



Vom Fachbereich Bauingenieurwesen  
der Technischen Universität Kaiserslautern  
zur Verleihung des akademischen Grades

**Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)**

genehmigte Dissertation

## **Handlungsempfehlungen für die Revitalisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren**

vorgelegt von

**Dipl.-Ing. Sebastian Johann**

Tag der mündlichen Prüfung:	26. August 2016
Prüfungsvorsitzender:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Körkemeyer
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. rer. pol. Björn-Martin Kurzrock
2. Berichterstatter:	Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn

Kaiserslautern 2016

**D 386**

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

## **Reihe Immobilien [entwickeln] an der TU Kaiserslautern | Band 2**

Herausgeber: Prof. Dr. Björn-Martin Kurzrock  
Fachgebiet Immobilienökonomie  
Technische Universität Kaiserslautern  
Paul-Ehrlich-Straße 14  
67663 Kaiserslautern  
[www.bauing.uni-kl.de/ioe](http://www.bauing.uni-kl.de/ioe)

Verfasser: Sebastian Johann

Verlag: Technische Universität Kaiserslautern

Druck: Technische Universität Kaiserslautern  
Hauptabteilung 5, Abteilung 5.6 Foto-Repro-Druck

D-386

© Sebastian Johann | Kaiserslautern 2016

Alle Rechte vorbehalten, auch das des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Photographie, Mikroskopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung.

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISSN 2365-6972  
ISBN 978-3-95974-031-9

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit, entstanden zwischen März 2012 und Dezember 2015 am Fachgebiet Immobilienökonomie der Technischen Universität Kaiserslautern, erscheint zur richtigen Zeit als zweiter Band in der Schriftenreihe Immobilien [entwickeln]. In vielen deutschen Städten herrscht eine Übernachfrage nach Wohnraum. Gleichzeitig steigen die energetischen Anforderungen an Gebäude im Zeichen von Energiewende und Klimaschutz, was zu steigenden Baukosten und Mietpreisen im Neubau und Bestand beiträgt. Mehrfamilienhäuser (MFH) aus den 1970er Jahren haben mit rund 2,4 Mio. Einheiten einen Anteil von mehr als 13 % am Wohnungsbestand in den alten Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland. Die Gebäude befinden sich in einer Phase des Lebenszyklus, in der in größerem Umfang Sanierungen oder Modernisierungen anstehen. Gleichzeitig bieten sie durch integrierte Lagen in Kernstädten und verdichteten Kreisen von Agglomerationsräumen, eine gute Substanz mit funktionalen Grundrissen, günstigen Gebäudegeometrien und potenziell attraktiven Außenanlagen oftmals beste Voraussetzungen für erfolgreiche Revitalisierungen (S. 1-2).

In der Dissertation entwickelt Herr Johann priorisierte Handlungsempfehlungen für Revitalisierungsmaßnahmen an MFH aus den 1970er Jahren in Westdeutschland. Der Gebäudetyp ist über vorhandene Gebäudetypologien, wie der Wohngebäudebestand in Deutschland insgesamt, allgemein gut beschrieben. Ein umfassender wissenschaftlich fundierter Leitfaden mit priorisierten Handlungsempfehlungen zur Revitalisierung von MFH aus den 1970er Jahren, der auch derzeitige und künftige Nutzergruppen und die Kosten der Maßnahmen einbezieht, existiert hingegen bislang nicht. Die detaillierte Herleitung und Analyse von baulichen und technischen Eigenschaften sowie Handlungsbedarfen bei MFH aus den 1970er Jahren entlang eines strukturierten Revitalisierungsprozesses (Kapitel 4) ist von hoher Relevanz für die Praxis und schließt eine bestehende Lücke zur passenden Zeit. Zwar sind die Aussagen aufgrund der Einzigartigkeit jeder Immobilie (vgl. z.B. S. 278) immer nur bedingt verallgemeinerungsfähig, aufgrund der umfangreichen Datenerhebungen allerdings von einer für diesen (und auch andere) Gebäudetyp(en) bisher nicht bekannten Breite und Tiefe. Die Arbeit bündelt eine große Menge implizit (oder singular) vorhandenen Wissens über diesen bedeutsamen Gebäudetyp.

Die ausführliche Beschreibung der ökonomischen, rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen bei der Revitalisierung von (vermieteten) Wohnimmobilien (Kapitel 3) stellt eine gelungene Anwendung bestehender Theorien (Kapitel 2) auf das Erkenntnisobjekt der Arbeit dar. Die Darstellung der Rahmenbedingungen kann als Muster auch für andere Gebäudetypen herangezogen werden. Hierzu erfolgt eine gründliche Auseinandersetzung mit den zentralen Begriffen Instandhaltung, Modernisierung, Sanierung, Revitalisierung, Redevelopment und eine sehr gelungene Einordnung der Thematik in die Neue Institutionenökonomik. Die Herleitung und Analyse der Nachfragegruppen für MFH aus den 1970er Jahren (Abschnitt 4.3) war bisher ebenfalls eher implizit als Wissen bei einzelnen Akteuren vorhanden. Der wichtigste Beitrag der Arbeit in diesem Bereich besteht in der theoretischen Fundierung, der strukturierten Vorgehensweise und der Verknüpfung mit dem in anderen Branchen besser bekannten Kano-Modell, die von der immobilienwirtschaftlichen Praxis, wie Herr Johann zeigt, gut adaptiert werden können.

Die baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfe der MFH aus den 1970er Jahren werden auf Basis von 20 ein- bis dreistündigen Expertengesprächen, rund 13.700 verbrauchsbasiereten Energieausweisen, Daten von Wohnungsunternehmen zu 449 Gebäuden, drei Mieterbefragungen (n=553), Auswertungen der IWU-Datenbasis Gebäudebestand sowie umfangreichen Literaturrecherchen ermittelt. Hierdurch können allgemeingültige Aussagen über das Erkenntnisobjekt abgeleitet werden. Die Arbeit enthält außerdem eine fundierte Auseinandersetzung

mit Anforderungen von 13 potenziellen Nutzergruppen (Abschnitt 4.3) und die gelungene Integration des Kano-Modells mit Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen zur Priorisierung der Handlungsbedarfe in dem Gebäudebestand. Die Kosten der Einzelmaßnahmen werden mit klaren Schlussfolgerungen analysiert (Kapitel 5). Hier besteht der Mehrwert der Arbeit vor allem in der gebündelten Auswertung gängiger Baukostenkennwerte, die sachbezogen durch fundierte Erkenntnisse aus Expertenbefragungen ergänzt wurden. Dazu enthält die Arbeit ein umfassendes Berechnungstool, mit dem bauteilbasiert die Wirtschaftlichkeit (VOFI-Rendite) von Revitalisierungsvarianten über einen Zeitraum von 35 Jahren abgebildet werden kann. In zwei Fallstudien (Kapitel 6) wird der Ansatz getestet und im Schlussteil der Arbeit reflektiert.

In einem eigenen Abschnitt 7.2 hebt Herr Johann den praktischen Nutzen für professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter, private Kleinanbieter, Projektentwickler, Ingenieure, Berater, Investoren, WEG, Hausverwalter und die öffentliche Verwaltung hervor. Die Arbeit hat einen hohen Anwendungsbezug. Sie besticht vor allem durch die umfassende Breite und Tiefe der Recherchen und die Stringenz der Ausführungen, indem Methoden akkurat angewendet und klug kombiniert werden. Die äußerst umfangreiche Quellenarbeit wird in der Anzahl von über 500 deutsch- und englischsprachigen Quellen und der großen Anzahl von dokumentierten Expertenbefragungen deutlich. Es sind außerdem mehr als 100 Verordnungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt. Zahlreiche übersichtliche Abbildungen und Tabellen tragen sehr zu der hervorragenden Lesbarkeit bei. Das Berechnungstool, das vom Autor zur Verfügung gestellt werden kann, bietet einen zusätzlichen Nutzen für die Anwendung in der immobilienwirtschaftlichen Praxis.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern der Arbeit viele nützliche Erkenntnisse und erfolgreiche Umsetzungen in Projekten, die dazu beitragen, den Wohnungsbestand in Deutschland quantitativ und qualitativ, für alle Beteiligten lohnend, weiter zu entwickeln.

Kaiserslautern, im September 2016

Prof. Dr. Björn-Martin Kurzrock  
Fachgebiet Immobilienökonomie  
Technische Universität Kaiserslautern

## **Kurzfassung**

Die Entwicklung von Revitalisierungskonzepten für Wohnimmobilien ist ein komplexer und zeitintensiver Prozess, bei dem umfassendes Fachwissen und weitreichende Erfahrungen notwendig sind. Heterogene Gebäudetypen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Handlungsbedarfen machen den Konzeptentwicklungsprozess noch komplizierter. Diese Arbeit bietet einen Katalog mit priorisierten Handlungsempfehlungen zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten für Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern. Die Immobilien tragen mit ca. 2,4 Mio. Wohnung wesentlich zur Wohnraumversorgung in den alten Bundesländern bei und wurden bisher unzureichend erforscht. Darüber hinaus stehen durch das Alter, den häufig geringen Modernisierungszustand und vorhandene Potenziale der Mehrfamilienhäuser meist kurz- bis mittelfristig grundlegende Revitalisierungen an.

Die erarbeiteten Handlungsempfehlungen basieren auf Auswertungen von Daten professionell-gewerblicher Wohnungsanbieter, über 13.700 Energieverbrauchsausweisen, Mieterbefragungen und der Datenbasis Gebäudebestand des IWU. Außerdem stützen sich die Empfehlungen auf eine Sekundäranalyse einer repräsentativen Wohnnachfrageuntersuchung für Deutschland sowie auf zwanzig Expertenbefragungen und umfangreiche Literaturanalysen. Durch eine Immobilienanalyse werden verallgemeinerungsfähige Aussagen über bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe für die Mehrfamilienhäuser gewonnen. Daneben erfolgt anhand einer Nachfrageanalyse die Bestimmung potenzieller Nachfragegruppen und deren Wohnanforderungen sowie daraus abgeleitet nachfrageseitige Handlungsbedarfe für die Mehrfamilienhäuser. Für die ermittelten baulichen und technischen sowie nachfrageseitigen Handlungsbedarfe werden durch eine Maßnahmenanalyse geeignete Revitalisierungsmaßnahmen gefunden. Diese Maßnahmen werden im Katalog der Handlungsempfehlungen angelehnt an ein Kundenanforderungsmodell nach technischen Gesichtspunkten und Nachfrageaspekten priorisiert. Anwender des Empfehlungskatalogs können ihre individuelle kaufmännische Perspektive einbringen, um ganzheitliche Revitalisierungskonzepte zu entwickeln. Durch eine entwickelte Berechnungshilfe können Kosten und Wirtschaftlichkeit der Konzepte bewertet werden.

Die Handlungsempfehlungen zielen auf technische, funktionale, energetische, wirtschaftliche, soziale und architektonische Verbesserungen bei den Mehrfamilienhäusern. In zwei Fallstudien werden der Katalog der Handlungsempfehlungen und die Berechnungshilfe angewendet. Die Fallstudien deuten darauf hin, dass mit Hilfe des Katalogs der Handlungsempfehlungen und der Berechnungshilfe Revitalisierungsvarianten für Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren effizient entwickelt und deren Kosten und Wirtschaftlichkeit effizient eingeschätzt werden können. Die Forschungsergebnisse der Arbeit sind insbesondere für Wohnungseigentümer, Projektentwickler, Ingenieure, Berater und Investoren nützlich.



## Zusammenfassung für die Praxis

Bei den häufig überalterten Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren bestehen insbesondere durch integrierte Lagen, funktionale Grundrisse, vorhandene Freisitze und großzügige Außenanlagen oftmals gute Voraussetzungen, um die Immobilien durch Revitalisierungsmaßnahmen neu am Wohnungsmarkt zu platzieren. Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit sind vor allem für Wohnungseigentümer, Projektentwickler, Ingenieure, Berater und Investoren bei der Planung von Revitalisierungsmaßnahmen vor allem in den Phasen Grundlagenermittlung (Bestandsaufnahme, technische Substanzanalyse, Nachfrageanalyse) und Vorplanung (Entwicklung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Revitalisierungsvarianten) nützlich.

Bestandsaufnahme und technische Substanzanalyse zur Ableitung von Revitalisierungserfordernissen werden durch die in Abschnitt 4.2 durchgeführte Immobilienanalyse unterstützt. Typische Handlungsbedarfe bestehen bei den Mehrfamilienhäusern an der Gebäudehülle besonders bei Fenstern und Fenstertüren, Außenwänden v.a. bei Fertigteilgebäuden, Freisitzen sowie Flachdächern. In Wohnungen können vor allem Sanitärobjekte, Elektroinstallationen, Ver- und Entsorgungsleitungen oder Bodenbeläge überaltert sein. Weitere Handlungserfordernisse betreffen häufig die Beheizung (Wärme- und Warmwassererzeuger) oder die Allgemeinbereiche (v.a. Hauseingangsbereich, vorhandene Aufzugsanlagen). Außerhalb der Gebäude können einzelne Außenanlagenbestandteile oder korrodierte Parkbauten erneuerungsbedürftig sein. Bausubstanz- und Kostenrisiken resultieren besonders aus vorhandenen Schadstoffen wie Asbest (z.B. bitumengeklebte Vinyl-Asbest-Bodenbeläge), schadstoffeingestufte MW (z.B. Außenwand-, Dachdämmungen) oder PCB (z.B. bei Fugenmassen).

Bei der Nachfrageanalyse im Rahmen der Machbarkeitsstudie kann Abschnitt 4.3 behilflich sein. In dieser Arbeit werden potenzielle Zielgruppen und deren Handlungsbedarfe für die Mehrfamilienhäuser gefunden. Als dominierende Erneuerungsbedarfe werden Verbesserungen in Sanitärbereichen (v.a. Sanitärobjekte, Fliesen), beim Wärmeschutz an Außenwänden und Fenstern, bei der Energieeffizienz der Heizung sowie Ergänzungen bei Sicherheitstechniken festgestellt.

Für die Entwicklung von Revitalisierungsvarianten hat der Abschnitt 5.3 mit Handlungsempfehlungen für die Revitalisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren praktische Relevanz. Die Handlungsempfehlungen sind nach technischen und organisatorischen Zusammenhängen von Maßnahmen sowie Nachfrageaspekten priorisiert. Anwender der Empfehlungen, die in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen unterteilt sind, können ihre eigene kaufmännische Perspektive für ganzheitliche Revitalisierungsentscheidungen objektindividuell einbringen. Die Bewertung von Revitalisierungsvarianten kann mit Hilfe einer für diese Arbeit entwickelten Excel-Berechnungshilfe vorgenommen werden. Diese enthält Kostenwerte zu sämtlichen Handlungsempfehlungen und ermöglicht Wirtschaftlichkeitsberechnungen für mehrere Revitalisierungsvarianten. Die Berechnungshilfe ist anpassungsfähig für zeitlichen Wandel und individuelle Ansprüche des Anwenders.

Zwei in dieser Arbeit durchgeführte Fallstudien (Abschnitte 6.3 und 6.4) deuten darauf hin, dass die Handlungsempfehlungen und die Berechnungshilfe zur effizienten Entwicklung und Bewertung von Revitalisierungsvarianten beitragen können.





## Danksagung

„Möchtest du weit reisen, dann geh gemeinsam.“ In diesem Sinne möchte ich allen Menschen, die mich begleitet haben, für ihren Beitrag zu dieser Arbeit danken.

Als erstes danke ich Herrn Prof. Dr. Björn-Martin Kurzrock für die außergewöhnliche Begleitung während meiner Dissertationszeit. Das mir entgegengebrachte Vertrauen, die fachlichen Impulse und Anmerkungen, die immer vorhandene Diskussionsbereitschaft sowie die menschliche Betreuung haben entscheidend zum Gelingen der Arbeit beigetragen. Herr Prof. Dr. Björn-Martin Kurzrock ermöglichte mir zahlreiche Konferenz-, Seminar- oder Vortragsteilnahmen, durch die ich mich fachlich und persönlich weiterentwickeln konnte. Herrn Prof. Dr.-Ing. Matthias Pahn danke ich für die Zweitbetreuung und richtungsweisenden Hinweise für die Arbeit. Bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Karsten Korkemeyer bedanke ich mich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Für das große Interesse an der Arbeit und die Unterstützungsbereitschaft danke ich allen Praxispartnern. Dazu zählen die Experten, die zum Erkenntnisgewinn der Arbeit beigetragen haben. Hervorheben möchte ich einerseits Herrn Matthias Henes und die GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH, die mich zusätzlich bei einer Mieterbefragung und einer Fallstudie unterstützt haben. Andererseits danke ich Herrn Björn Eisele von der InWIS Forschung und Beratung GmbH für das Vertrauen und die Kooperationsbereitschaft. Umfangreiche Daten haben mir Herr Ahrnt, Herr Gomolka, Herr Gurau, Herr Herrmann, Herr Dr. Krämer, Herr Richter, Herr Rodenfels und Herr Thiele dankenswerterweise zur Verfügung gestellt. Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Brunen, Herrn Heinrich, Philipp, Herrn Kittelberger, Herrn Lorenz, Herrn Nienhagen, Herrn Dr. Ritter und Herrn Wichlidal für wertvolle Hinweise zum Forschungsthema und Einblicke in die Praxis. Bei der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. bedanke ich mich für die Möglichkeit an Doktorandenkolloquien teilzunehmen und die finanzielle Unterstützung der ERES-Konferenzteilnahme in Istanbul.

Für die angenehme Arbeitsatmosphäre, die zahlreichen Ratschläge in und neben den internen Doktorandenkolloquien sowie die Lektoratsleistungen möchte ich mich bei den aktuellen und ehemaligen Teammitgliedern des Fachgebiets Immobilienökonomie Frau Köhler, Ann-Christin, Lena, Mario, Michael, Nils, Stefan und Tillman bedanken. Dank verdient auch die Unterstützung durch das weitere universitäre und private Umfeld. Zu nennen sind hier Herr Prof. Dr. Rolf Fillibeck, Herr Markus Schreiner, Andreas, Anja, Anne, Christian, Gudrun, Günter, Hannah, Julius, Kristina, Lynn, Peter, Thomas und Stefan.

Für viele unvergessliche Erlebnisse danke ich meinen Freunden Benny, Chris, Daniel und Sascha. Durch diesen Erlebnisvorrat war es mir erst möglich in langanhaltenden Phasen der Fokussierung die innere Ausgeglichenheit zu bewahren. Meiner Freundin Gergana danke ich ganz besonders für das Verständnis und die Kraft, die sie mir gibt. Stetige Unterstützer sind auch mein Bruder Phillip und Pan sowie meine Großeltern Inge und Otto. Danke dafür. „Alles ist möglich!“ Für diese Einstellung und den starken Rückhalt in allen Lebenssituationen bin ich meinen Eltern Ulrike und Stefan größtmöglich dankbar.



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis.....	XV
Bilderverzeichnis .....	XXI
Abkürzungsverzeichnis.....	XXIII
Symbolverzeichnis.....	XXVII
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Ziel der Arbeit.....	2
1.3 Vorgehensweise und Methodik .....	3
2 Revitalisierung von Wohnimmobilien.....	6
2.1 Einordnung des Begriffs Revitalisierung.....	6
2.1.1 Instandhaltung .....	6
2.1.2 Modernisierung.....	7
2.1.3 Revitalisierung.....	8
2.1.4 Redevelopment.....	9
2.2 Neue Institutionenökonomik und Revitalisierung.....	9
2.2.1 Theorie der Verfügungsrechte.....	10
2.2.2 Transaktionskostenökonomik .....	11
2.2.3 Prinzipal-Agenten-Theorie.....	12
2.3 Revitalisierungsstrategien.....	13
2.3.1 Revitalisierung in einem Zug oder in Abschnitten.....	13
2.3.2 Revitalisierung mit Erweiterungsmaßnahmen .....	16
2.4 Revitalisierungsprozess .....	18
2.4.1 Immobilienanalyse.....	19
2.4.2 Projektkonzeption .....	22
2.4.3 Projektrealisierung.....	28
2.4.4 Risiken bei Revitalisierungen .....	31
2.5 Zwischenfazit .....	33
3 Rahmenbedingungen bei Revitalisierungen.....	35
3.1 Verfügungsberechtigte Akteure.....	36

---

3.1.1	Professionell-gewerbliche Wohnungseigentümer.....	37
3.1.2	Mieter .....	39
3.2	Institutionen .....	40
3.2.1	Bauplanungs- und Bauordnungsrecht .....	40
3.2.2	Regelungen zur Mietpreisfindung .....	43
3.2.3	Regelungen zur Energieeffizienz und zum Wärmeschutz.....	46
3.2.4	Schadstoffe .....	49
3.2.5	Betreiberpflichten.....	51
3.3	Wohnungsangebot.....	54
3.3.1	Wohnungsbestand in Deutschland.....	54
3.3.2	Wohnkosten .....	57
3.4	Wohnungsnachfrage.....	59
3.4.1	Zahl der Haushalte und Haushaltsgrößen .....	59
3.4.2	Demographische Entwicklungen .....	61
3.4.3	Sozioökonomische Entwicklungen .....	64
3.4.4	Wohnanforderungen und Wohnmobilität.....	66
3.5	Finanzierung, Steuern und Förderung.....	67
3.5.1	Finanzierung von Revitalisierungen.....	68
3.5.2	Steuerliche Beurteilung von Revitalisierungen .....	69
3.5.3	Förderung von Revitalisierungen.....	72
3.6	Kosten und Wirtschaftlichkeit.....	74
3.6.1	Lebenszykluskosten bei Revitalisierungen.....	74
3.6.2	Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen.....	76
3.7	Zwischenfazit .....	78
4	Handlungsbedarfe bei MFH aus den 1970er Jahren.....	80
4.1	Entstehungsgeschichte und -zeit der MFH .....	80
4.2	Bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe.....	82
4.2.1	Stand der Forschung zum Untersuchungsgegenstand der Arbeit.....	83
4.2.2	Daten- und Informationsgrundlagen.....	85
4.2.3	Anzahl und Lage.....	87
4.2.4	Energetischer Modernisierungszustand .....	88

---

4.2.5	Energiekennwerte.....	90
4.2.6	Gebäude- und Wohnungsgrundrisse.....	94
4.2.7	Gründung.....	96
4.2.8	Fassade.....	98
4.2.9	Innenwände, Innentüren und Schächte.....	105
4.2.10	Decken und Dach.....	108
4.2.11	Technische Anlagen.....	112
4.2.12	Außenanlage.....	121
4.2.13	Parkbauten.....	122
4.3	Nutzeranforderungen und nachfrageseitige Handlungsbedarfe.....	124
4.3.1	Stand der Forschung zu Modellen zur Erfassung der Wohnnachfrage.....	124
4.3.2	Wohnkonzepte des GdW Wohnmatrix-Modells.....	129
4.3.3	Typische Bewohnerstrukturen in MFH aus den 1970er Jahren.....	131
4.3.4	Potenzielle Nutzergruppen.....	132
4.3.5	Lage, Preissegment und Qualitätsstandard.....	134
4.3.6	Wohnung.....	137
4.3.7	Gebäude und Außenanlage.....	140
4.4	Priorisierung der Handlungsbedarfe.....	143
4.4.1	Basisanforderungen.....	144
4.4.2	Leistungsanforderungen.....	147
4.4.3	Begeisterungsanforderungen.....	148
4.5	Zwischenfazit.....	149
5	Revitalisierungsmaßnahmen bei MFH aus den 1970er Jahren.....	151
5.1	Maßnahmen und Kosten.....	151
5.1.1	Gebäude- und Wohnungsgrundrisse.....	152
5.1.2	Gründung.....	155
5.1.3	Fassade.....	156
5.1.4	Innenwände, Innentüren und Schächte.....	175
5.1.5	Decken und Dach.....	179
5.1.6	Technische Anlagen.....	187
5.1.7	Außenanlage.....	212

---

5.1.8	Parkbauten.....	215
5.2	Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen.....	217
5.3	Handlungsempfehlungen.....	225
5.3.1	Basisempfehlungen .....	227
5.3.2	Leistungsempfehlungen.....	235
5.3.3	Begeisterungsempfehlungen .....	242
5.4	Zwischenfazit .....	243
6	Fallstudien .....	245
6.1	Anwendung der Handlungsempfehlungen zur Variantenentwicklung.....	245
6.2	Auswahl und Beschreibung der Fallstudien-Immobilien.....	246
6.3	Fallstudie Immobilie 1 .....	247
6.3.1	Immobilienanalyse.....	247
6.3.2	Revitalisierungsziele des Eigentümers .....	254
6.3.3	Nachfrageanalyse.....	255
6.3.4	Revitalisierungsvarianten .....	257
6.3.5	Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten.....	260
6.4	Fallstudie Immobilie 2 .....	264
6.4.1	Immobilienanalyse.....	264
6.4.2	Revitalisierungsziele des Eigentümers .....	269
6.4.3	Nachfrageanalyse.....	270
6.4.4	Revitalisierungsvarianten .....	272
6.4.5	Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten.....	274
6.5	Restriktionen bei der Anwendung der Handlungsempfehlungen .....	278
6.6	Fazit aus den Fallstudien .....	280
7	Schlussteil .....	282
7.1	Zusammenfassung.....	282
7.2	Praktischer Nutzen .....	285
7.3	Kritische Würdigung und Forschungsbedarf .....	287
	Anhang.....	290
	Quellenverzeichnis .....	383

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gang der Untersuchung .....	5
Abbildung 2: Typische Abbaukurve des Abnutzungsvorrats .....	7
Abbildung 3: Revitalisierung im Immobilien-Lebenszyklus .....	8
Abbildung 4: Schritte im Revitalisierungsprozess.....	19
Abbildung 5: Analysebestandteile von Machbarkeitsstudien.....	23
Abbildung 6: Institutionen und Verfügungsberechtigte auf Immobilienmärkten und dem Finanzmarkt .....	36
Abbildung 7: Angebotsmietenentwicklung von 2004 bis 2013 nach Raumtypen in D .....	58
Abbildung 8: Haushaltsgrößenstruktur 1991, 2013 und prognostiziert bis 2030 in D .....	60
Abbildung 9: Altersstruktur der Bevölkerung 2010 und prognostiziert für 2025 in D.....	63
Abbildung 10: Daten- und Informationsgrundlagen für die Immobilienanalyse .....	86
Abbildung 11: Energetischer Modernisierungszustand energierelevanter Gebäudebestandteile ...	90
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen in D (Heizwärme und WW) .....	91
Abbildung 13: Boxplott mit Verteilung der Energieverbräuche nach Modernisierungszustand (n=9.164) .....	92
Abbildung 14: Beispielgrundriss für ein MFH aus den 1970er Jahren (87,65 m <sup>2</sup> Wfl.).....	96
Abbildung 15: Typische Lebensdauerspannen von Gründungen.....	97
Abbildung 16: Typische Lebensdauerspannen von Außentüren und -fenstern .....	99
Abbildung 17: Typische Lebensdauerspannen von Außenwänden .....	103
Abbildung 18: Typische Lebensdauerspannen von Balkonen, Loggien und Laubengängen.....	104
Abbildung 19: Typische Lebensdauerspannen von Innenwänden .....	106
Abbildung 20: Typische Lebensdauerspannen von Innentüren.....	107
Abbildung 21: Typische Lebensdauerspannen von Schächten .....	108
Abbildung 22: Typische Lebensdauerspannen von Keller- und Geschossdecken.....	109
Abbildung 23: Typische Lebensdauerspannen von Treppen .....	110
Abbildung 24: Typische Lebensdauerspannen von Dächern .....	112
Abbildung 25: Typische Lebensdauerspannen von Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen .....	114
Abbildung 26: Typische Lebensdauerspannen von Wärmeversorgungsanlagen .....	116
Abbildung 27: Typische Lebensdauerspannen von lufttechnischen Anlagen.....	117
Abbildung 28: Typische Lebensdauerspannen von elektrischen Anlagen.....	119

---

Abbildung 29: Typische Lebensdauerspannen von Aufzugsanlagen .....	120
Abbildung 30: Typische Lebensdauerspannen von Außenanlagen .....	122
Abbildung 31: Typische Lebensdauerspannen von Parkbauten .....	123
Abbildung 32: Regelgrundrisse der Wohnungen 1. OG bis 5. OG (Immobilie 1).....	361
Abbildung 33: Regelgrundrisse der Wohnungen EG bis 3. OG (Immobilie 2) .....	367



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Potenzielle Gründe für Revitalisierungen in einem Zug und in mehreren Stufen .....	14
Tabelle 2: Idealtypische Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen.....	15
Tabelle 3: Externe und interne Risiken bei Immobilien-Projektentwicklungen .....	32
Tabelle 4: Mögliche Bausubstanzrisiken bei Revitalisierungen.....	33
Tabelle 5: Potenzielle Eigentümerziele bei Revitalisierungen .....	38
Tabelle 6: Rechtliche Anforderungen an den Wärmeschutz von Außenbauteilen in D.....	46
Tabelle 7: Informationen zu wesentlichen Schadstoffen bei Wohngebäuden .....	50
Tabelle 8: Wesentliche Anpassungspflichten bei Bestandwohnimmobilien.....	52
Tabelle 9: Mögliche Finanzierungsarten für Revitalisierungsmaßnahmen.....	69
Tabelle 10: Abschreibung von Bestandsmaßnahmen .....	70
Tabelle 11: Wesentliche Förderprogramme zur Modernisierung des Gebäudebestands .....	73
Tabelle 12: Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen.....	77
Tabelle 13: Energetische Modernisierungszustände nach Baualterklassen (D-West) .....	89
Tabelle 14: Mögliche Handlungsbedarfe Gründung.....	98
Tabelle 15: Quantitative und qualitative Ausprägungen bei Fenstern und Fenstertüren .....	98
Tabelle 16: Mögliche Handlungsbedarfe Außentüren und -fenster.....	100
Tabelle 17: Typische Außenwandkonstruktionen bei einschaligem Mauerwerk .....	100
Tabelle 18: Typische Außenwandkonstruktionen bei zweischaligem Mauerwerk.....	101
Tabelle 19: Typische Außenwandkonstruktionen bei Betonfertigteilen .....	102
Tabelle 20: Mögliche Handlungsbedarfe Außenwände .....	103
Tabelle 21: Möglicher Handlungsbedarf Sonnenschutz .....	104
Tabelle 22: Mögliche Handlungsbedarfe Balkone, Loggien und Laubengänge .....	105
Tabelle 23: Mögliche Handlungsbedarfe Hauseingangsbereich .....	105
Tabelle 24: Mögliche Handlungsbedarfe Innenwände.....	106
Tabelle 25: Mögliche Handlungsbedarfe Innentüren.....	107
Tabelle 26: Mögliche Handlungsbedarfe Schächte.....	108
Tabelle 27: Typische Konstruktionen von Keller- und Geschossdecken.....	108
Tabelle 28: Mögliche Handlungsbedarfe Keller- und Geschossdecken.....	109
Tabelle 29: Möglicher Handlungsbedarf Treppen.....	110
Tabelle 30: Typische Konstruktionen von unbelüfteten und belüfteten Flachdächern .....	111

Tabelle 31: Mögliche Handlungsbedarfe Dach.....	112
Tabelle 32: Mögliche Handlungsbedarfe Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen .....	114
Tabelle 33: Typische Wärme- und Warmwasserversorgungssysteme der MFH.....	115
Tabelle 34: Mögliche Handlungsbedarfe Wärmeversorgungsanlagen.....	116
Tabelle 35: Mögliche Handlungsbedarfe lufttechnische Anlagen .....	117
Tabelle 36: Mögliche Handlungsbedarfe elektrische Anlagen .....	119
Tabelle 37: Mögliche Handlungsbedarfe Aufzugsanlagen .....	121
Tabelle 38: Mögliche Handlungsbedarfe Außenanlagen .....	122
Tabelle 39: Mögliche Handlungsbedarfe Parkbauten .....	124
Tabelle 40: Kurzcharakteristik der GdW-Wohnkonzepte.....	130
Tabelle 41: Potenzielle Zielgruppen (ZG) für MFH aus den 1970er Jahren.....	134
Tabelle 42: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an Wohnlage, Qualitäts- und Preissegment	136
Tabelle 43: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an eine Wohnung.....	139
Tabelle 44: Mögliche nachfrageseitige Handlungsbedarfe Wohnung.....	140
Tabelle 45: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an ein Gebäude und eine Außenanlage .....	142
Tabelle 46: Mögliche nachfrageseitige Handlungsbedarfe Gebäude und Außenanlage .....	143
Tabelle 47: Mögliche Basisanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren .....	144
Tabelle 48: Mögliche Leistungsanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren.....	148
Tabelle 49: Mögliche Begeisterungsanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren .....	149
Tabelle 50: Kosten für Maßnahmen zur Grundrissanpassung.....	154
Tabelle 51: Kosten für Maßnahmen zur vertikalen Abdichtung.....	155
Tabelle 52: Kosten für Maßnahmen zur horizontalen Abdichtung.....	156
Tabelle 53: Kosten für Maßnahmen an Fenstern und Fenstertüren (Fokus Instandsetzung).....	157
Tabelle 54: Kosten für Maßnahmen an Fenstern und Fenstertüren (Fokus Revitalisierung).....	159
Tabelle 55: Kosten für Maßnahmen an Hauseingangs- und Kelleraußentüren .....	160
Tabelle 56: Kosten für Maßnahmen an Außenwänden (Fokus Instandsetzung) .....	162
Tabelle 57: Eigenschaften und Anwendungsbereiche konventioneller Dämmstoffe .....	164
Tabelle 58: Kosten für WDVS und Regenfallrohre .....	167
Tabelle 59: Kosten für VHF.....	168
Tabelle 60: Kosten für Kerndämmungen.....	169
Tabelle 61: Kosten für Maßnahmen an Rollläden.....	171

Tabelle 62: Kosten für Maßnahmen an Balkonen, Loggien und Laubengängen.....	173
Tabelle 63: Kosten für Maßnahmen im Hauseingangsbereich.....	175
Tabelle 64: Kosten für Schönheitsreparaturen an Innenwänden und zweiter Handlauf.....	175
Tabelle 65: Kosten für Maßnahmen an Innenwänden in Bädern .....	176
Tabelle 66: Kosten für Maßnahmen an Feuerschutz- und Kellertüren .....	177
Tabelle 67: Kosten für Maßnahmen an Wohnungseingangs- und Wohnungsinnentüren .....	177
Tabelle 68: Kosten für Maßnahmen an Lüftungs- und Aufzugsschächten.....	178
Tabelle 69: Kosten für Maßnahmen an Schornsteinen .....	178
Tabelle 70: Kosten für Maßnahmen an Geschossdecken .....	179
Tabelle 71: Kosten für Maßnahmen an Kellerdecken und OGD.....	180
Tabelle 72: Kosten für Maßnahmen an Treppen .....	181
Tabelle 73: Kosten für Maßnahmen an Flachdächern (Fokus Instandsetzung) .....	182
Tabelle 74: Kosten für Maßnahmen an Flachdächern (Fokus Wärmeschutz).....	183
Tabelle 75: Kosten für Maßnahmen an Steildächern.....	184
Tabelle 76: Kosten für Maßnahmen zur vertikalen Wohnraumerweiterung.....	187
Tabelle 77: Kosten für Maßnahmen an Abwasser-, Wasser- und Gasleitungen.....	188
Tabelle 78: Kosten für Maßnahmen an WW-Bereitern.....	190
Tabelle 79: Kosten für Maßnahmen an Sanitäranlagen .....	192
Tabelle 80: Erneuerungsalternativen für vorhandene Wärmeversorgungssysteme .....	193
Tabelle 81: Kosten für Maßnahmen an gebäude- und dezentralen Wärmeerzeugern .....	195
Tabelle 82: Kosten für Maßnahmen an Komponenten von Wärmeerzeugern .....	195
Tabelle 83: Kosten für Maßnahmen an wohnungszentralen Wärmeerzeugern.....	196
Tabelle 84: Kosten für Maßnahmen an Wärmeverteilung und -übertragung .....	197
Tabelle 85: Kosten für Maßnahmen an Lüftungsanlagen (Fokus Instandsetzung).....	198
Tabelle 86: Kosten für Maßnahmen an Lüftungsanlagen (Fokus Revitalisierung).....	201
Tabelle 87: Qualitätsstandards für elektrische Anlagen orientiert an den Anforderungen der RAL-RG 678.....	201
Tabelle 88: Kosten für Maßnahmen an Elektroinstallationen innerhalb von Wohnungen .....	203
Tabelle 89: Kosten für Maßnahmen an Elektroinstallationen außerhalb von Wohnungen und an Telekommunikationsanlagen.....	205
Tabelle 90: Kosten für Maßnahmen an Übertragungsnetzen, Beleuchtung, Blitzschutz sowie Fernseh- und Antennenanlagen .....	207

Tabelle 91: Kosten für Maßnahmen an bestehenden Aufzugsanlagen .....	210
Tabelle 92: Kosten neuer Aufzugsanlagen .....	211
Tabelle 93: Kosten für Maßnahmen an vorhandenen Außenanlagenbestandteilen.....	212
Tabelle 94: Kosten für Maßnahmen an Parkbauten .....	217
Tabelle 95: Annahmen zur Berechnung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses energetischer Maßnahmen.....	219
Tabelle 96: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Fenstern und Fenstertüren .....	221
Tabelle 97: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden .....	222
Tabelle 98: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an OGD .....	222
Tabelle 99: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Kellerdecken.....	223
Tabelle 100: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Flachdächern .....	223
Tabelle 101: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Dachschrägen.....	224
Tabelle 102: Priorisierung der HE .....	226
Tabelle 103: Schritte zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten.....	246
Tabelle 104: Grunddaten der Fallstudien-Immobilien.....	247
Tabelle 105: Betriebs-, Instandhaltungs- und Verwaltungskosten von Immobilie 1 .....	248
Tabelle 106: Mieterlöse und -erhöhungspotenziale von Immobilie 1 .....	249
Tabelle 107: Transmissionswärmeverluste und Energieeinsparungen bei Flachdach und Außenwänden .....	251
Tabelle 108: Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen nach KfW an Flachdach und Außenwänden .....	252
Tabelle 109: Bauliche und technische Handlungsbedarfe von Immobilie 1 .....	254
Tabelle 110: Ökonomische, soziale, ökologische und prozessuale Ziele/Anforderungen .....	255
Tabelle 111: Handlungsbedarfe von Bestandsmietern bei Immobilie 1 .....	256
Tabelle 112: Handlungsbedarfe von potenziellen Neumieter(n=13) bei Immobilie 1.....	257
Tabelle 113: Handlungsbedarfe und Maßnahmen der Revitalisierungsvarianten (Immobilie 1)..	258
Tabelle 114: Investitionskosten Revitalisierungsalternative 3 Immobilie 1 (Einzelmaßnahmen)	262
Tabelle 115: Erlöse der Revitalisierungsvarianten im ersten Jahr (Immobilie 1).....	263
Tabelle 116: Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten von Immobilie 1.....	264
Tabelle 117: Betriebs-, Instandhaltungs- und Verwaltungskosten von Immobilie 2 .....	265
Tabelle 118: Mieterlöse und -erhöhungspotenziale von Immobilie 2 .....	266
Tabelle 119: Transmissionswärmeverluste und Energieeinsparungen Kellerdecke .....	267

Tabelle 120: Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen nach KfW an der Kellerdecke.....	267
Tabelle 121: Bauliche und technische Handlungsbedarfe von Immobilie 2 .....	269
Tabelle 122: Handlungsbedarfe von Bestandsmietern bei Immobilie 2 .....	271
Tabelle 123: Handlungsbedarfe von potenziellen Neumieter (n=25) bei Immobilie 2.....	272
Tabelle 124: Handlungsbedarfe und Maßnahmen der Revitalisierungsvarianten (Immobilie 2)..	272
Tabelle 125: Investitionskosten Revitalisierungsalternative 3 Immobilie 2 (Einzelmaßnahmen)	276
Tabelle 126: Erlöse der Revitalisierungsvarianten im ersten Jahr (Immobilie 2) .....	277
Tabelle 127: Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten von Immobilie 2.....	278
Tabelle 128: Anwendungsbereiche und Zielgruppen für die Ergebnisse der Arbeit .....	287
Tabelle 129: Prüfpflichten bei Wohnimmobilien (nicht abschließend).....	291
Tabelle 130: Liste der befragten Experten.....	297
Tabelle 131: Mittlere Anforderungsniveaus und Faktoren für unterschiedliche Modernisierungszeitpunkte.....	348
Tabelle 132: Energieeinsparpotenziale wesentlicher Gebäudebestandteile und deren Gewichtung.....	349
Tabelle 133: Berechnungsverfahren und Modernisierungszustandsstufen.....	349
Tabelle 134: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Fenstern und Fenstertüren .....	350
Tabelle 135: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Außenwänden .....	350
Tabelle 136: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei OGD.....	351
Tabelle 137: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Kellerdecken .....	351
Tabelle 138: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Flachdächern.....	352
Tabelle 139: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Dachschrägen .....	352
Tabelle 140: Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse für Immobilie 1.....	354
Tabelle 141: Wohnkostenbelastung und Mieterhöhungspotenziale bei Immobilie 1 (GBG-Mieter) .....	354
Tabelle 142: Bauliche und technische Bewertung von Immobilie 1 .....	355
Tabelle 143: Transmissionswärmeverluste von Flachdach und Außenwänden vor/nach Modernisierung.....	360
Tabelle 144: Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs für Immobilie 1 .....	361
Tabelle 145: Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse für Immobilie 2.....	362
Tabelle 146: Wohnkostenbelastung und Mieterhöhungspotenziale bei Immobilie 2 (GBG-Mieter) .....	362

Tabelle 147: Bauliche und technische Bewertung von Immobilie 2.....	363
Tabelle 148: Transmissionswärmeverluste durch die Kellerdecke vor/nach Modernisierung.....	367
Tabelle 149: Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs für Immobilie 2.....	367
Tabelle 150: Teilnehmerzahl der Mieterbefragungen zu den Fallstudien.....	368
Tabelle 151: Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 1.....	369
Tabelle 152: Anforderungen von GBG-Mietern an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 1.....	370
Tabelle 153: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Wohnung (Immobilie 1).....	371
Tabelle 154: Anforderungen von GBG-Mietern an ein Gebäude, eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 1.....	371
Tabelle 155: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Gebäude (Immobilie 1).....	372
Tabelle 156: Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 2.....	372
Tabelle 157: Anforderungen von GBG-Mietern an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 2.....	373
Tabelle 158: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Wohnung (Immobilie 2).....	373
Tabelle 159: Anforderungen von GBG-Mietern an ein Gebäude, eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 2.....	374
Tabelle 160: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Gebäude (Immobilie 2).....	374
Tabelle 161: Sozialstruktur der befragten Nicht-GBG-Mieter.....	375
Tabelle 162: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 1.....	376
Tabelle 163: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an ein Gebäude/eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 1.....	377
Tabelle 164: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 2.....	378
Tabelle 165: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an ein Gebäude/eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 2.....	378
Tabelle 166: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 1 (Perioden 0 bis 15).....	379
Tabelle 167: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 1 (Perioden 16 bis 35).....	380
Tabelle 168: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 2 (Perioden 0 bis 15).....	381
Tabelle 169: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 2 (Perioden 16 bis 35).....	382

## Bilderverzeichnis

Bild 1: Typische ursprüngliche Hauseingangssituation bei MFH aus den 1970er Jahren .....	105
Bild 2: Optische Akzente durch WDVS mit (m., r.) und ohne Verkleidung (l.).....	166
Bild 3: Optische Akzente durch VHF (l., m.) sowie VHF und WDVS (r.).....	168
Bild 4: Vorgestellte Balkonkonstruktionen.....	172
Bild 5: Gestaltungsbeispiele für Hauseingangsbereiche.....	173
Bild 6: Barrierefreie Erschließung des Hauseingangsbereichs .....	174
Bild 7: Gestaltungsbeispiele für Baderneuerungen.....	176
Bild 8: Gestaltungsbeispiel für eine Dachaufstockung (Penthouse) .....	185
Bild 9: Aufzugsanbau an das bestehende Treppenhaus (l.) und an Laubengänge (vorher/nachher).....	211
Bild 10: Gestaltungsbeispiele für Mietergärten .....	213
Bild 11: Gestaltungsbeispiele für Außenanlagen.....	215
Bild 12: Instandsetzungsprinzip R und KKS .....	216
Bild 13: Neue Fenster (l.) und verunreinigte Außenwandflächen (m., r.) (Immobilie 1).....	250
Bild 14: Installationsleitungen, Heizkörper, Sicherungskasten, Deckenoberbelag und Innentür (Immobilie 1).....	253
Bild 15: Hauseingangsbereich (l., m. l.), Abfallsammelanlage (m. r.) und Wegeführung (r.) (Immobilie 1).....	254
Bild 16: Fernwärmeübergabe, Warmwasserbereitung und gedämmte Verteilleitungen (Immobilie 2).....	268
Bild 17: Treppenhaus, Hauseingangsbereich und Abfallsammelanlage (Immobilie 2).....	269





## Abkürzungsverzeichnis

<b>AAL</b>	<i>Ambient Assisted Living</i>
<b>AG</b>	Aktiengesellschaft
<b>ALD</b>	Außenluftdurchlass
<b>B</b>	Basisempfehlung(en)
<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BBSR</b>	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
<b>Be</b>	Begeisterungsempfehlung(en)
<b>BFH</b>	Bundesfinanzhof
<b>BGF</b>	Brutto-Grundfläche
<b>BGH</b>	Bundesgerichtshof
<b>BHKW</b>	Blockheizkraftwerk
<b>BIM</b>	<i>Building Information Modeling</i>
<b>BKI</b>	Baukosteninformationszentrum
<b>BMVBS</b>	Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
<b>BSG</b>	Bundessozialgericht
<b>BVerwG</b>	Bundesverwaltungsgericht
<b>CAD</b>	<i>Computer-Aided Design</i>
<b>Capex 1</b>	<i>Capital expenditure 1</i> /kurzfristig anstehende Instandsetzungsinvestitionen
<b>Capex 2</b>	<i>Capital expenditure 2</i> /mittelfristig anstehende Instandsetzungsinvestitionen
<b>CCE</b>	<i>Cost of Conserved Energy</i> /Kosten der eingesparten Energie
<b>CG</b>	Schaumglas
<b>CO</b>	Kohlenstoffmonoxid
<b>D</b>	Deutschland
<b>DAfStb</b>	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton
<b>DDR</b>	Deutsche Demokratische Republik
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>DN</b>	Nennweite
<b>DSCR</b>	<i>Debt-Service Coverage Ratio</i> /Kapitaldienstdeckungsgrad
<b>EEEF</b>	<i>European Energy Efficiency Fund</i> /Europäischer Energieeffizienzfonds
<b>EFRE</b>	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
<b>EG</b>	Erdgeschoss
<b>EnEV</b>	Energieeinsparverordnung
<b>EPS</b>	Expandiertes Polystyrol
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>EVU</b>	Energieversorgungsunternehmen
<b>F</b>	Folgeschäden vermeiden
<b>Fam.</b>	Familien
<b>FI</b>	Fehlerstrom
<b>FI/LS</b>	Fehlerstrom/Leitungsschutz
<b>FN</b>	Fußnote
<b>G</b>	vorrangiger Nutzen/Gewinn
<b>GBG</b>	GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH

<b>GdW</b>	GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V.
<b>GEFMA</b>	GEFMA Deutscher Verband für Facility Management e.V.
<b>GFZ</b>	Geschossflächenzahl
<b>GK</b>	Gebäudeklasse
<b>GmbH</b>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<b>GRZ</b>	Grundflächenzahl
<b>HBCD</b>	Hexabromcyclododecan
<b>HE</b>	Handlungsempfehlungen
<b>HOAI</b>	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
<b>HWR</b>	Hauswirtschaftsraum
<b>InWIS</b>	InWIS Forschung und Beratung GmbH
<b>IRR</b>	<i>Internal rate of return</i> /Interne Zinsfußmethode
<b>IT</b>	Informationstechnologie
<b>IWU</b>	Institut Wohnen und Umwelt GmbH
<b>J.</b>	Jahre
<b>K</b>	Kaltmiete erhöhen
<b>KdU</b>	Übernahme der Kosten für Unterkunft und Heizung
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>KG</b>	Kostengruppe (DIN 276-1)
<b>KKS</b>	Kathodischer Korrosionsschutz
<b>KMB</b>	Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>l.</b>	links
<b>L</b>	Leistungsempfehlung(en)
<b>LD</b>	Lebensdauer
<b>LEADER</b>	<i>Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale</i> /Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft
<b>LED</b>	<i>Light-Emitting Diode</i> /Leuchtdiode
<b>LfU</b>	Bayerisches Landesamt für Umwelt
<b>LG</b>	Landgericht
<b>LPH</b>	Leistungsphase
<b>LTV</b>	<i>Loan-To-Value</i> /Beleihungsauslauf
<b>m.</b>	mittig
<b>MFH</b>	Mehrfamilienhaus/Mehrfamilienhäuser
<b>MPH</b>	Mehrpersonenhaushalt(e)
<b>MSR</b>	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
<b>MW</b>	Mineralwolle
<b>N</b>	Betriebs-/Nebenkosten senken
<b>NA</b>	Nebenarbeiten
<b>NGF</b>	Netto-Grundfläche
<b>NIÖ</b>	Neue Institutionenökonomik
<b>NL</b>	Nennlüftung
<b>NPV</b>	<i>Net Present Value</i> /Kapitalwert

<b>OECD</b>	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> /Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
<b>OG</b>	Obergeschoss
<b>OGD</b>	oberste Geschossdecke
<b>p.a.</b>	<i>per anno</i> /pro Jahr
<b>p.m.</b>	<i>per mensem</i> /pro Monat
<b>PAK</b>	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
<b>PCB</b>	Polychlorierte Biphenyle
<b>PKS</b>	Projektkommunikationssysteme
<b>PKW</b>	Personenkraftwagen
<b>PS</b>	Polystyrol
<b>PUR</b>	Polyurethan-Hartschaum
<b>PV</b>	Photovoltaik
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid
<b>PVT</b>	<i>Photovoltaic thermal</i>
<b>r.</b>	rechts
<b>RAL</b>	Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen
<b>RCD</b>	<i>Residual Current Device</i> /Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
<b>RICS</b>	<i>Royal Institution of Chartered Surveyors</i>
<b>RL</b>	Reduzierte Lüftung
<b>RLD</b>	Restlebensdauer
<b>Rn.</b>	Randnummer
<b>RWA</b>	Rauch- und Wärmeabzugsanlage
<b>S</b>	Abnutzungen und Schäden beheben/Betreiberpflichten erfüllen
<b>S/G</b>	Strang und Geschoss
<b>SML</b>	Super-Metallit-Lieferprogramm (Rohr aus Gusseisen)
<b>St</b>	Stück
<b>SWOT</b>	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i> /Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren/Risiken
<b>T</b>	Technische/organisatorische Zusammenhänge von Maßnahmen nutzen
<b>TABULA</b>	<i>Typology Approach for Building Stock Energy Assessment</i>
<b>T30 RS</b>	feuerhemmende Tür, rauchdicht und selbstschließend
<b>T90 RS</b>	feuerbeständige Tür, rauchdicht und selbstschließend
<b>U</b>	mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient
<b>V</b>	Vermietbarkeit erhöhen
<b>V1</b>	Revitalisierungsvariante 1
<b>V2</b>	Revitalisierungsvariante 2
<b>V3</b>	Revitalisierungsvariante 3
<b>VG</b>	Vermögensgegenstand
<b>VHF</b>	vorgehängte, hinterlüftete Fassade
<b>vhw</b>	vhw – Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e. V.
<b>VoFI</b>	<i>Visualisation of Financial Implications</i> /Vollständiger Finanzplan
<b>VOB</b>	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
<b>WDVS</b>	Wärmedämmverbundsystem

<b>Wfl.</b>	Wohnfläche
<b>WE</b>	Wohneinheit
<b>WEG</b>	Wohnungseigentümergeinschaft
<b>Whg.</b>	Wohnung
<b>WLG</b>	Wärmeleitfähigkeitsgruppe
<b>WW</b>	Warmwasser
<b>XPS</b>	Extrudiertes Polystyrol
<b>Z</b>	jährliche Zusatzkosten
<b>zeitg.</b>	zeitgemäß
<b>ZG</b>	Zielgruppe

## Symbolverzeichnis

$\uparrow$	eher hohe Kosten
$\rightarrow$	eher mittlere Kosten
$\downarrow$	eher geringere Kosten
$a$	Annuitätenfaktor
$A$	Gebäudehüllfläche
$A_{AW}$	Außenwandfläche
$A_N$	Gebäudenutzfläche
$\Delta$	Differenz
$\emptyset$	Durchschnitt
$E_0$	jährlicher Energieverbrauch ohne Maßnahme
$E_S$	jährlicher Energieverbrauch nach der energiesparenden Maßnahme
$F_{Gt}$	Faktor der Heizgradtagzahl
$f_p$	Nicht erneuerbarer Primärenergiefaktor
$h_G$	Geschosshöhe
$H^*_T$	spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust
$H_T$	spezifischer Transmissionswärmeverlust
$H_{WB}$	Transmissionswärmeverlust durch Wärmebrücken
$i$	Kalkulationszins
$I$	Vollkosten der energiesparenden Maßnahme
$K$	annuitätische Kosten nach der energiesparenden Maßnahme
$\lambda$	Wärmeleitfähigkeit
$\mu$	Dampfdiffusionswiderstand
$n$	Nutzungsdauer
$P$	Energiepreis
$Q_T$	Transmissionswärmeverlust
$U_f$	Wärmedurchgangskoeffizient des Fensterrahmens
$U_g$	Wärmedurchgangskoeffizient der Fensterverglasung
$U_w$	Wärmedurchgangskoeffizient des gesamten Fensters
$V_e$	Bauwerksvolumen brutto
$Z$	jährliche Zusatzkosten durch die energiesparende Maßnahme



# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung

Der deutsche Wohngebäudebestand ist mit rund 40,5 Mio. Wohnungen einer der größten und gleichzeitig einer der ältesten in der Europäischen Union (EU). Über zwei Drittel der Wohnungen befinden sich in Gebäuden, die vor Inkrafttreten der Ersten Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV) von 1978 errichtet wurden (Zensus 2011a; Lechtenböhrer & Schüring 2011, S. 259; Housing Europe 2015, S. 30-89). Die Gebäude können nach Baualter und Gebäudeform in unterschiedliche Gebäudetypen unterteilt werden. Besonders die Differenzierung nach Baualter ist elementar, da in jeder Baualtersklasse gängige Konstruktionsweisen und Baustoffe überwogen haben (Loga et al. 2015, S. 10). Mit zunehmendem Alter von Gebäuden treten vor allem materielle, wirtschaftliche, rechtliche, technische, soziale, funktionale und optische Überalterungserscheinungen auf (vgl. Flanagan et al. 1989<sup>1</sup>).

Revitalisierungsmaßnahmen haben als Ziel, Überalterungserscheinungen zu beheben und Bestandsimmobilien an vorhandene Anforderungen anzupassen (Falk 2004, S. 730). Dabei gelten für jeden Gebäudetyp kennzeichnende Eigenschaften, die die Komplexität von Revitalisierungen erhöhen und die differenzierte Erneuerungskonzepte notwendig machen (vgl. Loga et al. 2015). Bei der Entwicklung dieser Konzepte können Gebäudeeigentümer aus einer großen Bandbreite an möglichen Revitalisierungsmaßnahmen auswählen (Gorgolewski 1995, S. 583; Walter et al. 2010, S. 629). Die Maßnahmenauswahl ist meist sehr zeitintensiv, bedingt Erfahrung und Fachwissen und resultiert aus dem Budget sowie aus der Perspektive des Eigentümers (Ferreira et al. 2013, S. 445; Egbu 1999, S. 42; Anhang B – Klinger 2015).

Wohnungsbauinvestitionen, die gegenwärtig zu ca. 75 % in den Bestand fließen (ZDB 2012, S. 8; Gornig et al. 2013, S. 5), konzentrierten sich in der Vergangenheit vor allem auf Gebäude mit Baujahr vor 1970 (u.a. Anhang B – Schwinger 2013; BMVBS 2010a, S. 78). Dementsprechend gibt es auch „eine eindeutige Entwicklungsgrenze bezüglich der Modernisierungszustände [...], die ungefähr bei den Baualtersklassen ‚von 1969 bis 1978‘“ (Walberg 2011b, S. 52) liegt. Gebäude aus den 1970er Jahren weisen niedrigere Modernisierungszustände als Gebäude aus älteren Baualtersklassen auf (u.a. Walberg 2011b, S. 52-53; Walberg 2012a, S. 23). Dabei sind die Modernisierungszustände der 1970er Jahre-Wohngebäude in den neuen Bundesländern in Folge von weitreichenden Förderungen in den 1990er Jahren wesentlich höher als in den alten Bundesländern (u.a. BMBau 1993, S. 1; Michelsen 2009, S. 382, 387).

Mit ca. 2,4 Mio. Wohnungen haben die Mehrfamilienhäuser (MFH) der Baualtersklasse 1969 bis 1978<sup>2</sup> einen besonders relevanten Anteil am Wohnungsbestand in den alten Bundesländern (IWU 2007). Über 13 % aller Wohneinheiten in MFH in Westdeutschland befinden sich in diesem Gebäudetyp – zumeist als Mietwohnungen (vgl. Loga et al. 2015, S. 18). Eigentümer der vermieteten

---

<sup>1</sup> Vgl. Flanagan, R.; Norman, G.; Meadows, J.; Robinson, G. (1989): Life Cycle Costing Theory and Practice, Oxford. Gefunden in: Aikivuori (1996, S. 4).

<sup>2</sup> Im Folgenden werden die MFH dieser Baualtersklasse als „MFH aus den 1970er Jahren“ zusammengefasst. Als MFH werden Wohngebäude mit mindestens drei Wohneinheiten bezeichnet (Diefenbach et al. 2010, S. 24).

MFH sind häufig professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter<sup>3</sup> (vgl. GdW 2013a, S. 26, 32; vgl. BMVBS & BBR 2008, S. 11). Durch integrierte Lagen in Kernstädten und verdichteten Kreisen von Agglomerationsräumen, funktionale Grundrisse, vorhandene Freisitze, großzügige Außenanlagen oder günstige Gebäudegeometrien für energetische Modernisierungen bestehen oftmals gute Voraussetzungen, um die MFH durch Revitalisierungsmaßnahmen neu am Mietwohnungsmarkt zu platzieren (vgl. u.a. BMVBS 2010a, S. 94; Michelsen & Müller-Michelsen 2010, S. 452; Anhang B – Hagen 2013).

Revitalisierungen stehen kurz- bis mittelfristig vor allem bei überalterten MFH aus den 1970er Jahren an. Diese befinden sich meist in einer „Vorlaufphase“ (u.a. BMVBS 2010a, S. 81; Anhang B – Thöne 2013; Anhang B – Schwinger 2013). Eigentümer dieser Immobilien könnten durch einen effizient und transparent anwendbaren Leitfaden bei der Auswahl geeigneter Revitalisierungsmaßnahmen unterstützt werden – vor allem wenn finanzielle und zeitliche Ressourcen sowie vorhandenes Wissen begrenzt sind (vgl. Diakaki et al. 2008, S. 1478; Ferreira et al. 2013, S. 426, 445). Dabei sollte die Planungshilfe technische und kaufmännische Gesichtspunkte und Nachfragespekte einbeziehen (vgl. Anhang B – Klinger 2015). Aus technischer Perspektive sollten umfassende Kenntnisse über die baulichen und technischen Immobilienbestandteile der MFH aus den 1970er Jahren gewonnen werden, da diese bisher unzureichend erforscht wurden.<sup>4</sup> Zusätzlich sollten aus der Vermietungsperspektive die Anforderungen von Nachfragern der MFH in den Leitfaden einfließen. Der Anwender des Leitfadens könnte bei der Entwicklung von Revitalisierungsvarianten seine eigene kaufmännische Perspektive einbringen. Ein fortgeschrittener Forschungsstand zu den MFH aus den 1970er Jahren mit gesteigerter Transparenz könnte somit Impulse für umfassende Revitalisierungen dieses für den westdeutschen Wohnungsmarkt wichtigen Gebäudetypen geben und auch den Informationsstand weiterer Projektentwicklungsbeteiligter erhöhen.

## 1.2 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, priorisierte Handlungsempfehlungen (HE) für Revitalisierungsmaßnahmen an MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern zu geben. Die Empfehlungen gelten insbesondere für grundlegend revitalisierungsbedürftige MFH, die für die langfristige Vermietung durch professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter vorgesehen sind. Die HE zielen auf technische, funktionale, energetische, wirtschaftliche, soziale und architektonische Verbesserungen bei den Gebäuden – aber auch Außenanlagen und Parkbauten werden in die Untersuchung mit einbezogen. Mit der umfassenden Verknüpfung der genannten Erneuerungsbereiche geht die Arbeit über die Betrachtung einzelner Teilbereiche hinaus und ordnet sich damit in die interdisziplinäre Immobilienökonomie ein.

---

<sup>3</sup> Zu den professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern gehören Genossenschaften, kommunale/öffentliche Wohnungsunternehmen, privatwirtschaftliche Eigentümer (z.B. private Wohnungsunternehmen, Versicherungen, Banken) und sonstige Wohnungsunternehmen (z.B. Kirchen), die ca. 36 % aller Mietwohnungen in Deutschland bewirtschaften (ca. 8,3 Mio. WE) (GdW 2013a, S. 22).

<sup>4</sup> Beispielhaft kann hier die Gebäudetypologien-Literatur genannt werden, die lediglich Informationen zu energierelevanten Gebäudebestandteilen liefert (u.a. Loga et al. 2015; siehe Anhang E). Mehr zum Stand der Forschung in Gliederungspunkt 4.2.1.



Die Forschungsfragen der Arbeit lauten:

- Welche Schritte beinhaltet der idealtypische Revitalisierungsprozess? (Kapitel 2)
- Welche Rahmenbedingungen sind bei der Revitalisierung von vermieteten Wohnimmobilien zu beachten? (Kapitel 3)
- Welche baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfe haben die MFH aus den 1970er Jahren? (Kapitel 4)
- Welche Nachfragegruppen können für revitalisierte MFH aus den 1970er Jahren gewonnen werden? Welche Handlungsbedarfe bestehen seitens dieser Nachfragegruppen? (Kapitel 4)
- Welche Revitalisierungsmaßnahmen sind für vermietete MFH aus den 1970er Jahren geeignet und wie sind deren Kosten? (Kapitel 5)
- Welche HE können für Gebäudeeigentümer gegeben werden? Wie können diese priorisiert werden? (Kapitel 5)
- Welche Restriktionen bestehen ggf. bei der Anwendung der HE? (Kapitel 6)

Mit der Arbeit sollen vorhandene Wissenslücken über MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern geschlossen und ein wissenschaftlicher Beitrag zur Weiterentwicklung dieses in Deutschland bedeutenden Gebäudetypen geschaffen werden. Dabei sollen verallgemeinerungsfähige Aussagen für die MFH getroffen werden. Die Ergebnisse der Arbeit sind nicht nur für professionell-gewerbliche Eigentümer von MFH aus den 1970er Jahren, sondern auch für private Kleinanbieter, Projektentwickler, Ingenieure, Berater, Investoren, Hausverwalter oder Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) bei der Planung von Revitalisierungsmaßnahmen relevant. Ebenfalls werden politische Entscheidungsträger mit dieser Arbeit angesprochen, die in Zusammenarbeit mit Eigentümern, Planern und Bewohnern zur Weiterentwicklung dieser gesellschaftlich bedeutenden Immobilien besonders im Quartierszusammenhang beitragen können.

### **1.3 Vorgehensweise und Methodik**

Auf die vorangegangene Einführung in die Thematik der Arbeit mit Problemstellung und Zielsetzung folgen die Beschreibung der Vorgehensweise und Methodik der Arbeit zur Erreichung des Forschungsziels. In Kapitel 2 werden die Grundlagen zum Thema Revitalisierung von Bestandsimmobilien durch Literaturstudium gelegt. Zunächst wird in Abschnitt 2.1 der Begriff Revitalisierung von weiteren wesentlichen Begriffen beim Bauen im Bestand abgegrenzt. Danach wird in Abschnitt 2.2 auf die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) und Verbindungen zu Revitalisierungen eingegangen. Abschnitt 2.3 führt in Revitalisierungsstrategien ein. Abschnitt 2.4 zeigt den Revitalisierungsprozess von der Planung bis zur Realisierung der Maßnahmen.

In Kapitel 3 werden Rahmenbedingungen bei der Revitalisierung von Wohngebäuden erläutert. Dazu wird in Abschnitt 3.1 auf die für diese Arbeit wesentlichen Verfügungsberechtigten, nämlich Eigentümer und Mieter, und deren Interessen eingegangen. Abschnitt 3.2 zeigt den institutionellen Rahmen bei Revitalisierungen, der sich besonders aus bestehenden Gesetzen, Verordnungen und Normen ableitet. Grundsätzliche Zusammenhänge auf deutschen Wohnungsmärkten mit wesentlichen Einflussfaktoren auf Angebot und Nachfrage werden in den Abschnitten 3.3 und 3.4 beschrieben. Finanzierung, Steuern und Fördermöglichkeiten sind Themen von Abschnitt 3.5. In

Abschnitt 3.6 werden Lebenszykluskosten bei Revitalisierungsprojekten und deren Wirtschaftlichkeit behandelt.

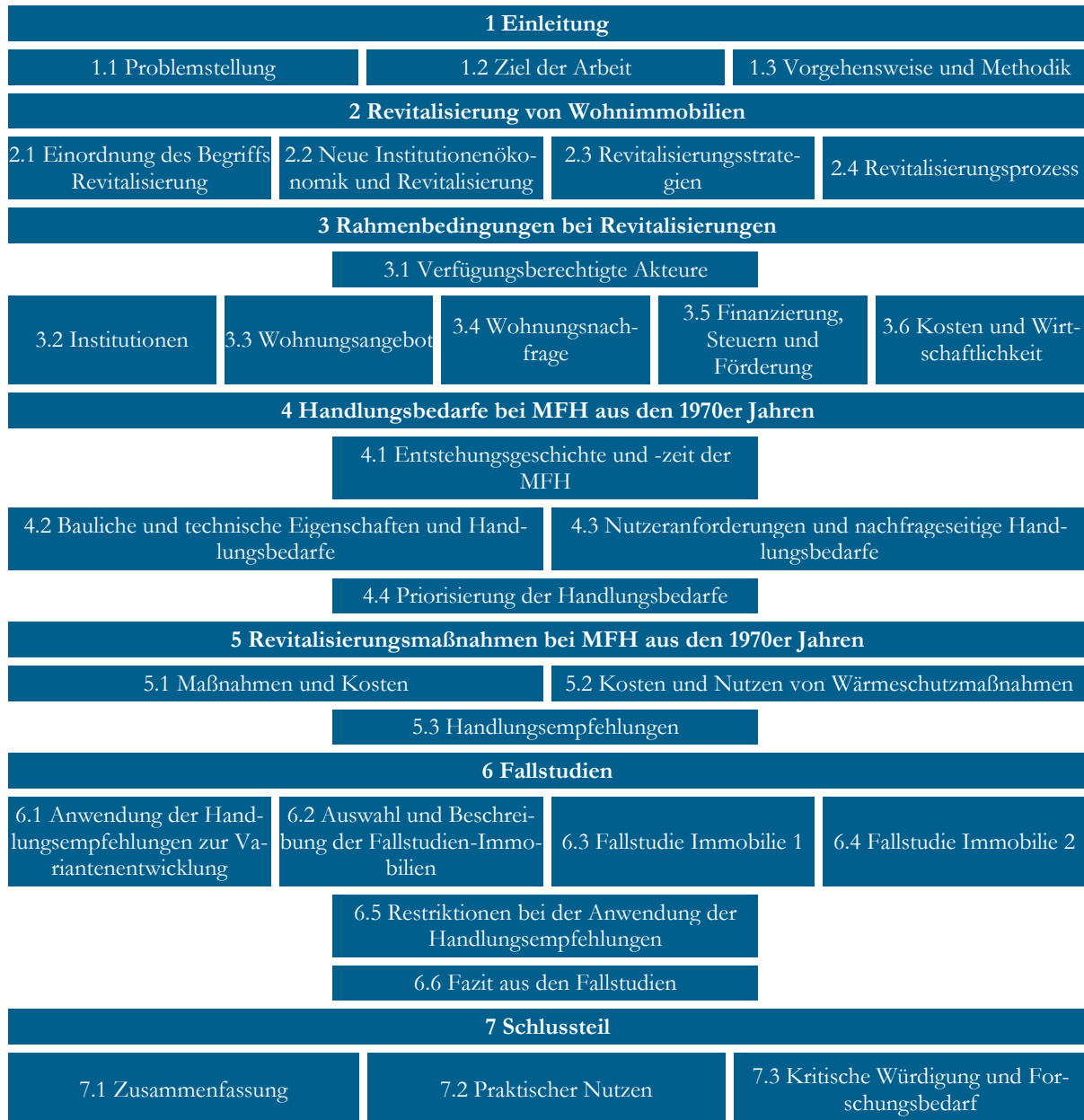
In Kapitel 4 werden Handlungsbedarfe für den Untersuchungsgegenstand der Arbeit, die MFH aus den 1970er Jahren, erforscht. Dazu werden nach einer geschichtlichen Einführung zu den MFH in Abschnitt 4.1 die beiden Bereiche Immobilie und Nachfrage untersucht. Die in Abschnitt 4.2 ermittelten kennzeichnenden baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfe für die Komponenten der MFH basieren erstens auf der Auswertung von quantitativen Daten wie Energieausweisen oder Daten von Wohnungsunternehmen, zweitens auf eigens gewonnenen qualitativen Aussagen durch Expertengespräche und drittens auf Literaturrecherchen z.B. zu Gebäudetypologien oder anerkannten Regeln der Technik zur Erstellungszeit. Abschnitt 4.3 zeigt typische Bewohnerstrukturen, potenzielle Zielgruppen für die MFH, deren Wohnanforderungen sowie daraus folgende nachfrageseitige Handlungsbedarfe an MFH aus den 1970er Jahren. Diese Ergebnisse basieren auf der Sekundärauswertung eines Wohnungsnachfragemodells (GdW Wohnmatrix-Modell). In Abschnitt 4.4 werden die Handlungsbedarfe nach einem Kundenanforderungsmodell (Modell von Kano) priorisiert.

Gefundene bauliche und technische sowie nachfrageseitige Handlungsbedarfe sind die Grundlage für die in Kapitel 5 vorgenommene Ableitung von Revitalisierungsmaßnahmen. Für die einzelnen Handlungsbedarfe werden in Abschnitt 5.1 anhand von Literaturrecherchen, Experteneinschätzungen, technischen Standards, Bau- und Nutzungskosten sowie erwarteten Nutzungsdauern mögliche Maßnahmen und deren Kosten vorgestellt, bewertet und geeignete Revitalisierungsmaßnahmen abgeleitet (Maßnahmenanalyse). Wärmeschutzmaßnahmen werden anhand von Berechnungen zu den Kosten der eingesparten kWh Energie (CCE) in Abschnitt 5.2 beurteilt. Auf Basis der Bewertungen folgenden in Abschnitt 5.3 die HE als Kernergebnis der Arbeit.

Der entwickelte Leitfaden mit den HE wird in Kapitel 6 an zwei Immobilien in Mannheim beispielhaft angewendet. Dazu werden zunächst in Abschnitt 6.1 die Schritte zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten mit Hilfe der HE erklärt. In Abschnitt 6.2 wird die Auswahl der zwei Immobilien begründet. Die Abschnitte 6.3 und 6.4 beinhalten die Durchführung der Fallstudien. Abschnitt 6.5 zeigt Restriktionen bei der Anwendung der HE auf. Das Kapitel endet in Abschnitt 6.6 mit einem Fazit zu den Fallstudien.

Die Ergebnisse der Arbeit sind in Kapitel 7 gebündelt. Dazu werden die zentralen Erkenntnisse zur Beantwortung der Forschungsfragen zusammengefasst (siehe 7.1), der praktische Nutzen (siehe 7.2) und Limitationen der Arbeit erläutert sowie Anknüpfungspunkte für weitere Forschungen genannt (siehe 7.3). Die Vorgehensweise innerhalb der Dissertation ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Gang der Untersuchung



Quelle: Eigene Darstellung.

## 2 Revitalisierung von Wohnimmobilien

Ausgangspunkt dieser Arbeit ist eine getroffene Revitalisierungsentscheidung seitens des Eigentümers.<sup>5</sup> Kapitel 2 beschreibt die Grundlagen für die Revitalisierung von Wohnimmobilien. Dazu wird in Abschnitt 2.1 der Begriff Revitalisierung von den weiteren mit Bauen im Bestand in Verbindung gebrachten Begriffen Instandhaltung, Sanierung, Modernisierung und *Redevelopment* abgegrenzt. Revitalisierungen sind durch vielfältige Akteurskonstellationen geprägt. Innerhalb dieser Arbeit ist besonders die Beziehung von Vermieter und Mieter relevant. In Abschnitt 2.2 wird in die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) eingeführt, die zur theoretischen Beschreibung von durch Informationsasymmetrien geprägten Akteurskonstellationen im Allgemeinen und der Vermieter-Mieter-Beziehung im Besonderen beitragen kann. Abschnitt 2.3 zeigt mögliche Revitalisierungsstrategien für Wohnimmobilien. In Abschnitt 2.4 wird der idealtypische Revitalisierungsprozess beschrieben.

### 2.1 Einordnung des Begriffs Revitalisierung

Begriffe wie Instandhaltung, Sanierung, Modernisierung, Revitalisierung und *Redevelopment* werden teilweise sowohl von Politikern und Praktikern aus der Immobilienwirtschaft als auch in der Fachliteratur – vor allem in Verbindung mit energetischen Maßnahmen – synonym und missverständlich genutzt. Begünstigt wird dies durch sich überschneidende und widersprechende Inhalte in unterschiedlichen Gesetzen, Normen und Richtlinien (Zeitner 2006, S. 133). Insbesondere für den in dieser Arbeit angewendeten Begriff Revitalisierung besteht Klärungsbedarf, weshalb im Folgenden Verbindungen und Abgrenzungsmerkmale von Revitalisierung zu den weiter genannten Begriffen dargestellt werden.

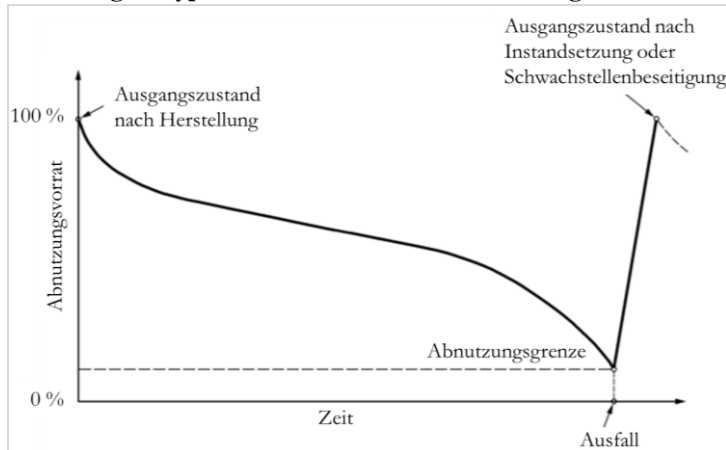
#### 2.1.1 Instandhaltung

Mit der Nutzung von Gebäuden sowie deren zugehörigen Bestandteilen und Installationen gehen mit der Zeit Abnutzungsvorgänge einher (Balaras et al. 2005, S. 515-516). Durch regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen können bauliche und strukturelle Alterungsprozesse verlangsamt werden (Mansfield 2002, S. 23). Als Instandhaltung werden nach DIN 31051 die Maßnahmen Inspektion, Wartung, Instandsetzung und Verbesserung zusammengefasst. Diese dienen dazu Gebäude und deren Bestandteile im Soll-Zustand zu erhalten oder diesen wiederherzustellen.<sup>6</sup> Einzelne Instandhaltungsmaßnahmen lassen sich anhand des Abnutzungsvorrats erklären, der sich im Zeitverlauf abbaut – ohne Instandsetzung bis zum Ausfall des Bauteils. Zeitverläufe unterscheiden sich grundsätzlich von Bauteil zu Bauteil (Klingenberger 2007, S. 82). Eine typische Abbaukurve des Abnutzungsvorrats ist in Abbildung 2 gezeigt.

---

<sup>5</sup> Eventuell steht davor ein Vergleich der Alternativen Revitalisierung, Bestandsersatz, *Redevelopment* und Verkauf (siehe 2.4). Die Entscheidung können wohnungswirtschaftliche, bauliche und technische, ökologische, soziale sowie städtebauliche Rahmenbedingungen beeinflussen (BMVBS 2012c, S. 14-17).

<sup>6</sup> Aus § 535 BGB geht die Verpflichtung für den Vermieter hervor, diesen geeigneten Zustand meist mit Hilfe von Instandhaltungsmaßnahmen herzustellen (siehe 3.2.5).

**Abbildung 2: Typische Abbaukurve des Abnutzungsvorrats**

Quelle: Eigene Darstellung. Bildquelle: DIN 31051.

Bei Erst-Inbetriebnahme liegt der Abnutzungsvorrat eines Bau- oder Anlagenteils bei 100 %. Die Bestimmung des Abnutzungsvorrats/Ist-Zustands zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgt über die Inspektion, mit der darüber hinaus Aussagen über Abnutzungsursachen erhoben und Folgerungen für die künftige Nutzung erstellt werden. Durch Wartung kann der Abnutzungsprozess verlangsamt werden. Bei nicht mehr funktionsfähigen Bauteilen oder technische Anlagen können Instandsetzungs- oder Verbesserungsmaßnahmen erfolgen. Instandsetzung bedeutet den Abnutzungsvorrat wieder auf das Niveau der Erst-Inbetriebnahme (Soll-Zustand) zu erhöhen. Durch Verbesserung wird der Abnutzungsvorrat über den Ursprungszustand bei Inbetriebnahme (über 100 %) und bei gleichbleibender Funktion erhöht (z.B. Austausch von Fenstern mit geringerem Wärmedurchgangswert). Verbesserungsmaßnahmen können ebenfalls vorbeugend durchgeführt werden, um Funktionsstörungen oder Ausfälle bei Bau- und Anlagenteilen zu verhindern (DIN 31051; DIN EN 13306).

Neben den aufgeführten DIN-Normen befassen sich weitere Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien mit dem Begriff Instandhaltung. Teilweise unterscheiden sich die Definitionen in der DIN 32736, der DIN 18960, der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) oder der II. BV stark (vgl. Klingenberg 2007, S. 19).

### 2.1.2 Modernisierung

Nach DIN 32736 sollen Modernisierungsmaßnahmen zur Verbesserung von baulichen und technischen Anlagen beitragen, gegenwärtige technische Standards erreichen und eine wirtschaftlichere Nutzung von Immobilien ermöglichen. In § 16 Abs. 3 WoFG und in § 555b BGB werden die nachhaltige, also dauerhafte Erhöhung des Gebrauchswerts der Wohnimmobilie, die Verbesserung der Wohnverhältnisse und die nachhaltige Einsparung von Ressourcen<sup>7</sup> als Ziele einer Modernisierung erachtet. Zusätzlich stellen bauliche Veränderungen, mit denen neuer Wohnraum geschaffen wird, Modernisierungsmaßnahmen dar (§ 555b BGB). Instandsetzungen können auch als Modernisierung bezeichnet werden, wenn sie mit Modernisierungsmaßnahmen einhergehen (§ 16 Abs. 3 WoFG). Übergänge zwischen Instandhaltung und Modernisierung sind teilweise

<sup>7</sup> Als nachhaltige Energieeinsparung werden Reduzierungen ab ca. 10 % angesehen (Neitzel et al. 2011, S. 31).

fließend, da Modernisierungen meist einen Instandhaltungsanteil enthalten. Dieser muss bei der Umlage der Modernisierungskosten auf den Mieter abgezogen werden (siehe 3.2.2).

Von Modernisierung ist der Begriff Sanierung abzugrenzen, bei der die Wiederherstellung des Sollzustandes von baulichen und technischen Anlagen im Vordergrund steht und mit der keine Verbesserungen erzielt werden (DIN 32736). Sanierung ist mit der Instandsetzung vergleichbar, woraus sich grundsätzlich ebenfalls keine Legitimation der Kostenumlage auf den Mieter ergibt. Somit ist meist mit energetischer Ertüchtigung von Wohnimmobilien energetische Modernisierung und nicht energetische Sanierung gemeint.

### 2.1.3 Revitalisierung

Revitalisierung („Wiederbelebung“ (Bibliographisches Institut GmbH 2013)) wird häufig mit wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Entwicklungen von größeren Stadtgebieten in Verbindung gebracht (Tomerius 2005, S. 981). Der Begriff findet aber auch im kleineren Maßstab auf Objektebene Anwendung. Mansfield (2002, S. 24-28) sieht die Definition des *Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS) als besonders geeignet zur Erklärung von Revitalisierung an. Nach dieser beinhalten Revitalisierungen (*refurbishments*) umfangreiche Instandsetzungs-, Modernisierungs- und Änderungsmaßnahmen mit dem Ziel veränderte ökonomische und/oder funktionale Anforderungen auf Neubauniveau zu erfüllen. *Refurbishment*-Maßnahmen können Anpassungen der Gebäudetechnik, Belichtung, Zugänglichkeit und Ausstattung an aktuelle Bedürfnisse, unter Beibehaltung der ursprünglichen Baustruktur, sein. Die Nutzung der Immobilie bleibt unverändert (Falk 2004, S. 730). Insbesondere Modernisierungsmaßnahmen tragen dazu bei, die Nutzerzufriedenheit zu steigern und neue Nutzergruppen anzusprechen. Ziel von Revitalisierungen ist es dementsprechend, Nachfrageorientierung und Wertschöpfung, im Sinne von Rentabilitätssteigerungen durch Kosten- und Erläsoptimierungen, zu schaffen (vgl. Anker Jensen et al. 2012, S. 204, 211). Abbildung 3 zeigt die Einordnung der Revitalisierung in den Immobilien-Lebenszyklus in Anlehnung an die GEFMA-Richtlinie 100-1, ohne zu berücksichtigen, dass verschiedene Lebenszyklusphasen mehrfach durchlaufen werden und Überschneidungen zwischen einzelnen Phasen auftreten können.

Abbildung 3: Revitalisierung im Immobilien-Lebenszyklus



Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GEFMA 100-1.

Der Immobilien-Lebenszyklus währt zeitlich äquivalent zur tatsächlichen Lebensdauer eines Gebäudes, d.h. von der Konzeption bis zur Verwertung/zum Rückbau. Besonders die technische und wirtschaftliche Lebensdauer haben Einfluss auf tatsächliche Lebensdauern von Gebäuden. Die technische Lebensdauer gibt den Zeitraum an bis eine Immobilie funktionslos wird und keine

Möglichkeit mehr besteht diesen Zustand zu heilen. Aus technischer Sicht können mehrere hundert Jahre als Lebensdauer erreicht werden (vgl. Kortmann 2008, S. 37-41). Grundlegend sind Planungs-, Material- und Ausführungsqualität sowie Beanspruchungen, Umwelteinflüsse und Instandhaltungen (Pfeiffer et al. 2008, S. 4-5). Meist bedeutend kürzer ist die wirtschaftliche Nutzungsdauer<sup>8</sup>, an deren Ende eine andere oder an veränderte Nutzeranforderungen angepasste Nutzung stehen kann. Ziel ist dann eine höhere Rentabilität zu schaffen. Grundlegende Revitalisierungen am Ende der wirtschaftlichen Nutzungsdauer stehen bei Wohnimmobilien i. d. R. nach 30 bis 50 Jahren an (Kurzrock 2011b, S. 424-426).

#### 2.1.4 Redevelopment

Revitalisierung ist Bestandteil des Begriffs *Redevelopment*, der in zwei weitere Klassifikationen eingeteilt werden kann: Umnutzung bzw. Nutzungsänderung einer Immobilie und Flächenrecycling einer erschlossenen Brachfläche. Werden zur Anpassung an aktuelle Anforderungen umfassende bauliche Maßnahmen und Veränderungen an Immobilien, in Verbindung mit Abbruch tragender Elemente, durchgeführt und dabei die Nutzung verändert, so handelt es sich um eine Umnutzung bzw. Nutzungsänderung (Harlfinger 2005, S. 18-19; Vijverberg 2001, S. 85). „Flächenrecycling ist die Neu- oder Wiedernutzung bereits erschlossener und i. d. R. früher anderweitig genutzter Flächen“ (Pfnür 2011, S. 352), mit dem Ziel eine wirtschaftlichere Nutzung bei verändertem Nutzungszweck zu erreichen (Pfnür 2011, S. 352). *Redevelopment*-Maßnahmen bleiben im Themenbereich dieser Arbeit unberücksichtigt. Anfängliche Überlegungen zur Neupositionierung von Bestandsimmobilien können *Redevelopment*-Szenarien enthalten (vgl. FN 5; siehe 2.4).

## 2.2 Neue Institutionenökonomik und Revitalisierung

Die NIÖ ist eine volkswirtschaftliche Theorie und Erweiterung der neoklassischen Theorie. Die NIÖ weicht von der Annahme vollständiger Rationalität und Information von Marktakteuren aus der neoklassischen Theorie ab. Dabei werden Institutionen aufgrund begrenzter Rationalität von Akteuren und Transaktionskosten in Folge imperfekter Märkte eingeführt (North 1997, S. 17-18). Institutionen sollen menschliches Handeln ordnen und Unsicherheiten vermindern. Institutionen können formell (z.B. Gesetze, Verordnungen oder Verträge) oder informell (z.B. gesellschaftlich anerkannte Verhaltensweisen) sein. Von Institutionen sind Organisationen abzugrenzen, bei denen es sich um Gruppen von Einzelpersonen mit gemeinsamen Zielen handelt. Beispiele für Organisationen sind Unternehmen, Verwaltungsbehörden oder Universitäten (North 1990, S. 4-5). Der Immobilienmarkt kann als Institution oder Netzwerk von Regeln und Beziehungen gesehen werden, das die Nutzung und den Handel von Immobilien beeinflusst. Die institutionellen Eigenschaften von Immobilienmärkten unterscheiden sich dabei räumlich und zeitlich. Institutionen führen zu erhöhter Markteffizienz, wenn die Ersteller oder Veränderer der Institutionen im Sinne der breiten Gesellschaft handeln (Keogh & D'Arcy 1999, S. 2408-2409).

Die zentralen Theorien der NIÖ sind die Theorie der Verfügungsrechte (siehe 2.2.1), die Transaktionskostenökonomik (siehe 2.2.2) und die Prinzipal-Agenten-Theorie (siehe 2.2.3) (Furubotn &

---

<sup>8</sup> Geänderte Wohnflächennachfrage kann die wirtschaftliche Nutzungsdauer verkürzen (vgl. Di Giulio et al. 2012, S. 37).

Richter 2000, S. 30). Der Fokus dieser Theorien liegt auf der Gestaltung von Verträgen und Organisationen. Die wesentlichen Ausgangspunkte der Theorien sind (vgl. Furubotn & Richter 2000, S. 2-4; vgl. Burr 2002, S. 19):

- **Methodologischer Individualismus:** Menschen haben unterschiedliche Absichten, Ideen und Ziele. Entscheidungen werden von Individuen und nicht von Gruppen von Individuen (Organisationen) getroffen.
- **Individuelle Nutzenmaximierung:** Individuen streben nach eigenen individuellen Zielen und versuchen ihren eigenen Nutzen im institutionellen und organisationalen Rahmen zu maximieren. Einige Individuen zeigen opportunistische Verhaltensweisen und sind vorsätzlich unehrlich (z.B. Verschleiern von Absichten, Verfälschen von Informationen).
- **Beschränkte individuelle Rationalität:** Individuen streben aufgrund von Transaktionskosten nach adäquater und nicht nach vollständiger Information.

Bei Revitalisierungen bestehen Beziehungen zwischen einer Vielzahl von Anspruchsgruppen (*Stakeholdern*), die durch Informationsasymmetrien und unterschiedliche Verfügungsrechte geprägt sind und die den Projekterfolg beeinflussen (siehe 3.1). Die drei Theorien der NIÖ können zur theoretischen Erklärung dieser Beziehungen beitragen (vgl. Keogh & D'Arcy 1999, S. 2406-2407). Als nächstes werden die Grundlagen der Theorien erläutert.

### 2.2.1 Theorie der Verfügungsrechte

Die Theorie der Verfügungsrechte wird insbesondere für die Bewertung der Privatisierung öffentlichen Eigentums oder der Analyse der ökonomischen Effizienz von Organisationen eingesetzt (Burr 2002, S. 20; Picot & Michaelis 1984, S. 256). Verfügungsrechte sind mit physischen Gütern oder Dienstleistungen verbunden und basieren auf Institutionen. Die Rechte sind Gegenstand und wesentlicher Werttreiber von Transaktionen (Demsetz 1967, S. 347; Picot et al. 2003, S. 45). Effiziente Verfügungsrechte bedingen geringe externe Effekte<sup>9</sup> und niedrige Transaktionskosten (Burr 2002, S. 21). Im Sinne der NIÖ wird das Eigentum an Immobilien<sup>10</sup> als Bündel von Verfügungsrechten gesehen (Schiffers 2009, S. 21, 90). Verfügungsrechte können in vier Gruppen eingeteilt werden (Pejovich 1971, S. 148, 152; Furubotn & Richter 2000, S. 16):

- Recht einen Vermögensgegenstand zu nutzen (*usus*),
- Recht sich Gewinne aus einem Vermögensgegenstand anzueignen (*usus fructus*),
- Recht die Form oder Substanz eines Vermögensgegenstands zu verändern (*abusus*) und
- Recht den Vermögensgegenstand oder Teile von Verfügungsrechten zu einem vereinbarten Preis zu veräußern oder zu vermieten.

Im Kontext dieser Arbeit haben Mieter das Nutzungsrecht an vermieteten Wohnimmobilien. Der Eigentümer behält klassischerweise das Veränderungs- und das Veräußerungsrecht. Bei fremdfinanzierten Immobilien gibt der Eigentümer Teile seiner Gewinne/seines Gewinnanrechts an Fi-

<sup>9</sup> Externe Effekte entstehen, wenn Handlungen von Individuen Auswirkungen auf Dritte oder die gesamte Gesellschaft haben. Durch effiziente Verfügungsrechte können Externalitäten internalisiert, also auf den Verursacher übertragen werden (vgl. Demsetz 1967, S. 347).

<sup>10</sup> Das Eigentum ist in Deutschland durch Artikel 14 GG geschützt.



finanzierungsgeber ab (vgl. Schiffers 2009, S. 89). Die Verfügungsrechte geben Immobilieneigentümern im institutionellen Rahmen auch Möglichkeiten, um Mietinteressenten abzulehnen oder sich von Wettbewerbern abzusetzen. Werden eigene Immobilien durch Revitalisierungen auf höhere Qualitätsstufen gehoben, können Wettbewerbsnachteile für Wettbewerber mit Immobilien auf niedrigerem Qualitätsniveau entstehen (vgl. Demsetz 1967, S. 347; vgl. Lindblom 1977, S. 26).<sup>11</sup> Bei Unternehmungen können alle Rechte auf einen Eigentümer vereint sein (Picot & Michaelis 1984, S. 256). In diesem Fall hat der Verfügungsberechtigte hohe Anreize effizient zu handeln, da die Konsequenzen aus den Handlungen selbst zu verantworten sind (Burr 2002, S. 20-21). Für alle genannten Verfügungsrechte bestehen Institutionen, die Verfügungsrechte einschränken können (in Deutschland z.B. Mietrecht, Baugesetzbuch (BauGB), LBauO, Einkommensteuergesetz (EStG), Förderungen, informelle Quartierskonzepte, Klimaschutzkonzepte).<sup>12</sup>

### 2.2.2 Transaktionskostenökonomik

Die Transaktionskostenökonomik findet im Allgemeinen vor allem bei Make-or-Buy-Entscheidungen Anwendung (Burr 2002, S. 22).<sup>13</sup> Sie befasst sich besonders mit den Auswirkungen, die Transaktionskosten auf Verträge haben (Furubotn & Richter 2000, S. 31). Transaktionskosten sind Kosten, die entstehen, um Verfügungsrechte an Ressourcen zwischen Akteuren zu übertragen oder aufrecht zu erhalten (Allen 1991, S. 3; Alchian & Woodward 1988, S. 66). Folglich gilt die Übertragung von Ressourcen oder Dienstleistungen als Transaktion (Williamson 1985, S. 1). Ebenfalls resultieren Transaktionskosten aus dem Aufbau, der Instandhaltung, der Nutzung oder der Veränderung von Institutionen oder Organisationen (Furubotn & Richter 2000, S. 40).<sup>14</sup> Transaktionskosten beinhalten *ex ante* vor allem Such-, Informations-, Verhandlungs- und Entscheidungskosten sowie *ex post* besonders Überwachungs- und Vollzugskosten. Es können fixe Transaktionskosten und variable Transaktionskosten, die vom Volumen oder von der Anzahl der Transaktionen abhängen, unterschieden werden (Furubotn & Richter 2000, S. 31, 40).

Die Transaktionskostenhöhe wird wesentlich durch die Ausprägungen der in Abschnitt 2.2 vorgestellten Ausgangspunkte der NIÖ (methodologischer Individualismus, individuelle Nutzenmaximierung, beschränkte individuelle Rationalität) sowie durch die Spezifität, Unsicherheitsgrad und Häufigkeit der Transaktion bestimmt (Williamson 1985, S. 52).<sup>15</sup> Besonders sehr spezifische Güter oder Leistungen fördern opportunistische Verhaltensweisen. Die Spezifität ist umso höher, je größer der Wertunterschied zwischen dem Gut/der Leistung und dem nächstbesten Gut/der nächstbesten Leistung ist (Klein et al. 1978, S. 298). Durch transaktionsspezifische Investitionen können Abhängigkeiten, sogenannte *Lock-in*-Effekte entstehen. Diese sind umso stärker, je spezifischer die Güter oder Dienstleistungen sind (Williamson 1985, S. 94). Tätigt ein Vertragspartner den Großteil

---

<sup>11</sup> Siehe dazu auch das Thema *filtering* in Gliederungspunkt 3.3.2.

<sup>12</sup> Auf wesentliche Institutionen im Zusammenhang mit Revitalisierungen wird in Abschnitt 3.2 und in den Gliederungspunkten 3.5.2 und 3.5.3 eingegangen.

<sup>13</sup> Coase (1937, S. 394-395) merkte an, dass Unternehmen in ihrer Größe lediglich so lange wachsen, bis die Transaktionskosten für am Markt erworbene Güter oder Dienstleistungen geringer als bei Eigenproduktion sind.

<sup>14</sup> Gleichfalls können durch Institutionen Anreize für Transaktionen gegeben werden (Furubotn & Richter 2000, S. 35). Durch Unternehmen können Transaktionskosten gesenkt werden, da Vertragsbeziehungen reduziert werden (Coase 1937, S. 391).

<sup>15</sup> Als Kritikpunkt an der Transaktionskostenökonomik wird teilweise angeführt, dass Transaktionskosten schwer zu messen sind (Lai 2005, S. 9).

der Investitionen, kann der andere Vertragspartner beispielsweise durch Nachverhandlungen oder bei Vertragsverlängerungen die Situation ausnutzen (*hold-up*). Im Zusammenhang mit Revitalisierungen können Transaktionskosten eigentümergeitige Entscheidungen zu Mietpreisgestaltungen oder Modernisierungsmaßnahmen theoretisch erklären (siehe 3.1.1; siehe 3.1.2).

### 2.2.3 Prinzipal-Agenten-Theorie

Die Prinzipal-Agenten-Theorie beschreibt (Vertrags-)Beziehungen bei Transaktionen zwischen zwei (oder mehreren) Akteuren, in der Akteure als Prinzipal (Auftraggeber) oder Agent (Auftragnehmer) auftreten (Ross 1973, S. 134). Der Prinzipal möchte ein Ziel realisieren und hat dazu nicht die notwendigen Fähigkeiten oder Kapazitäten, aber ansonsten ausreichende Ressourcen (z.B. Finanzmittel). Der Agent hat die Fähigkeiten und das Wissen, das Ziel für den Prinzipal zu erreichen (Coleman 1990, S. 146). Möchte der Prinzipal die Aufgabe an den Agenten delegieren, haben beide als gemeinsame Interessen das Ziel des Prinzipals zu erreichen, aber auch den maximalen Eigennutzen aus der Beziehung zu ziehen. Durch seinen Wissensvorsprung (Informationsasymmetrie) gegenüber dem Prinzipal, kann der Agent seinen Nutzen maximieren (Braun & Guston 2003, S. 303; Coleman 1990, S. 146). Je ungleicher Informationen zwischen Akteuren verteilt sind, desto mehr steigen Transaktionskosten üblicherweise an (North 1997, S. 18). Informationsasymmetrien können in drei Kategorien unterschieden werden:

- **Hidden characteristics** beziehen sich auf ungenügende Kenntnisse des Prinzipals über die Leistungsfähigkeit des Agenten vor Vertragsabschluss, die zur Auswahl ungeeigneter Agenten führen können (*adverse selection*) (Braun & Guston 2003, S. 303-304).
- **Hidden actions** des Agenten sind für den Prinzipal durch die Delegation der Aufgabe nach Vertragsabschluss meist sehr schwer und unwirtschaftlich zu kontrollieren (Ross 1973, S. 138). Daher besteht Unsicherheit, ob der Agent seine bestmögliche Leistung für die Aufgabe abrufen (*moral hazard*)<sup>16</sup> (Braun & Guston 2003, S. 303-304).
- **Hidden intentions** bestehen, wenn der Prinzipal die Tätigkeiten des Agenten zwar bewerten kann, aber „aufgrund einseitig erbrachter spezifischer Vorleistungen“ in eine Abhängigkeit oder *lock-in* mit dem Agenten gerät. Der Agent kann diese Situation ausnutzen (*hold-up*) (Burr 2002, S. 25; vgl. 2.2.2).<sup>17</sup>

Nutzenmaximierende Agenten verbergen Informationen, um den Zuschlag für Aufträge zu erhalten, eigene Arbeitsumfänge zu senken oder nachträgliche Vertragsverhandlungen zu erreichen (Braun & Guston 2003, S. 304; Burr 2002, S. 25). Zur Auflösung von *hidden characteristics* können *screening* des Prinzipals, *signalling* des Agenten<sup>18</sup> oder *self-selection* des Agenten beitragen. *Hidden actions* können durch Vertragsgestaltungen bzw. Anreizsysteme (z.B. erfolgsabhängige Boni, *sharecropping*, Strafen) beeinflusst werden. Bei *hidden intentions* können beispielsweise langfristige oder mit gegen-

<sup>16</sup> Diese Gefahr besteht eher in unterentwickelten als in entwickelten bzw. transparenten Märkten (vgl. Akerlof 1970, S. 496).

<sup>17</sup> Diese Abhängigkeit entsteht beispielsweise aufgrund von *sunk costs* (aus rationaler Sicht nicht beachtenswert) oder *switching costs* (Sydow et al. 2009, S. 694).

<sup>18</sup> Garantien, Markennamen, Lizenzen oder Zertifikate können Qualitätsunsicherheiten vermindern (Akerlof 1970, S. 499-500).

seitigen Abhängigkeiten ausgestaltete Verträge sinnvoll sein. In realen (Vertrags-)Beziehungen können alle drei Kategorien vorkommen, weshalb auch kombinierte Anreize zur Auflösung von Informationsasymmetrien angewendet werden sollten (Burr 2002, S. 25). Typische Prinzipal-Agenten-Konstellationen auf Mietwohnungsmärkten sind Eigentümer/Mieter-Makler, Eigentümer-Mieter, Eigentümer-öffentliche Verwaltung, Eigentümer-Planer oder Eigentümer-Finanzierungsgeber (Schiffers 2009, S. 79; siehe 3.1).

## 2.3 Revitalisierungsstrategien

Die Auswahl von Revitalisierungsmaßnahmen, deren Umfang und deren Abfolge ist abhängig von der individuellen Revitalisierungsstrategie. Die Strategie orientiert sich u.a. an den Handlungsbedarfen an Bauteilen, den Finanzierungsmöglichkeiten, der Nachfrage am Wohnungsmarkt oder der Vermietungssituation (Krings 2000, S. 63).<sup>19</sup> Revitalisierungsstrategien in einem Zug und in mehreren Abschnitten sowie die geeignete Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen<sup>20</sup> werden in Gliederungspunkt 2.3.1 erklärt. Revitalisierungsmaßnahmen werden in einigen Fällen auch dazu genutzt, um Wohnraumerweiterungsmaßnahmen durchzuführen. Deshalb werden in Gliederungspunkt 2.3.2 Aspekte von Erweiterungsmaßnahmen erläutert.

### 2.3.1 Revitalisierung in einem Zug oder in Abschnitten

Revitalisierungen können in einem Zug oder in Abschnitten durchgeführt werden. Ertüchtigungen in einem Zug werden in gegebener Zeit vollumfänglich und abschließend durchgeführt. Erneuerungsmaßnahmen in Abschnitten betreffen i. d. R. einzelne Bauteile bzw. -elemente wie die Fassade mit Dämmung der Außenwand und Austausch der Fenster (BBR 2003, S. 45). Tabelle 1 fasst wesentliche Gründe für die beiden Erneuerungsstrategien zusammen. Für Maßnahmen in einem Zug sprechen vor allem Einspareffekte gegenüber Mehrfachleistungen des Stufenansatzes, verminderter Transaktionskosten für Verwaltungsleistungen und geringere Belastungen der Mieter (BBR 2003, S. 47-48). Insbesondere bei grundlegenden Instandhaltungszuständen werden Revitalisierungen häufig in einem Zug durchgeführt.<sup>21</sup> Meist werden dann Wohnungen zeitweise leergezogen (Hinz & Großklos 2012, S. 1-2). Für Modernisierungen in Stufen können u.a. vorhandene Budgetrestriktionen, beschränkte Mieterhöhungsspielräume oder Fristen für Fördermittel ausschlaggebend sein. Steuerliche oder bilanzielle Gründe sind eher zweitrangig bei der Auswahl der zeitlichen Abfolge von Maßnahmen (BBR 2003, S. 49-51; siehe 3.5.2). Auch bei der Realisierung als Stufenlösung ist eine Gesamtplanung notwendig (Krings 2000, S. 63). Sowohl stufenweise Lösungen als auch Erneuerungen in einem Zug mit mehreren Bauabschnitten können gesteigerte Akzeptanz und erhöhtes Vertrauen für weitere Maßnahmen oder Mieterhöhungen seitens der Bewohner schaffen, wenn die Maßnahmen gelungen sind (Rovers 2014, S. 758; Anhang B – Mathe 2012).<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup> Die Analyseschritte zur Ermittlung der wesentlichen Rahmenbedingungen bei Revitalisierungen werden in Abschnitt 2.4 erläutert.

<sup>20</sup> Auf die dargestellten Bündelungen wird in Abschnitt 5.3 bei den HE für die Revitalisierung von MFH aus den 1970er Jahren wieder zurückgegriffen.

<sup>21</sup> Soweit keine massiven Schäden am Gebäude, z.B. an der Tragkonstruktion, vorhanden sind. In diesen Fällen ist die Alternative Bestandsersatz ggf. sinnvoller (BMVBS 2012c, S. 16).

<sup>22</sup> Dies ist besonders für Maßnahmen in vermieteten Wohnungen wichtig, da Maßnahmenunterbrechungen aufgrund von Mieterbelastungen zu verlängerten Bauzeiten und veränderten -abläufen führen können (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 28).

**Tabelle 1: Potenzielle Gründe für Revitalisierungen in einem Zug und in mehreren Stufen**

Revitalisierung in einem Zug	Revitalisierung in mehreren Stufen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmalige Kosten (z.B. Einrichtungen, Gerüste)</li> <li>• Größere Lose in einzelnen Gewerken (Kosteneinsparungen über Vergabe)</li> <li>• Einmalige Belastung der Mieter (z.B. Lärm, Schmutz)</li> <li>• Vermeidung von Schäden an Erneuerungen aus vorherigen Stufen (z.B. Treppenhausrenovierung vor Wohnungsmodernisierung)</li> <li>• Höhere Mieterlöse bei Neuvermietung leergezogener Gebäude, Vermarktbarkeit auf Neubau-Niveau</li> <li>• Geringere Bürokratie/Transaktionskosten in einem Zug (z.B. Ausschreibung, Beantragung Fördermittel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilung der Kosten (z.B. falls Maßnahmen in einem Zug nicht finanzierbar, steuerliche Anreize, Kosten von Mietern nicht in einem Zug tragbar)</li> <li>• Maßnahmen am Gebäude zwingend, in den Wohnungen aber nicht möglich</li> <li>• Überproportionale Effizienz lediglich einzelner Maßnahmen (z.B. Energieeinsparung, Vermietbarkeit) (Pareto-Prinzip)</li> <li>• Einzelne Nachrüstpflichten, ansonsten Bauteile mit ausreichender Lebens- und Nutzungsdauer</li> <li>• Einzelne Maßnahmen von Mietern gewünscht</li> <li>• Fristen für Fördermittel</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Hinz & Großklos (2012, S. 2-4); BBR (2003, S. 46-54); Weeber & Rees (1997, S. 43); Krings (2000, S. 24-25).

Besonders bei etappenweise umzusetzenden Revitalisierungen sind Maßnahmenprioritäten und -bündelungen entscheidend. Entscheidungskriterien können technische und organisatorische Zusammenhänge betreffen. Technische Zusammenhänge bestehen, wenn durch Bündelungen wirtschaftlichere Herstellung, höhere Funktionalität und längere Haltbarkeit erreicht werden kann. Organisatorische Zusammenhänge berücksichtigen Rationalisierungspotenziale zur Verkürzung von Bauzeiten, zur Verringerung von Verwaltungsaufwand, zur Reduzierung von Mieterbelastungen und zur Senkung des Instandhaltungs-/Modernisierungsaufwands<sup>23</sup>, um mittelfristig erneute Erneuerungsmaßnahmen zu vermeiden (Weeber & Rees 1997, S. 44-48).

In Tabelle 2 sind idealtypische Hauptbündelungen nach Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung sowie Allgemeinbereiche und Außenanlage insbesondere für MFH aus den 1970er Jahren dargestellt. Als fünftes Hauptbündel könnten zugehörige Parkbauten betrachtet werden. Je nach Gebäudetyp und Ausstattungsmerkmalen können sich Einzelmaßnahmen in den Hauptbündeln unterscheiden. Ob Hauptbündel vollständig oder in Stufen als Einzelmaßnahmen verwirklicht werden, orientiert sich häufig an Bauteilzuständen, vorhandenen Budgets sowie der lokalen Markt- und Vermietungssituation. Diese Aspekte können auch zur geänderten Anordnung von Maßnahmen führen (Krings 2000, S. 62-63). Maßnahmen innerhalb von Wohnungen bieten sich i. d. R. bei Mieterwechsel<sup>24</sup> oder auf Nachfrage von Mietern an. Letztgenannte sind gegenüber Beeinträchtigungen eher positiv gestimmt und verlangen häufig keine Mietminderungen während der Arbeiten. Kritisch an der wohnungsweisen Vorgehensweise ist, wenn z.B. Versorgungssteigleitungen erneuert werden und in modernisierten Bädern Wände aufgebrochen und wieder verfließt werden müssen (BBR 2003, S. 58).

<sup>23</sup> Beispielsweise durch größtmögliches Aufeinanderabstimmen von Bauelementen, um spätere Instandhaltungen zu vereinfachen (Instandhaltungsvorteile). Ungünstig ist, wenn intakte Bauelemente durch weitere Maßnahmen zerstört werden müssen (vgl. Ritter 2011, S. 35).

<sup>24</sup> Modernisierungsmaßnahmen werden bei Wohnungsunternehmen etwa bei jedem vierten Mieterwechsel durchgeführt. Die Modernisierungen kosten in Abhängigkeit des Maßnahmenumfangs meist zwischen 2.000 bis 10.000 € und sollten nach spätestens einem Monat abgeschlossen sein (Böhm 2009, S. 149; Anhang B – Hagen 2013).

Tabelle 2: Idealtypische Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen

Hauptbündel	Einzelmaßnahmen	Mögliche Vorteile
Gebäudehülle	<b>Dach erneuern</b> inkl. Dämmung, Dachentwässerung, Schornsteinköpfe, Sekuranten, Öffnungen, Fernseh- und Antennenanlagen, Werbeanlagen und Anschlüsse, Blitzschutz, RWA, Solar-/Photovoltaikanlage	Abstimmung von Anschlüssen (z.B. Traufe, Fensteranschlüsse, -laibungen, -bänke); Verminderung von Wärmebrücken; energetisches Modernisierungskonzept der Gebäudehülle; gemeinsame Nutzung von Gerüst: einmalige Kosten für Gerüst, Baustelleneinrichtung; verkürzte Bauzeiten; in bewohntem Zustand möglich
	<b>Außentüren und -fenster erneuern</b> inkl. Sonnenschutz, Innenfensterbänke	
	<b>Außenwände erneuern</b> inkl. Dämmung, Außenfensterbänke, Regenfallrohre, Blitzschutz, Außenwerbung, Kunst am Bau	
	<b>Balkone/Loggien, Laubengänge erneuern</b>	
	<b>Vordach Hauseingang erneuern</b>	
	<b>Kellerdecke dämmen</b> <b>Oberste Geschossdecke (OGD) dämmen</b>	
Wohnungen	<b>Grundrisse anpassen</b> Innenwände abbrechen; Decke durchbrechen bei Maisonettewohnung; Deckenbeläge, Wand, Deckenanschlüsse anpassen; neue Innenwände, -türen, Elektroinstallationen; Barrieren reduzieren	Einmalige Mieterbelastung; einmalige Erneuerung von Wandbelägen/Putz; Abstimmung von Lebensdauern bei Bauelementen (z.B. Wandbeläge und Versorgungsleitungen, Elektro in Bad); einmaliger Leerzug von Wohnungen bei Umsetzung in einem Zug; Senkung Instandhaltungs- und Modernisierungsaufwand
	<b>Sanitärräume erneuern</b> Sanitärobjekte, Fliesen, Ver- und Entsorgungsleitungen (Verteil- und Steigleitungen), Versorgungsschächte, Elektroinstallationen, Wärmeübertragung, Wärme- und/oder WW-Erzeuger austauschen/ausbauen und Versorgung umstellen, Barrieren beseitigen/reduzieren, überdimensionierte Schächte verkleinern (Badfläche gewinnen)	
	<b>Lufttechnische Anlagen erneuern/einbauen</b>	
	<b>Ver- und Entsorgungsleitungen erneuern</b> inkl. Dämmung (Steigleitungen i. d. R. in Sanitärräumen)	
	<b>Wärmeübertragung erneuern</b> <b>Elektroinstallationen erneuern</b> Verteilungen, Unterverteilung, Schalter, Steckdosen, Beleuchtung, Telekommunikations-, Sprech- und Klingel-, Brandmeldeanlagen, Absicherung, Installationsschächte	
<b>Wohnbereiche erneuern</b> Wände, oberseitige/unterseitige Deckenbeläge, Deckenoberbeläge, Türen, Barrieren beseitigen/reduzieren		
Heizung	<b>Wärme- und Warmwassererzeugung erneuern</b> inkl. MSR-Anlagen, Pumpen, Heizraum im Keller, Kamin; ggf. Gasanschluss, Fernwärmeübergabestation, Heizölbehälter	Abgestimmtes energetisches Modernisierungskonzept auf Gebäudehülle; in bewohntem Zustand möglich
Allgemeinbereiche und Außenanlage	<b>Treppenhaus, Keller erneuern</b> Elektrohausanschluss, Zählerschränke, Elektrostiegleitungen, Verteilungen im Keller, Schalter, Steckdosen, Beleuchtung, Fenster, Wohnungseingangs-, Keller-, Feuer-schutztüren, Treppen-, Deckenbeläge, Wände, Geländer, Aufzug, Infotafeln/-kästen	Keine Zerstörung/Beeinträchtigung früherer Einzelmaßnahmen, v.a. in Treppenhaus, Hauseingangsbereich, Außenanlage; einheitliches Erscheinungsbild
	<b>Hauseingangsbereich erneuern</b> Hauseingangstür, Briefkästen, Sprech- und Klingelanlage, Hausnummer, Beleuchtung; Barrieren beseitigen/reduzieren	
	<b>Bauwerksabdichtung, Drainage erneuern</b> <b>Außenanlage erneuern</b> Wege, Straßen, Stellplätze, Einfriedungen, Treppen, Anpflanzungen, Abfallsammelplätze, Spielflächen, Beleuchtung, Ver- und Entsorgungsröhre, erdverlegte Kabel	

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Weeber & Rees (1997, S. 44-48); Krings (2000, S. 35-64); Streck (2011, S. 43); Hinz & Großklos (2012, S. 5); Anhang B – Gehring & Schäffner (2013); Anhang B – Klinger (2015); Anhang B – Günther (2015); Anhang B – Kuttler (2015).

### 2.3.2 Revitalisierung mit Erweiterungsmaßnahmen

Erweiterungsmaßnahmen an Bestandsgebäuden können Revitalisierungsmaßnahmen ergänzen und die Wirtschaftlichkeit der Gesamtmaßnahme durch gesteigerte Immobilienwerte und Mieten erhöhen. Weitere Vorteile von Erweiterungsmaßnahmen können verminderte Flächenausweitungen, niedrigere Lärmimmissionen bei Anbauten als Schutzriegel oder höhere Auslastung bestehender Infrastrukturen sein (vgl. Zahirovich-Herbert & Gibler 2014, S. 16; Westphal 2008, S. 228). Zu Erweiterungsmaßnahmen zählen Dachausbauten, -aufstockungen oder Anbauten. Im Weiteren werden wesentliche Grundlagen bei Dachausbauten und -aufstockungen thematisiert.<sup>25</sup> Diese werden in Gliederungspunkt 5.1.5 Dach für die MFH aus den 1970er Jahren konkretisiert.

Wesentliche technische Voraussetzung für vertikale Wohnraumerweiterungen sind der Zustand und die Tragfähigkeit der OGD und die Statik des Gebäudes (siehe 5.1.5). Bei Dachausbauten besteht hohe Gestaltungsfreiheit im Innenausbau, da i. d. R. keine tragenden Wände vorhanden sind. Gute Voraussetzungen für Dachausbauten bestehen, wenn ausreichend Raumhöhe vorhanden und das Dach noch langfristig nutzbar ist. Bei ungenügender Raumhöhe sollte häufig aus Kostengründen lediglich dann der Kniestock erhöht und das Dachgeschoss ausgebaut werden, wenn eine vollständige Dacherneuerung ohnehin notwendig ist. Gauben und Dachloggien können neue Wohnqualitäten schaffen und das Gebäudeerscheinungsbild aufwerten (Anhang B – Günther 2015; Stahr & Hinz 2011, S. 475-476). Vom Dachausbau (mit Anhebung) ist die vertikale Wohnflächenerweiterung mit einem oder mehreren neuen Stockwerken (Aufstockung) zu unterscheiden (Zeitner 2006, S. 136). Aufstockungen können mit oder ohne wesentliche Eingriffe in darunterliegende Geschosse durchgeführt werden (Siemon 2013, S. 20). Für Aufstockungen können, neben den Wohnraumgewinnen auch architektonische Verbesserungen oder Kosteneinsparungen bei ohnehin durchzuführenden Maßnahmen am Dach sprechen (Stahr & Hinz 2011, S. 266). Häufig können Aufstockungen bei höhergeschossigen Gebäuden mit attraktiver Umgebung auch vorteilhaft für die Vermietung oder für Wohnungsprivatisierungen<sup>26</sup> mit erhöhten Preisen sein (vgl. Conroy et al. 2013, S. 201-206). Sowohl bei Dachausbauten als auch bei Aufstockungen sind die üblichen institutionellen Erfordernisse, beispielsweise des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts, des Wärme-, Brand- und Schallschutzes und ggf. des Denkmalschutzes zu beachten (siehe 3.2). Die Maßnahmen sind i. d. R. genehmigungspflichtig und je nach Bauordnung unter verschiedenen Anforderungen durchzuführen (§ 59 Abs. 1 MBO).<sup>27</sup> Mieter müssen nach § 554 Abs. 2 BGB die Schaffung von neuem Wohnraum und damit verbundene Maßnahmen (z.B. Verlegen von Leitungen<sup>28</sup>) dulden. Im Gegenzug haben Mieter ggf. Mietminderungsrechte.<sup>29</sup>

---

<sup>25</sup> Anbauten können als Neubauten betrachtet werden, auf die im Themenfeld der Arbeit nicht eingegangen wird.

<sup>26</sup> Weiterer Nebeneffekt von Privatisierungen einzelner Wohnungen in ansonsten vermieteten Gebäuden kann steigendes Verantwortungsbewusstsein seitens der Eigentümerhaushalte sein. Eigentümer investieren tendenziell mehr für einen guten Wohnzustand und in Sozialkapital als Mieter (vgl. DiPasquale & Glaeser 1999, S. 378-380; vgl. Zumbro 2011, S. 13, 16). Weitere Bewohner werden dadurch ermutigt aktiv an Wohnung und Wohnumfeld mitzugestalten (Anhang B – Gehring & Schäffner 2013; Anhang B – Werry & Hauser 2013).

<sup>27</sup> Die Musterbauordnung (MBO) ist der Bezugsrahmen für die Landesbauordnungen. Die Landesbauordnungen konkretisieren einzelne Themen, wie z.B. zum Dachausbau oder zur Dachaufstockung. Im Weiteren werden aufgrund der Herkunft des Autors Regelungen am Beispiel der LBauO Rheinland-Pfalz dargestellt.

<sup>28</sup> Vgl. LG Berlin v. 10.06.1993 – 67 S 68/93.

<sup>29</sup> Beispielsweise von durchschnittlich 20 % während der Bauzeit (LG Berlin v. 15.03.2002 – 63 S 54/00).

Aus dem Bauplanungsrecht bzw. dem Bebauungsplan sind besonders die Vorgaben zu Geschossflächenzahl (GFZ), Grundflächenzahl (GRZ), Anzahl der Vollgeschosse, Anzahl der Wohnungen oder Anforderungen an barrierefreie Wohnungen einzuhalten.<sup>30</sup> Bei Dachausbauten werden lediglich Aufenthaltsräume mit lichter Raumhöhe von 2,20 m über der Hälfte der Grundfläche anerkannt. Bei der Grundflächenberechnung nicht berücksichtigt werden Raumteile mit lichter Höhe bis zu 1,50 m (§ 45 Abs. 4 LBauO Rheinland-Pfalz).<sup>31</sup> Fensterflächenanteile müssen mindestens 12,5 % dieser Grundfläche einnehmen (Stahr & Hinz 2011, S. 476). Als Vollgeschosse im Dachraum zählen Geschosse, die bei über drei Viertel der Grundfläche eine Höhe von 2,30 m haben (§ 2 Abs. 4 LBauO Rheinland-Pfalz).<sup>32</sup> Dachaufstockungen können selbst bei erreichtem Höchstmaß der GFZ als Staffelgeschoss geschaffen werden (Zeitner 2006, S. 182). Nach § 2 Abs. 4 LBauO Rheinland-Pfalz sind „gegenüber einer Außenwand zurückgesetzte oberste Geschosse (...) nur Vollgeschosse, wenn sie diese Höhe über zwei Drittel der Grundfläche des darunter liegenden Geschosses haben“. Staffelgeschosse mit 66 m<sup>2</sup> über einem obersten Geschoss von 100 m<sup>2</sup> zählen also nicht als Vollgeschoss (Zeitner 2006, S. 182). Bestandsgebäude mit fünf Geschossen, die um ein Geschoss aufgestockt werden, müssen dann nicht mit Aufzug ausgestattet sein – im Gegensatz zu Neubauten mit mehr als fünf Geschossen (§ 36 Abs. 5 LBauO Rheinland-Pfalz).<sup>33</sup> Bebauungspläne können nach § 9 Abs. 1 Satz 8 BauGB Vorgaben zum Anteil barrierefreier Wohnungen enthalten. Von der Regelung kann auf Antrag abgewichen werden, wenn in der Umgebung genügend Häuser sind, die barrierefrei zugänglich sind (Anhang B – Kuttler 2015).

Bauordnungsrechtlich sind u.a. Vorgaben zu Stellplätzen, Abstandsflächen, einem zweiten Rettungsweg oder der Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen zu beachten. Entstehen neue Wohnungen, können eine Neuberechnung des Stellplatzbedarfs und ggf. zusätzliche Stellflächen notwendig bzw. Stellplatzablösen fällig werden (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 44). Ansonsten, beispielsweise bei Maisonettewohnungen, entstehen keine erhöhten Anforderungen an den Stellplatzbedarf (Stahr & Hinz 2011, S. 476). Bei Dachausbauten sind Dachgauben mit ausreichend Abstand zu Nachbargebäuden anzuordnen, sodass keine Belästigungen für Nachbarn entstehen (§ 8 Abs. 12 LBauO Rheinland-Pfalz).<sup>34</sup> Ein zweiter Rettungsweg muss aus Brandschutzgründen in Abhängigkeit der Gebäudeklasse (GK) neben dem Treppenhaus nachgewiesen werden (§ 15 Abs. 4 LBauO Rheinland-Pfalz). Dieser kann als Ausstieg/anleiterbare Stelle an Fenster oder Gaubenfenster (Mindestmaße 90x120 cm) konstruiert werden (Stahr & Hinz 2011, S. 476).

---

<sup>30</sup> In begründeten Fällen kann auch vom Bebauungsplan abgewichen werden (§ 31 BauGB). Bei Bauvorhaben, die nicht im Regelungsbereich eines Bebauungsplans liegen, orientiert sich die Zulässigkeit der Maßnahmen an der Eigenart der näheren Umgebung (§ 34 BauGB).

<sup>31</sup> Die nach WoFIV als Wohnraum anrechenbare Grundfläche unterscheidet sich i. d. R. von der Systematik nach LBauO Rheinland-Pfalz (siehe § 4 WoFIV)

<sup>32</sup> Die Dachneigung sollte mindestens 35 Grad erreichen, ansonsten wird das Anheben des vorhandenen Dachs erforderlich (Stahr & Hinz 2011, S. 478).

<sup>33</sup> Aus Vermietungsgründen ist ein vorhandener Aufzug i. d. R. notwendig (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015).

<sup>34</sup> Dachgauben aus brennbaren Baustoffen, die nicht widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sind, müssen mindestens 1,25 m von Brandwänden entfernt sein (§ 32 Abs. 7 LBauO Rheinland-Pfalz).

## 2.4 Revitalisierungsprozess

Der Revitalisierungsprozess enthält verschiedene Schritte, die dem Neubau-Projektentwicklungsprozess in Grundzügen entsprechen. Dennoch sind Revitalisierungen bzw. Projektentwicklungen im Bestand i. d. R. komplexer als Neubau-Projektentwicklungen (Reyers & Mansfield 2001, S. 238).<sup>35</sup> Ausgangspunkt des Revitalisierungsprozesses ist ein Revitalisierungsbedürfnis zu erkennen und dieses lösen zu wollen (vgl. Sturm 2006, S. 126-127). Danach werden Stärken und Schwächen sowie Chancen und Gefahren/Risiken (SWOT-Analyse) des Bestandsgebäudes untersucht (Immobilienanalyse). Diese Analyse wird in der Praxis zunächst als eine Grobanalyse mit möglichst geringen Transaktionskosten durchgeführt. Auf deren Grundlage werden verschiedene Szenarien wirtschaftlich bewertet und das geeignetste Vorgehen ausgewählt (z.B. Revitalisierung, Bestandsersatz, *Redevelopment*). Annahmen zu Bau- und Bewirtschaftungskosten sowie zu Mieterlösen werden in Abhängigkeit vom Marktpotenzial der Immobilie getroffen (Bautechnisches Beratungsunternehmen 2015, pers. Mitteilung). Anschließend findet eine detailliertere Immobilienanalyse<sup>36</sup> statt, anhand derer ausschlaggebende Revitalisierungsursachen und -gründe konkretisiert sowie anschließend Revitalisierungsbereiche mit abgeleiteten Zielen zugeordnet werden.<sup>37</sup> Die Revitalisierungsziele orientieren sich besonders an technischen Notwendigkeiten, Voraussetzungen des Bestands für die Durchführung von Maßnahmen, der Finanzierbarkeit sowie an der langfristigen Nachfrageperspektive und sind Grundlage für die Projektkonzeption, in der zunächst Revitalisierungsalternativen dargestellt, untersucht und dann priorisiert werden (Hinz & Großklos 2012, S. 1; Kinatader 2011b, S. 518-519; Ma et al. 2012, S. 890-891).<sup>38</sup>

Im nächsten Schritt folgt die Projektrealisierung mit der Umsetzung der Maßnahmen, die kontinuierlich dem Qualitätsmanagement unterzogen sind. Dieses hat die Aufgabe, im Rahmen des Projektmanagements die geforderten Ziele (z.B. Qualität, Wirtschaftlichkeit, Zeit) in allen Projektbereichen zu gewährleisten (Kochendörfer et al. 2010, S. 179). Nach Fertigstellung und Abnahme erfolgt die Übergabe ans Gebäudemanagement mit Inbetriebnahme und Abstimmung von technischen Anlagen (Kochendörfer et al. 2010, S. 179; Ma et al. 2012, S. 891). Letzte Stufe im Revitalisierungsprozess ist die erfolgreiche Projektvermarktung. Verkaufs- bzw. Vermietungsaktivitäten werden notwendigerweise über den gesamten Revitalisierungszeitraum durchgeführt und nehmen mit zeitlicher Dauer der Entwicklung und Annäherung an die Fertigstellung der Immobilie zu (Kinatader 2011b, S. 529). Parallel zu den genannten Schritten sollten entsprechende Risiken erkannt, analysiert, bewertet, gesteuert und kontrolliert werden, um geeignete Maßnahmen einleiten zu können (Rottke 2011b, S. 968; Kinatader 2011b, S. 525). Nach Fertigstellung des Projekts werden die Revitalisierungsziele überprüft. Prüfbereiche können auf Immobilien-, Organisations- und Stake-

---

<sup>35</sup> In der HOAI sind für Architekten Zuschläge von bis zu 50 % auf das ermittelte Honorar bei Modernisierungen im Bestand vorgesehen (§ 36 Abs. 2 HOAI).

<sup>36</sup> Auch hier wird ein zufriedenstellender und kein vollkommener Informationsstand angestrebt (vgl. 2.2.2; Bautechnisches Beratungsunternehmen 2015, pers. Mitteilung).

<sup>37</sup> Innerhalb dieser Arbeit wird von einer bereits getroffenen Entscheidung für eine Revitalisierungsstrategie ausgegangen, weshalb in Gliederungspunkt 2.4.1 lediglich auf die Analysebereiche der detaillierteren Immobilienanalyse eingegangen wird.

<sup>38</sup> Die Schritte zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten mit Hilfe der in dieser Arbeit gefundenen HE für die Revitalisierung von MFH aus den 1970er Jahren wird in Abschnitt 6.1 erklärt.



holderebene liegen. Gängige Modelle zur Leistungsmessung sind *Balanced Scorecards* oder *Key Performance Indicators*-Modelle (Yang et al. 2010, S. 280). Die einzelnen Schritte im Revitalisierungsprozess sind in Abbildung 4 benannt. Die Immobilienanalyse, Projektkonzeption und Projektrealisierung sowie Risiken bei Revitalisierungen werden in den folgenden Gliederungspunkten erläutert.

**Abbildung 4: Schritte im Revitalisierungsprozess**



Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Sturm (2006, S. 125).

### 2.4.1 Immobilienanalyse

Die Auswahl geeigneter Revitalisierungsmaßnahmen mit größtmöglicher Wirkung ist abhängig vom Marktpotenzial der Immobilie und von den spezifischen Immobilieneigenschaften wie Lage, Gebäudetyp, -größe und -alter oder Instandhaltungszustand (vgl. 2.4; Ma et al. 2012, S. 891). Mit Hilfe von Immobilienanalysen werden rechtliche Beschränkungen sowie wirtschaftliche, bauliche und technische Eigenschaften und Möglichkeiten von Gebäuden und Grundstücken gründlich bewertet (vgl. Sorenson 1990, S. 148; Rottke & Rebitzer 2006, S. 798). Ziel ist es notwendige Maßnahmen/Investitionen zur Verbesserung der Immobilienperformance abzuleiten und diese nach Kosten-Nutzen sowie Risiken zu priorisieren (Flyvbjerg 2013, S. 763; Roulac 2000, S. 388).

Die Immobilienanalyse ist ein Zusammenspiel zwischen den koordinierenden Personen und unterschiedlichen verfügbungsberechtigten Experten wie z.B. konstruktiven Ingenieuren, Gebäudetechnikern, Energieberatern oder Schadstoffgutachtern (vgl. van Holm 2000, S. 84). Sie trägt dazu bei Informationsasymmetrien zwischen den Planungsbeteiligten zu mindern (vgl. 2.2.3). Wohnungsunternehmen, die ihre Immobilien über viele Jahre im Bestand halten, können die dargestellten Prüfbereiche häufig anhand vorhandener Dokumentationen beschleunigt bearbeiten. Ergebnisse der Immobilienanalyse können in einem Bericht mit Untersuchungsumfang, Empfehlungen und Schlussfolgerungen, Kostenschätzungen für wesentliche Gebäudebestandteile (z.B. für zehn Jahre), Limitationen der Untersuchung, Bildern der Bestandsaufnahme sowie Anhang mit allen Unterlagen zusammengefasst werden (van Holm 2000, S. 85). Rechtliche, wirtschaftliche sowie bauliche und technische Immobilienanalyse sind nicht vollständig isoliert voneinander zu betrachten. Teilweise bestehen Verknüpfungen zwischen den Analysen bei sich überschneidendem Daten- und Informationsbedarf.

## Rechtliche Immobilienanalyse

Rechtliche Immobilienanalysen zeigen institutionelle Beschränkungen bei Gebäuden und Grundstücken auf. Diese können grundsätzlich aus dem privaten Baurecht, dem öffentlichen Baurecht und dem Baunebenrecht entstehen (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 3). Regelungen aus dem privaten Baurecht gelten beispielsweise zu Lasten (z.B. Grunddienstbarkeit § 1018 BGB) oder Nutzungsbeschränkungen (z.B. Nießbrauch § 1048 BGB), die aus dem Grundbuch ersichtlich sind. Untersuchungsgegenstand sind auch bestehende Mietverträge, aus denen u.a. Mietgegenstand, -zeit und -zins, Verlängerungs- oder Kaufoptionen, Sonderkündigungsrechte, Höhe der Kaution, mietfreie Zeiten, exklusive Nutzungsrechte, Untermieter sowie die Betriebskosten relevant sind (vgl. Sharp & English 2008, S. 30-31; Rottke & Rebitzer 2006, S. 832). Außerdem resultieren aus den Verträgen die durch das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) geregelten rechtlich zulässigen Mieterhöhungsspielräume (siehe 3.2.2). Diese Mietvertragsinhalte sind auch für die wirtschaftliche Immobilienanalyse von Interesse.

Einschränkungen aus dem öffentlichen Baurecht folgen aus dem Bauplanungs- (z.B. BauGB, Baunutzungsverordnung (BauNVO)) und Bauordnungsrecht (Landesbauordnungen und lokale Vorschriften) (siehe 3.2.1). Bauplanungsrechtliche Vorschriften sind besonders bei wesentlichen Eingriffen in Bestandsgebäude aus dem Bebauungsplan und der BauNVO relevant. Über das Maß der baulichen Nutzung sind Nachverdichtungspotenziale ersichtlich (Kurzrock 2011a, S. 742). Zwingend durchzuführende Bestandsmaßnahmen durch den Eigentümer können auf dem Besonderen Städtebaurecht des BauGB basieren (z.B. Sanierungssatzung, Modernisierungs- und Instandsetzungsgebot). Zusätzlich sind potenzielle Altlasten zu begutachten, die – falls vorhanden – vom Verursacher, Grundstückseigentümer und dem Inhaber der tatsächlichen Gewalt über das Grundstück zu beseitigen sind (§ 4 Abs. 3 BBodSchG). Bauordnungsrechtlich zu untersuchen sind bei Modernisierungsmaßnahmen besonders Regelungen zum Bestandsschutz, Baugenehmigungen, Brandschutz, Abstandsflächen, Stellplätzen oder Baulasten. Weiterhin zu klären sind Regelungen, die aus dem Baunebenrecht hervorgehen. Hier ist besonders bei älteren Gebäuden die EnEV mit Austausch- und Dämmpflichten nennenswert (siehe 3.2.3; siehe 3.2.5). Aber auch Regelungen zum Immissions- oder zum Denkmalschutz können relevant sein (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 47).

## Wirtschaftliche Immobilienanalyse

Durch die wirtschaftliche Immobilienanalyse sollen Restnutzungsdauern, vergangene und künftige Erlöse und Kosten sowie potenzielle Wertschöpfungspotenziale benannt werden (vgl. Smith 2004, S. 174; Kurzrock 2011a, S. 746). Erlöse sind i. d. R. Nettomieten und Betriebskosten, deren nicht umlagefähiger Anteil als durchlaufender Posten zu den Kosten zählt (Kurzrock 2011a, S. 746). Weitere eigentümerseitige Kosten, die nicht auf Wohnungsmieter umgelegt werden können, sind Finanzierungskosten sowie grundsätzlich nach der Betriebskostenverordnung (BetrKV) Verwaltungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten (§ 1 Abs. 2 BetrKV).<sup>39</sup> Mittels Mietverträgen sowie Aufstellungen zu Betriebskosten und nichtumlegbaren Betriebskosten werden Informationen zu Erlösen und Kosten gewonnen. Listen über Leerstände, Mietminderungen, Mietausfälle

---

<sup>39</sup> Auf Nutzungskosten im Lebenszyklus von Immobilien wird in Gliederungspunkt 3.6.1 eingegangen.

und Rechtsstreitigkeiten offenbaren Erlösschmälerungen (Rottke & Rebitzer 2006, S. 829). Wertentwicklungspotenziale resultieren primär aus gegenwärtigen Mieten, möglichen zukünftigen Mieterhöhungsspielräumen, Leerstandsdaten und Umnutzungspotenzialen (Kurzrock 2011a, S. 748; Matzen 2006, S. 263). Vergangene Mieterhöhungen müssen bekannt sein, um zukünftige Mieterhöhungen prognostizieren zu können (Matzen 2006, S. 263). Dabei sind Höhe und Laufzeit von Förderungen und damit verbundene Beschränkungen sowie einzelne Mieter und Mieterstrukturen zu beachten (Arndt 2006, S. 66; Kurzrock 2011a, S. 748). Mittels Mieteranalysen werden Mieterstruktur, Mieterzahlungsfähigkeit und -bereitschaft sowie Mietverträge untersucht, Cash Flows der Immobilie abgeschätzt und Abweichungen zwischen Vertragsmiete und Marktmiete festgestellt (Isenhöfer et al. 2008, S. 396).

Anhand vergangener Instandhaltungsbudgets – häufig sind bestehende Instandhaltungsskizzen nicht aus dem Rechnungswesen ersichtlich – und mit Hilfe von Gebäudezustandsbewertungen aus der baulichen und technischen Immobilienanalyse werden künftige kurz-, mittel- und langfristige Instandhaltungs- und Modernisierungskosten geplant (Matzen 2006, S. 266-267). Bestehende Dienstleistungsverträge für Instandhaltungen, aber auch weitere für Facility Services wie Gärtnerei oder Abfallentsorgung werden geprüft und ggf. optimiert (Sharp & English 2008, S. 31). Weitere kaufmännische Prüfbereiche sind schuldrechtliche Vereinbarungen/Verträge beispielsweise zu Telekommunikation, Versicherungen, Energieversorgung und bestehende Fremdfinanzierungen (Rottke & Rebitzer 2006, S. 830; Roulac 2000, S. 398). Die steuerliche Immobilienanalyse dient der ausführlichen Untersuchung relevanter Steuer-<sup>40</sup> (z.B. Grunderwerb-, Umsatz-, Körperschaftsteuer), Akquisitions- (z.B. Asset- bzw. Share-Deal) oder Investorenarten (z.B. institutionell, privat) (vgl. Rottke & Rebitzer 2006, S. 835).

#### **Bauliche und technische Immobilienanalyse<sup>41</sup>**

Die bauliche und technische Analyse des Gebäudebestands zielt auf die Beurteilung von Ausstattungs- und Qualitätsstandards der Bauteile und technischen Anlagen, des Zustands und Erscheinungsbilds der Immobilie sowie auf das Instandhaltungsniveau ab. Anhand dieser Beurteilungen können positive Gebäudeeigenschaften und Potenziale genauso wie Schäden und Problemfelder bestimmt werden (Arndt 2006, S. 39; Isenhöfer et al. 2008, S. 395; Roulac 2000, S. 396). Mittels baulicher und technischer Immobilienanalyse werden bestehende Mängel und Schäden nach Dringlichkeit<sup>42</sup> kategorisiert, deren Behebung zeitlich geplant und Einsparpotenziale bei Instandhaltungskosten festgestellt. Die wesentlichen Untersuchungsbereiche von Bestandsaufnahmen sind die Immobilienbestandteile der Kostengruppen (KG) 310-370, 410-480 und 510-570 der DIN 276-1 (siehe 4.2). Dabei wird der Fokus auf vorhandene Schäden, bauphysikalische Eigen-

---

<sup>40</sup> Die steuerliche Beurteilung von Revitalisierungen wird in Gliederungspunkt 3.5.2 geklärt.

<sup>41</sup> Teilweise wird die bauliche und technische Immobilienanalyse auch als technische Due Diligence bezeichnet. Genaugenommen ist Due Diligence „die gebotene Sorgfalt“, mit der beim Kauf oder Verkauf von Unternehmensbeteiligungen oder Immobilien das Vertragsobjekt im Vorfeld der Akquisition geprüft wird“ (Rottke & Rebitzer 2006, S. 798). Dabei werden vor allem Risiken aus Schäden über die Leistungsphase (LPH) 1 Grundlagenermittlung nach HOAI ermittelt. Die Kosten für Schäden, die in den ersten fünf Jahren behoben werden müssen, werden i. d. R. vom Kaufpreis abgezogen (Bautechnisches Beratungsunternehmen 2015, pers. Mitteilung).

<sup>42</sup> Gängig ist die zeitliche Einteilung in Sofortmaßnahmen/kurzfristig anstehende Maßnahmen (Capex 1), mittelfristig anstehende Maßnahmen (Capex 2) und langfristig anstehende Maßnahmen (Capex 3).

schaften sowie nachträgliche Instandsetzungen, Modernisierungen, Anbauten oder Umbauten gelegt. Auch Grundrisse sind Gegenstand der Analysen (vgl. BAKA 2015, S. 37; Balaras et al. 2005, S. 517-518). Anhand einer separaten Umweltanalyse können Schadstoffe und Kontaminationen, die aktuell vorhanden sind oder in der Vergangenheit vorhanden waren sowie Maßnahmen, die bisher eingeleitet wurden, inspiziert und bewertet werden (Roulac 1993, S. 139, 141; Petersen 2006, S. 14).

Die bauliche und technische Begutachtung der Immobilie findet als Desk Research (Auswertung von Unterlagen und Plänen) und als Field Research (Ortsbegehung mit z.B. Sichtprüfung, Probebohrungen, Thermografieaufnahmen) statt (vgl. Arndt 2006, S. 39). Grundlegende Dokumente sind u.a. Baupläne aus der Erstellungszeit und Pläne zu Änderungen am Gebäude sowie Instandhaltungsunterlagen oder Verbrauchsdaten (van Holm 2000, S. 85). Vorhandene Baupläne sind auf Aktualität und eventuell notwendige Anpassungen zu prüfen (BAKA 2015, S. 37). Nützlich können auch strukturierte Nutzerbefragungen, Gespräche mit Mietern<sup>43</sup> oder Dienstleistern sowie vorherigen Eigentümern sein (Leaman et al. 2010, S. 570; Petersen 2006, S. 14). In der Praxis existieren einige Tools (z.B. *epiqr*<sup>®</sup>, *mevivo*<sup>®</sup>), die eine zügige Einschätzung des Gebäudezustands zulassen und die Instandhaltungsmaßnahmen mit zugehörigen Kostenschätzungen ableiten (vgl. Bluysen 2000, S. 103). Anhand von Energieaudits können Energieverbräuche und -kosten sowie Einsparpotenziale gefunden und mittels Simulationen auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden (Ma et al. 2012, S. 892, 894). Bei professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern sind kommerzielle oder selbst entwickelte Systeme Standard (ILS 2009, S. 62).

### 2.4.2 Projektkonzeption

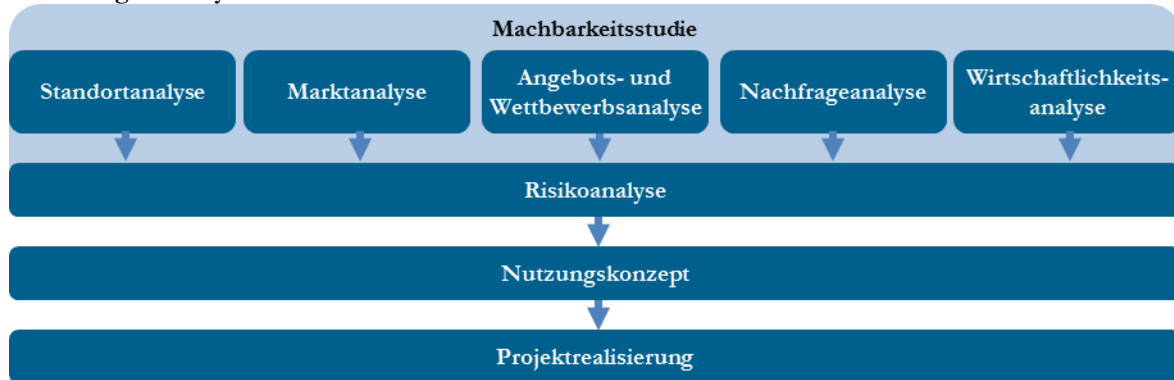
In der Projektkonzeptionsphase werden die einzelnen Analysebereiche der Machbarkeitsstudie<sup>44</sup> untersucht und das Nutzungskonzept für die Projektentwicklung erstellt. Ziel ist es, das Nutzungskonzept mittels der verschiedenen Analysen zu verifizieren und den Projektbeteiligten (z.B. potenziellen Kapitalgebern und Nutzern, öffentliche Verwaltung, Öffentlichkeit) zu plausibilisieren. Die Analysen können parallel oder mit Überschneidungen ablaufen (Kinatader 2011b, S. 518-519). Die Machbarkeitsstudie beeinflusst zukünftige Anforderungen an das Nutzungskonzept und die Projektrealisierung und ist erfolgskritisch für Projektentwicklungen (Shen et al. 2010, S. 255; Smith et al. 2006, S. 20). Ausgangspunkt von Machbarkeitsstudien ist die präzise Festlegung von Zielen und Prioritäten, die von allen Projektbeteiligten und weiteren *Stakeholdern* verstanden sein sollten (Graaskamp 1972, S. 516; Smith et al. 2006, S. 20). Besonders in frühen Phasen getroffene Entscheidungen legen das Projektergebnis fest (Konstantinou & Knaack 2011, S. 667). Abbildung 5 zeigt Analysebestandteile von Machbarkeitsstudien, die die Grundlage für die Entwicklung des Nutzungskonzepts sind. Die Projektrealisierung wiederum basiert auf der aus dem Nutzungskonzept entwickelten Ausführungsplanung (LPH 5 HOAI).

---

<sup>43</sup> Mieter haben einen Informationsvorsprung über Schäden gegenüber dem Vermieter. Diese könnten dem Vermieter verschwiegen werden, solange nicht gegen bestehende Institutionen verstoßen wird (z.B. bei üblichen Abnutzungen an Deckenoberbelägen oder Sanitäranlagen). Innerhalb dieses institutionellen Rahmens kann der Mieter Abnutzungserscheinungen beschleunigen, ohne dass ihn der Vermieter dafür belangen kann. Die Instandsetzungskosten verbleiben beim Vermieter (vgl. Homburg 1993, S. 466, 468).

<sup>44</sup> Auch bei Machbarkeitsstudien geht es darum, Informationen effizient und mit möglichst geringen Transaktionskosten zu gewinnen (vgl. 2.2.2; vgl. 2.4).

Abbildung 5: Analysebestandteile von Machbarkeitsstudien



Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Kinateder (2011b, S. 519); Bielefeld & Wirths (2010, S. 12-13).

Im Folgenden werden die einzelnen Analyseschritte von Machbarkeitsstudien erläutert.

### Standortanalyse

Immobilien sind ortsgebundene und unbewegliche Güter. Jeder Standort ist einzigartig und ist ein entscheidender Einflussfaktor auf den Immobilienwert und die Vermarktbarkeit der Immobilie (Kiel & Zabel 2008, S. 175; Schneider & Völker 2013, S. 91). Bei professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern sind Standortanalysen gängiges Instrument zur Vorbereitung von Revitalisierungsentscheidungen (ILS 2009, S. 62). Bestandteile der Standortanalyse sind das eigentliche Grundstück sowie die Mikro- (Straße, Stadtteil) und die Makrolage (Stadt, Region)<sup>45</sup>, die grundsätzlich nach harten und weichen Standortfaktoren untersucht werden können. Ziele von Standortanalysen sind Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken/Gefahren (SWOT) des Grundstücks und dessen Umfeld mit Relevanz für die Projektentwicklung zu bestimmen (Kinateder 2011b, S. 519). Anhand dieser Erkenntnisse sollen geeignete Flächen ausgewählt, Entwicklungspotenziale und Wettbewerbsvorteile des Grundstücks erkannt und tragbare Grundstückskosten adäquat eingeschätzt werden (Barnett & Okoruwa 1993, S. 246). Ebenfalls ist häufig das politische Klima (z.B. Genehmigungsfreundlichkeit, Denkmalschutzaufgaben) entscheidend für erfolgreiche Projektentwicklungen (vgl. Miles et al. 2007, S. 279-280). Neben Einflüssen des Standorts auf das Projekt sollten auch Auswirkungen des Projekts auf den Standort/Umgebung (z.B. ästhetische, ökologische Auswirkungen, Image des Entwicklers) evaluiert werden (Graaskamp 1972, S. 517).

Die quantitativen und qualitativen Daten für Standortanalysen können häufig aus Geographischen Informationssystemen (GIS) oder Berichten von Wirtschaftsförderung, Verbänden oder Bundes- und Landesämtern entnommen werden. Ausschlaggebend für die Bewertung der Faktoren ist deren Ausgestaltung bezogen auf das jeweilige Projekt und deren Zielgruppe(n). Innenstadtlagen können Wohnvorteile wie Nähe zum Arbeitsplatz, Schulen und öffentlichen Einrichtungen mit potenziellen Zeitersparnissen oder gute öffentliche Verkehrsanbindung mit möglichen Kosteneinsparungen haben. Familien mit Kindern wünschen sich dennoch eher ein Haus mit Grundstück, da den Vorteilen auch Nachteile gegenüberstehen (z.B. Sicherheitsbedenken für Kinder, fehlende Freiflächen, hohe Lärmbelastung, eingeschränkte Belichtung) (siehe 4.3.5; vgl. Carroll et al. 2011, S. 359-363). Innenstadtlagen werden besonders von jüngeren Menschen zwischen 20 und 40 Jahren bevorzugt (vgl. GdW 2013c, S. 116-139; Howley 2010, S. 177-178).

<sup>45</sup> Internationale Investoren unterscheiden noch nach Ländern.

## **Marktanalyse**

Marktanalysen helfen Projektentwicklern Marktentwicklungen zu verstehen und sind wesentliche Grundlage für Entscheidungen in allen Projektentwicklungsphasen – von der Projektidee über die Planung bis zur Vermarktung (Miles et al. 2007, S. 253-254). Ziel der Marktanalyse ist es, passende Marktlücken und Zeitpunkte für Immobilien-Projekte zu bestimmen und möglichst verlässliche Mieten und Wertzuwächse zu prognostizieren (Graaskamp 1985, S. 6-7). Detaillierte und frühzeitige Marktanalysen regen Ideen und Verbesserungen für die Projektkonzeption an und können dazu beitragen Risiken besser zu kontrollieren (Miles et al. 2007, S. 14). Untersucht bzw. prognostiziert werden vergangene und gegenwärtige Entwicklungen auf Makro- und Mikroebene bzw. potenzielle kurz- bis mittelfristige Veränderungen in der Zukunft. Auf Makroebene werden wesentliche gesellschaftliche Einflussfaktoren wie technische, demographische und soziokulturelle Entwicklungen, politische Einstellungen oder rechtliche Regelungen geprüft. Lokale Untersuchungen konzentrieren sich auf gegenwärtige und potenzielle Nutzer, Wettbewerber (siehe Angebots- und Wettbewerbsanalyse), öffentlich-rechtliche Vorschriften oder Entwicklungen am Standort (z.B. Infrastruktur, kulturelles Angebot) (Miles et al. 2007, S. 254; Dietrich 2005, S. 58). Im Mittelpunkt stehen das bisherige und das abschbare quantitative und qualitative Flächenangebot (anhand von Projekten im Bau, in Planung und potenzielle Rückbauprojekte) im Verhältnis zur abgeschätzten Flächennachfrage (Kinatender 2011b, S. 520-521).

Die Nachfrage bildet mit der Nutzungsart und der Gebäudequalität ein wesentliches Kriterium für die Bestimmung der erzielbaren Miete bzw. des Kaufpreises (Dietrich 2005, S. 58). Durch die Marktanalyse können Marktpotenziale (z.B. Größe, Segmente, Absorption, Nutzergruppen, Kauf-, Mietmotivationen) und Erfahrungen (u.a. aus Vergleichsprojekten, Konkurrenzprojekten) bestimmt werden. Daran orientiert werden die Positionierung der Immobilie (u.a. im Wettbewerb, Zielgruppendefinition, -anforderungen, Art der Ansprache), die angestrebten Gebäudeeigenschaften (z.B. Größe, Grundriss, Architektur, Ausstattung), das Wohnungsprogramm (z.B. Wohnungsgrößen, Zahl der Zimmer), das Preismodell und weitere Dienstleistungen (z.B. Concierge, Gästeappartements) konkretisiert und begründet (Miles et al. 2007, S. 254-261). Die Marktanalyse wird ähnlich wie die Standortanalyse sowohl durch quantitative als auch durch qualitative Daten gestützt. Eine ausschließlich auf quantitativen Daten basierende Auswertung liefert meist unzureichende Einsichten in den Immobilien(teil)markt (Tunder 2011, S. 1003). Üblicherweise werden Sekundärdaten für Marktanalysen verwendet. Liegen diese nicht in ausreichender und angemessener Form - bezogen auf das Immobilienprojekt - vor, können unterschiedliche Daten miteinander verknüpft oder auch um eigens erhobene Daten ergänzt werden (Graaskamp 1985, S. 9). Die Ergebnisse der Marktanalyse sollten übersichtlich, aktuell und auf den Punkt dargestellt sein und können in Verhandlungen, Pressearbeit oder Verkaufsprozessen als Kommunikationsmittel genutzt werden (Miles et al. 2007, S. 254, 257).

## **Angebots- und Wettbewerbsanalyse**

Die Angebots- und Wettbewerbsanalyse untersucht die Anzahl und Qualität von bestehenden, in Realisierung befindlichen und geplanten Angeboten in der entsprechenden Nutzungsklasse am relevanten Immobilienmarkt (Kinatender 2011b, S. 521). Im Wohnungsbau reichen die Marktsegmente von Einfamilienhäusern über Reihenhäuser zu Geschosswohnungen und Spezialformen wie

betreutes Wohnen oder Boardinghäuser (Schneider & Völker 2013, S. 95). Besonders interessant sind vergleichbare Konkurrenzprojekte, die wiederum nach Alter, Lage, Größe, Preisniveau, Leerstandsquote, Ausstattung und Gestaltung eingeteilt werden können (Bielefeld & Wirths 2010, S. 17; Lum 1972, S. 251; Neßhöver 2008, S. 236; Kinatender 2011b, S. 521). Untersucht werden nachgefragte Immobilieneigenschaften und Ausstattungen und erzielbare Miet-/Kaufpreise (Neßhöver 2008, S. 236), um die relative Wettbewerbsposition des geplanten Projekts zu erfassen. Ziel ist es, das eigene Projekt möglichst vom Wettbewerb abzugrenzen und besser als der Wettbewerb zu sein (Höller & Blümm 2013, S. 59; Lum 1972, S. 251). Dadurch können Marktanteile gewonnen werden, die es festzulegen gilt. Zusammen mit der Absorptionsrate am Markt, ermittelt durch die Marktanalyse, kann die Anzahl an Wohneinheiten festgelegt werden. Werden jährlich 100 Wohnungen des geplanten Wohnungstyps vom Markt aufgenommen, können bei einem vermuteten Marktanteil zwischen 20 und 30 % 20 bis 30 Wohnungen errichtet werden (vgl. Lum 1972, S. 251). Vorteilhaft kann sein, wenn konkurrierende Immobilien errichtet werden, die aber wesentlich später an den Markt kommen oder das eigene Projekt eine Vorreiterrolle innehat (*first-mover advantage*)<sup>46</sup> (vgl. Höller & Blümm 2013, S. 59; Michael 2003, S. 62).

Die Angebots- und Wettbewerbsanalyse dient der Prüfung und Entwicklung des Nutzungskonzepts an bestehende Anforderungen möglicher Nutzer. Konkurrenzanalysen sind kein geschlossenes System, vielmehr helfen sie durch Rückkopplungen das eigene Projekt zu verbessern. Während der Wettbewerbsanalyse kann auf Ergebnisse der Marktanalyse zurückgegriffen werden (Bone-Winkel et al. 2008a, S. 251-252).

### Nachfrageanalyse

Ziel der Nachfrageanalyse ist es, Entwicklungen am Markt einschätzbar sowie den aktuellen und mittelfristigen Flächenbedarf abschätzbar zu machen (Kinatender 2011b, S. 523; Bone-Winkel et al. 2008a, S. 248-249). Besonders in Märkten mit Überangebot sollten Entwicklungen passgenau der Nachfrage entsprechen (Schneider & Völker 2013, S. 97). Die Prognose der Nachfrage ist mit Risiken verbunden, da externe Einflussfaktoren wie der Flächenbedarf und besonders erzielbare Kauf- und Mietpreise an volkswirtschaftliche Entwicklungen gekoppelt sind - bei Wohnimmobilien beispielsweise an die Höhe der Haushaltseinkommen (Bone-Winkel et al. 2008b, S. 22-23; siehe 3.4.3). Mit der Nachfrageanalyse sollen einerseits quantitative, andererseits qualitative Nachfrageeffekte nachgewiesen werden. Dies kann kurz- bis langfristig durch die Beobachtung von Wohnungsgesuchen (z.B. Daten von Internet-Plattformen), über Marktberichte (z.B. von Gutachterausschüssen), Befragungen oder eigene Erhebungen (Befragungen von Marktakteuren, Mietern<sup>47</sup>) geschehen (Kinatender 2011b, S. 522). Vorteilhaft ist, wenn bei vermieteten Bestandsimmobilien ein genaues Profil der Bestandsmieter und von potenziellen Neumieter erstellt werden kann (vgl. Lum 1972, S. 249). Systematiken wie das GdW Wohnmatrix-Modell oder die „wahrZeichen-Sinus-Milieus<sup>®</sup>: Wohn- und Lebenswelten“ sind in der Praxis erprobt und nützlich um Bedürfnisse einzelner

---

<sup>46</sup> Diese Konstellation kann aber auch für Wettbewerber vorteilhaft sein, die aus ersten Erfahrungen Anpassungen am eigenen Produkt vornehmen können.

<sup>47</sup> Eigene Mieterbefragungen ermöglichen grundsätzlich Wissensvorsprünge vor Konkurrenten, da diese über erhobene Daten nicht verfügen (vgl. Nalebuff & Brandenburger 1996, S. 167).

Nutzergruppen zu strukturieren (siehe 4.3.1). Gruppeneinteilungen orientieren sich z.B. an Grundeinstellungen, Lebensstilen, Alter, Haushaltsgröße und Einkommen. Die Modelle leiten daraus u.a. konkrete Nutzeranforderungen an die gewünschte Lage des Gebäudes, die Ausstattung einzelner Räume, die Belichtung oder den Wärmeschutz ab (siehe 4.3.1). Daraus folgend können Produkt-/Immobilieeigenschaften und Preisgrenzen für das Projekt bestimmt werden (Graaskamp 1972, S. 516).

Aufmerksamkeit kann auch Nutzergruppen gegeben werden, die primär abweichende Wohnvorstellungen vom Projekt haben, diese am Immobilienmarkt aber nicht verwirklichen können (z.B. Einkommensrestriktionen) und deshalb auf sekundär präferiertes Wohnen ausweichen müssen (Lum 1972, S. 250). Günstig ist es auch, wenn sich erst entwickelnde Nachfrage z.B. bei alten Industrieobjekten oder an modernisierungsbedürftigen Bestandsstandorten vorausgeahnt werden kann (Schneider & Völker 2013, S. 98). Grundsätzliche Nutzeranforderungen können im Nutzerbedarfsprogramm festgelegt werden, welches als finaler Zielzustand der Projektentwicklung alle Projektphasen begleitet und dazu beiträgt festgelegte Zielkriterien zu erreichen (Kochendörfer et al. 2010, S. 186). Nutzerbedarfe resultieren bei Bestandsimmobilien und -nutzern aus dem (defizitären) Ausgangszustand und dem gewünschten Zielzustand nach Maßnahmenvollendung (Diederichs 2006, S. 167). Die Bedarfsplanung kann sich hierbei an der DIN 18205, die weitreichende Prüflisten bietet, orientieren. Auf Basis der bisherigen Untersuchungen wird das Nutzungskonzept der Bestandsimmobilie in verschiedenen Varianten weiter konkretisiert und fortwährend wirtschaftlich analysiert (vgl. Kinatader 2011b, S. 523; Anhang B – Werry & Hauser 2013).

### **Wirtschaftlichkeitsanalyse**

Auf in den bisherigen Schritten gewonnenem Wissen baut die ökonomische Analyse auf. Im frühen Projektstadium der Machbarkeitsuntersuchung führt der Projektentwickler eine erste überschlägige Rechnung durch (vgl. 2.4). Bei Projekten mit Grundstücksankauf wird die Berechnung häufig nach dem Residualwertverfahren bzw. der sogenannten Bauträgerkalkulation durchgeführt (Schäfer & Conzen 2013b, S. 200). Der Residualwert repräsentiert den maximal zahlbaren/tragbaren Grundstückswert. Dieser wird aus der Differenz zwischen dem geschätzten zukünftigen Ertragswert des Objekts nach Fertigstellung (anhand künftiger Miet-/Verkaufserlöse) und allen Kosten zur Bearbeitung und Fertigstellung der Projektentwicklung (Bau-, Entwicklungs-, Finanzierungs-, Vermarktungskosten, Projektentwicklungsgewinn) ermittelt (Loizou & French 2012, S. 199-200). Rentabilitätsbetrachtungen werden meist über Projektentwicklerrechnungen durchgeführt, die mit fortschreitender Entwicklungszeit an Detaillierungsgrad gewinnen. Bestandteile der Rechnung sind die KG 100-700 nach DIN 276-1 und Vermarktungs- und sonstige Kosten sowie prognostizierte Nettomieterlöse (Schäfer & Conzen 2013b, S. 202). Die Kosten und Mieterlöse sollten in Spannen anhand von Vergangenheitswerten, Erfahrungen und aktuellen Trends angegeben werden. Bei Mieterlösen sind zusätzlich die Haushaltseinkommen der beabsichtigten Zielgruppen zu berücksichtigen. Mögliche (externe) Einflussfaktoren auf Abweichungen sollten benannt und Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmt werden (Lum 1972, S. 249-250).

Die Wirtschaftlichkeit von Bestandsmaßnahmen wird i. d. R. mit der Kapitalwertmethode oder mit Vollständigen Finanzplänen (VoFI) kalkuliert (siehe 3.6.2). Bei wirtschaftlich sinnvollen Projekten ergibt die Investitionsanalyse genügend Erlöse zur Finanzierung der Projektkosten sowie einen



auskömmlichen und risikoadäquaten Projektgewinn (Kinateder 2011b, S. 523-524), der für einen langfristigen Bestandhalter auch niedrigere Leerstands- und Fluktuationsraten mit höherer Nutzerzufriedenheit bedeuten kann. Die Investitionsanalyse ist wesentliche Grundlage für Investitionsentscheidungen, kann zu erhöhter Investitionssicherheit beitragen und ist wichtiger Bestandteil für Verhandlungen mit möglichen Kreditgebern (Rottke 2011a, S. 859). Neben dieser absoluten Überlegung zur Wirtschaftlichkeit eines Projekts ist die Einschätzung zur relativen Vorteilhaftigkeit eines Projekts gegenüber weiteren Projektvarianten oder Investitionsalternativen zu bedenken. Grundlage für die Analyse der Wirtschaftlichkeit eines Projekts sind (konservative) Annahmen und Prognosen – im Gegensatz zu den unscharfen Annahmen und Einschätzungen, auf denen erste einfache Projektentwicklungsrechnungen zu Beginn der Machbarkeitsstudie basieren (Gondring 2009, S. 284-285). Wichtige Determinanten sind Zeitplanung, Budget, Finanzierungsplan, Steuerstrategie und ggf. Abverkauf der Einheiten (Graaskamp 1972, S. 517). Typische Kennzahlen in Wirtschaftlichkeitsanalysen sind u.a. der Entwicklergewinn (in €), Profit on Cost (in %), statische Anfangsrendite (in %) oder Break-Even Rent (€/m<sup>2</sup> pro Monat).

### **Risikoanalyse**

Projektentwicklung ist aufgrund der Komplexität, des interdisziplinären Charakters und der externen Unsicherheiten immer an Risiken gekoppelt (Gehner 2008, S. 279). Bei Projekten im Bestand ist insbesondere die Bausubstanz mit Unsicherheiten verbunden (siehe 2.4.4). Das Projektrisiko ist nach DIN EN 62198 die „Kombination aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines bestimmten Ereignisses und seinen Folgen für die Projektziele“. Relevante Risiken gilt es in einem kontinuierlichen Prozess zu erkennen, analysieren, bewerten, steuern und zu kontrollieren (Risikomanagement) (Rottke 2011b, S. 967-968). Risikoanalyse ist ein Teilschritt im Risikomanagementkreislauf und abschließender Analysebereich bei Machbarkeitsstudien. Vorhandene Risiken sollten mit der Risikostrategie des Projektentwicklers, die möglichst langfristig umgesetzt werden sollte, gespiegelt werden (gif 2009, S. 9, 13; Kinateder 2011b, S. 525).

Machbarkeitsstudien beinhalten eine Reihe von Daten beispielsweise zu Baukosten, erwartetem Veräußerungserlös, Inflation, Zeithorizont, demographischen Entwicklungen, Marktveränderungen oder konkurrierenden Projekten. Variationen in diesen Faktoren sollten individuell in Best-, Base- und Worst-Case-Szenarien betrachtet werden (Thal 1982, S. 57-59). Annahmen und Schätzungen sollten gekennzeichnet und auf Limitationen der Analyse hingewiesen werden (Lum 1972, S. 247).

Die projektbezogene Risikoanalyse zählt mit der Planung und Prognose zu den schwersten Aufgaben im Revitalisierungsprozess (Egbu 1995, S. 341-342). Die stetige Professionalisierung der Immobilienwirtschaft und einzelne rechtliche Vorschriften wie zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) oder zu erhöhten Eigenkapitalvorschriften für Banken (Basel III), tragen dazu bei, dass Wohnungsanbieter und Projektentwickler vermehrt Instrumente des Risikomanagements anwenden (Urschel 2010, S. 31). Dabei kommen bei der Risikobewertung beispielsweise Kennzahlensysteme, Sensitivitätsanalysen, *Scoring*-Modelle oder Monte-Carlo-Simulationen zum Einsatz (gif 2009, S. 28-30).

Bauherren können einige der Risiken auf ausführende Unternehmen oder Versicherer vertraglich übertragen. Trotzdem bleiben immer Restrisiken beim Bauherrn, wenn beauftragte Unternehmen ihren vertraglichen Pflichten nicht gerecht werden können.<sup>48</sup> Diese sowie alle weiteren Risiken werden entsprechend in der Projektkalkulation berücksichtigt (Wagnis und Gewinn) (Girmscheid 2010, S. 745-746).

### Nutzungskonzept

Erkenntnisse der Machbarkeitsstudie sind mit den Anforderungen des Projektentwicklers Grundlage für die Erstellung von Nutzungsalternativen (Ratcliffe et al. 2004, S. 220). Bei Projektentwicklungen im Bestand werden zusätzlich Ergebnisse der Immobilienanalyse mit einbezogen, institutionelle Erfordernisse sind zu berücksichtigen (vgl. 2.4.1; siehe 3.2). Möglichst frühzeitig sollten auch Interessen von Verfügungsberechtigten und weiteren *Stakeholdern* in die Planung integriert werden, um Widerstände auszuräumen und breite Unterstützung zu erreichen (siehe 3.1). Zu diesen Individuen oder Personengruppen gehören Anteilseigner (*Shareholder*), Finanzierer, Mitarbeiter, Nutzer, ausführende Unternehmen, öffentliche Verwaltungen, Politiker, Verbände, Initiativen, Medien, Nachbarn oder die Natur (z.B. Ressourcenschonung, Emissionen) (Diederichs 2006, S. 45). Im Rahmen von Stakeholderanalysen werden wichtige *Stakeholder* erkannt, deren charakteristische Eigenschaften<sup>49</sup> und Interessen ausgearbeitet sowie Strategien für die Beeinflussung der Akteure entwickelt (Jepsen & Eskerod 2009, S. 336).<sup>50</sup>

Nutzungskonzepte sind Grundlage für kontinuierliche Verhandlungen mit einzelnen *Stakeholdern*/Verfügungsberechtigten (Bone-Winkel et al. 2008a, S. 259). Die Leistungen von der Erstellung der Nutzungsalternativen (LPH 2 Vorplanung) über die Auswahl einer Projektskizze mit Entwurfsplanung (LPH 3) bis hin zur Konkretisierung der Planung (LPH 4 Genehmigungsplanung, LPH 5 Ausführungsplanung) werden größtenteils über die HOAI abgebildet. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstützen die Planenden in erster Linie bei der Grundlagenermittlung (LPH 1) und der Vorplanung (LPH 2). Private Bauherren können die HOAI-Leistungsphasen von 1 bis 9 (LPH 6 bis 9 siehe 2.4.3) frei an Architekten beauftragen und sind z.B. nicht an die Verdingungsordnung von freiberuflichen Leistungen (VOF) gebunden. Öffentliche Stellen müssen diese bei Vorhaben mit Honorar über 200.000 € anwenden (Stand 09/2015). Bei städtebaulich bedeutenden Projekten werden häufig Architektenwettbewerbe durchgeführt, um breite Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu erreichen (Bohn 2013a, S. 335).

### 2.4.3 Projektrealisierung

Nach Erhalt der Baugenehmigung, gewünschtem Vermietungsstand und gesicherter Finanzierung kann mit der Verwirklichung der Projektentwicklung begonnen werden (Bone-Winkel et al. 2008a,

---

<sup>48</sup> Insbesondere, wenn der Bauherr Pflichtverletzungen aufgrund von fehlender Sachkunde nicht erkennen kann (vgl. 2.2.3).

<sup>49</sup> Dazu zählen beispielsweise Interessen, benötigter Beitrag von den *Stakeholdern* im Zusammenhang mit dem Projekt, notwendige (finanzielle) Ressourcen, um den Beitrag zu erhalten sowie Einfluss der *Stakeholder* auf den Projekterfolg.

<sup>50</sup> Yang et al. (2011, S. 902-905) listen 15 Faktoren für erfolgreiches Stakeholdermanagement auf. Darunter sind einige, die aus den Aufgaben der Stakeholderanalyse resultieren, z.B. präzise Ermittlung der wesentlichen *Stakeholder*, deren Anforderungen und deren Einfluss aufs Projekt sowie Entwicklung passender Strategien und Antizipation von Reaktionen auf diese Strategien. Darüber hinaus sind passende und kontinuierliche Kommunikation und Pflege von Kontakten als weitere Erfolgsfaktoren genannt.

S. 259). Die Realisierungsphase beinhaltet die Vergabe und die Bauüberwachung bis zur Abnahme und Übergabe an den Eigentümer/Nutzer (Kochendörfer et al. 2010, S. 233). Ziel in der Realisierungsphase ist es, die zeitlichen und finanziellen Vereinbarungen einzuhalten sowie die geforderte Bauqualität zu erreichen (Reyers & Mansfield 2001, S. 240). Bei vermieteten Immobilien können möglichst geringe Mieterbelastungen als weiteres Ziel formuliert werden (vgl. 2.3.1). Während der Projektrealisierung können erhöhte Risiken bestehen, weshalb es wichtig ist gewerkeübergreifende Abläufe reibungslos aufeinander abzustimmen (siehe 2.4.4; Rösel 2000, S. 171).

Schlüssel zum erfolgreichen Gelingen von Projektentwicklungen ist das Projektmanagement (Hubbard 1990, S. 19). Unter Projektmanagement wird nach DIN 69901 die Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisationen, -techniken und -mitteln für die Abwicklung eines Projekts verstanden. Der Projektmanager hat die Aufgabe steuernd in das Projekt einzugreifen und die Planung und Ziele des Projekts an sich verändernde Gegebenheiten anzupassen (Kochendörfer et al. 2010, S. 234). Projektmanagement sollte möglichst frühzeitig und kompetent erfolgen, da zu Projektbeginn die höchste Beeinflussbarkeit von Bauprojekten gegeben ist (Bohn 2013b, S. 317). Üblicherweise arbeitet der Projektmanager als Projektsteuerer (vgl. § 31 HOAI), der meist ohne Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse neben den genannten Aufgaben Entscheidungen vorbereitet und Sicherheit für seinen Auftraggeber schafft. Die Projektleitung lässt sich dann berichten und entscheidet (Ahrens et al. 2010, S. 90). Erfolgsfaktoren des Projektmanagements sind Kommunikation, Kontrollmechanismen, Rückkopplungsfähigkeiten, Planungsleistung, Sicherheits- und Qualitätssicherung, Kontrolle von Subunternehmern<sup>51</sup> und Managementfähigkeit (Chan et al. 2004, S. 154).<sup>52</sup>

Maßgebliche Aufgaben des Projektmanagements sind die Projektorganisation, das Vertrags-, das Qualitäts-, das Termin- und das Kostenmanagement (Bohn 2013c, S. 367). Das Fundament für erfolgreiche Projektabwicklungen gründet auf der **Projektorganisation** mit der Aufbau- und Ablauforganisation. Erste wichtige Handlung dabei ist die Aufstellung eines Projektstrukturplans, in dem das Projekt überschaubar gegliedert wird (Kinatader 2011a, S. 538-539). Projekte werden unterteilt in Teilprojekte, auf der untersten Ebene mit Arbeitspaketen, die mit festen Zeiten, Kosten und Verantwortlichkeiten versehen sind. Mit der Aufbauorganisation werden Kompetenzen und Aufgaben aller Projektbeteiligten über das gesamte Projekt klar festgelegt. Je nach Vergabeart und Anzahl an Einzelunternehmen treten Schnittstellenprobleme auf, die aufzulösen und zu koordinieren sind (Kochendörfer et al. 2010, S. 234: 55-59). Wesentliche Festlegungen zu Projekten können für ausgewählte Beteiligte in einem Projektorganisationshandbuch festgehalten werden (Bohn 2013c, S. 367-373). Nützlich können besonders bei größeren Projekten Projektkommunikationssysteme (PKS) sein, die administrierten Projektbeteiligten jederzeit und ortsunabhängig internetbasiert Zugriff auf Projektinformationen geben können (Diederichs 2006, S. 416). Projektinforma-

---

<sup>51</sup> Konstellationen mit Auftragnehmern, die Leistungen an Nachunternehmer vergeben bergen besondere Risiken, da beide Parteien häufig nach minimalen Produktions- und Transaktionskosten streben. Ein weiterer Erfolgsfaktor von Projektentwicklungen bzw. des Projektmanagements ist daher die passende Auswahl der Projektbeteiligten (Loizou & French 2012, S. 204-205)

<sup>52</sup> Olawale & Sun (2015, S. 634-635) geben in einem Katalog 65 priorisierte Empfehlungen für das Projektmanagement bei Bauprojekten.

tionen beispielsweise über Baustände und nächste Schritte sollten ebenfalls frühzeitig und kontinuierlich an die Mieter übermittelt werden, um Informationsstände anzupassen und Unterstützung von diesen zu erhalten (vgl. BBR 2003, S. 4; vgl. Chileshe et al. 2013, S. 128).

Erfolgskritisch für den reibungslosen Ablauf des Projekts sind im Rahmen des **Vertragsmanagements** klar formulierte Verträge für Planung und Bauausführung. Vertragsinhalte zielen auf die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten (siehe Projektorganisationshandbuch), Leistungsbeschreibung, Schnittstellen, wesentliche Terminfristen und Anreize für die Vergütung. Maßgeblich für Verträge mit Planern und Beratern ist meist die HOAI und mit Handwerksunternehmen die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) (siehe 2.2.3; Bohn 2013c, S. 377-378). Zügig zu bearbeitende Maßnahmen z.B. bei Mieterwechsel werden bei professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern häufig aus Zeitgründen ohne Ausschreibung vergeben. In diesen Fällen sind Kenntnisse über örtliche Handwerkerstrukturen und -preise sowie bestehende Netzwerke wichtig (BBR 2003, S. 43). Projektmanager kontrollieren die Leistungserfüllung der Verträge und koordinieren anfallende Nachträge (Bohn 2013c, S. 379). Daneben werden grundsätzlich durch den Bauherrn/Projektentwickler Versicherungsverträge abgeschlossen, die Gefahren für Gebäudenutzer und Dritte sowie für Bestandsgebäude während der Bauarbeiten abdecken sollen (Bönker & Lailach 2009, S. 245-249).

Die Anforderungen an die **Projekt- und Objektqualität** können durch prozessorientiertes Qualitätsmanagement erreicht werden. Mit Prozessorientierung ist die effiziente Verknüpfung von Prozessen unter Beachtung gegenseitiger Wirkungen gemeint (Ahrens et al. 2010, S. 270). Tatsächlich erreichte Qualitäten in einzelnen Arbeitsschritten werden regelmäßig auf der Baustelle kontrolliert (Kyrein 2002, S. 610).<sup>53</sup> Die Qualitätsziele sollten sich nicht eindimensional auf die Projektrealisierung beziehen, sondern um die Objektnutzung erweitert werden. Dabei sollten Erfahrungen und Wissen aus dem Gebäudebetrieb (z.B. zur Dimensionierung von technischen Anlagen) frühzeitig genutzt werden, um spätere Betriebskosten gering zu halten und Planungsfehler zu vermeiden (K.W. Wong et al. 2014, S. 188; Schäfer & Conzen 2013a, S. 4). Die Integration der Akteure des Gebäudebetriebs in die Organisationsstruktur des Projekts mit regelmäßigen gemeinsamen Besprechungen, Schaffung informeller Begegnungs- und Kommunikationsmöglichkeiten, *Teambuilding*-Maßnahmen außerhalb des Projekts oder Informationstechnologie (IT) für gemeinsamen Zugriff auf alle Projektinformationen können zur verbesserten Zusammenarbeit zwischen Akteuren des Projektmanagements und des Gebäudebetriebs beitragen (K.W. Wong et al. 2014, S. 198-203). Die **Terminplanung** ist der erste Schritt für die termingerechte Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen. In der Projektdurchführung kommt es darauf an, Abweichungen und Unvorhersehbarkeiten zu erkennen und darauf mit passenden Maßnahmen zu reagieren. Die Einhaltung der Termine durch Terminkontrolle und -steuerung ist elementarer Baustein für kostengünstiges Bauen (Ahrens et al. 2010, S. 288). **Kostenmanagement** beinhaltet Aktivitäten zur Kostenplanung, zur Kostenfortschreibung äquivalent zum Projektfortschritt (Vorplanung: Kostenschätzung, Entwurf-

---

<sup>53</sup> Besonders bei Leistungen, die von Mietern ausgeführt werden, ist die Überwachung von Qualitäten und auch von Zeiten besonders wichtig (Schmitz et al. 2015, S. 28).

splanung: Kostenberechnung, Ausführungsplanung: Kostenanschlag, Schlussabrechnung: Kostenfeststellung), zur Kostenüberwachung und zum Eingreifen bei Kostenüberschreitungen (Ahrens et al. 2010, S. 312; Bohn 2013c, S. 396).

Ein Ansatz, um stetige Verbesserungen im Projektmanagement der Umsetzung zu erreichen, ist *Lean Management*. *Lean Management* hat als Ziel effizientere Prozesse mit kontinuierlichen Kostensenkungen bei gleichzeitigen Qualitätssteigerungen zu erreichen (Krafcik 1988, S. 41). Unsachgemäßer Aufwand (z.B. Material, Zeit) soll ausgeschlossen werden (Heidemann 2011, S. 13). *Lean Management* oder *Lean Construction* ist ganzheitlich und prozessorientiert zu verstehen und zielt darauf ab, die gesamte Wertschöpfungskette von (Baustoff-)Lieferung bis Abnahme gemeinsam zu gestalten (Pfeiffer & Weiss 1994, S. 57). Dabei stehen Arbeitsprozesse in einem Fluss im Vordergrund, die Baustelle rückt als zentraler Wertschöpfungssteil in den Fokus. Dies steht im Gegensatz zur beschriebenen gegenwärtig üblichen Unterteilung von Projekten in Teilaufgaben mit Schnittstellendefinitionen und -verantwortlichkeiten. Das Projektverständnis verändert sich folglich vom „Projektmanagement der Baustelle zum Produktionsmanagement auf der Baustelle“ (Gehbauer & Kirsch 2006, S. 504). Besonders bei bewohnten Gebäuden können fließende Prozesse mit vorgefertigten Modulen mitsamt Installationen und Anschlüssen zu wesentlichen Zeiteinsparungen und dementsprechend geringeren Mieterbelastungen führen (vgl. u.a. Rovers 2014, S. 759-760; B&O 2015).<sup>54</sup> Grundsätzlich ist zu beachten, dass *Lean Management*-Prinzipien aufgrund der Einzigartigkeit von Gebäuden und Bauprozessen nicht uneingeschränkt anwendbar sind (Heidemann 2011, S. 13). Dennoch dürften sich insbesondere einzelne Gebäudetypen für die Implementierung von standardisierten Bauprozessen und -elementen eignen (IAB 2015, S. 28).

Nach Fertigstellung, Abnahme aller Bauleistungen, Inbetriebnahme und Übergabe an Eigentümer/Nutzer geht das Objekt in die Nutzungsphase über (Kochendörfer et al. 2010, S. 246, Bohn 2013c, S. 365).

#### 2.4.4 Risiken bei Revitalisierungen

Gerade bei Projektentwicklungen im Bestand, die durch Komplexität in der Planung und Realisierung sowie durch externe Einflüsse geprägt sind, bestehen große Risiken (vgl. Akintoye & MacLeod 1996, S. 31; vgl. Ringel et al. 2004, S. 49). Tabelle 3 zeigt externe und interne Risikobereiche bei Bestandsentwicklungen, die auch für Neubauprojekte gelten (Ausnahme: Bausubstanzrisiko). Zu den externen Risiken zählen beispielsweise das Standort-<sup>55</sup>, Genehmigungs-<sup>56</sup> und Finanzierungsrisiko. Als externe Risiken können auch höhere Gewalt, Streiks oder Witterungsverhältnisse gezählt werden (Girmscheid 2010, S. 740). Interne Risiken sind zum einen Organisationsrisiken durch Menschen, Prozesse oder Methoden und zum anderen projektspezifische Risiken wie das Boden- und Grundstücks-, Bausubstanz-, Kosten- und Bauzeitenrisiko. Bei vermieteten

---

<sup>54</sup> Rovers (2014) schreibt von „*renovation trains*“, aus denen besonders bei einer Vielzahl ähnlicher Gebäude hohe Ressourcen-, Kosten- und Zeiteinsparungen resultieren können.

<sup>55</sup> Bei Entwicklungen im Bestand ist der Standort gegeben und die Standortqualität regelmäßig bekannt.

<sup>56</sup> Genehmigungsrisiken können lokal sehr unterschiedlich sein.

Wohngebäuden können zusätzlich Mietminderungsrisiken<sup>57</sup> bestehen. Das Konzeptionsrisiko enthält sowohl externe Risiken wie die gesamtwirtschaftliche Entwicklung als auch interne Risiken wie die marktkonforme Projektkonzeption (vgl. Diederichs 1996, S. 44; Hillson 2003, S. 86).

**Tabelle 3: Externe und interne Risiken bei Immobilien-Projektentwicklungen**

Externe Risiken	Interne Risiken
Standortrisiko	Boden- und Grundstücksrisiko
Konzeptionsrisiko	
Finanzierungsrisiko	Bausubstanzrisiko
Politische und steuerliche Risiken	Qualitäts- und Nachtragsrisiko
Genehmigungsrisiko	Bauzeitenrisiko
	Kostenrisiko
	Soziale Risiken
	Mietminderungsrisiko
	Organisationsrisiken

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Diederichs (1996, S. 44).

Einen umfassenden und weitreichenderen Überblick über Risiken in der Immobilienwirtschaft lieferten Urschel (2010) und Wiedenmann (2005). An dieser Stelle soll lediglich auf spezifische Risiken bei Bestand-Projektentwicklungen eingegangen werden, die im Wesentlichen aus der bestehenden Bausubstanz resultieren. Häufig zeigen sich genaue Arbeitsumfänge bei Revitalisierungen erst nach Maßnahmenbeginn (Hinz & Großklos 2012, S. 2). Unvorhergesehene und unterschätzte Bauschäden oder Schadstoffbelastungen können zu ausgeweiteten Baumaßnahmen führen. Folge sind verlängerte Bauzeiten in einzelnen Gewerken und dadurch Verschiebungen in anschließenden Gewerken. Die Folge von Verzögerungen sind höhere (Finanzierungs-)Kosten. Zudem bewirken zusätzliche Baumengen Nachträge (Ringel et al. 2004, S. 50; Loizou & French 2012, S. 203). Gerade bei Gebäuden aus den 1960er und 1970er Jahren finden sich gehäuft schadstoffbelastete Bauteile oder technische Anlagen (APUG NRW 2007, S. 137-140). Diese Schadstoffe können signifikante Rückbau- und Entsorgungsmehrkosten verursachen und Gesundheitsrisiken für Nutzer oder Arbeiter darstellen. Teilweise können diese Maßnahmen an schadhafte und schadstoffbelasteten Bauteilen nicht isoliert betrachtet werden, sodass funktionsfähige Bauteile ebenfalls bearbeitet werden müssen (Hinz & Großklos 2012, S. 2).

Weitere Unwägbarkeiten können hinsichtlich Baustoffen, Bauteilqualitäten und Bauteilmengen bestehen (Teo 1990, S. 21). In hohem Ausmaß vorhandene Baustoffe können ähnlich wie Schadstoffe gesteigerte Rückbau- und Entsorgungskosten hervorrufen (z.B. bei vielen Abdichtungslagen bei Flachdächern) (vgl. Anhang B – Schwinger 2013). Ungünstig sind auch Unsicherheiten über die Kompatibilität von neuen mit alten Baustoffen (z.B. bei Aufdopplung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS)) (Teo 1990, S. 22-23; siehe 5.1.3 Außenwände). Bei überschätzten Bauteilqualitäten können ggf. angenommene Standards z.B. an Trittschallschutz oder Wärmedämmung<sup>58</sup> nicht

<sup>57</sup> Ausschlaggebend sind der Beeinträchtigungsgrad und die Dauer der Beeinträchtigung durch Revitalisierungsmaßnahmen. Mietminderungen durch Mieter können von 5 bis 10 % bei leichten Beeinträchtigungen (z.B. Ausfall Türöffner, Gegensprechanlage), über 10 bis 20 % bei erheblichen Lärmbelastigungen bis hin zur Befreiung bei der Entrichtung der Miete (z.B. Mietsache kann nicht oder lediglich im geringen Maße genutzt werden) durchgesetzt werden (vgl. Ehlert 2014, Rn. 90-91).

<sup>58</sup> Für Mieter sind die Gesamtkosten der Wohnung entscheidend (Anhang B – Deffner & Stieß 2015). Werden prognostizierte Energieeinsparungen durch überschätzte Bauteilqualitäten nicht erreicht, können die Gesamtkosten für die Mieter ansteigen, was bei großen Abweichungen zu Vermietungsrisiken führen kann.

erreicht werden oder es sind zusätzliche (Abstütz-)Maßnahmen notwendig (z.B. bei Aufstockungen). Unsicherheiten bei Bauteilmengen erschweren die Planung und führen bei zu geringen Mengennahmen zu Nachträgen und erhöhten Kosten. Darüber hinaus können Zusatzkosten und Bauzeitverlängerungen durch geschützte Arten wie Mauersegler oder Turmfalken, beispielsweise in Dachböden oder Rollladenkästen, entstehen.<sup>59</sup>

Tabelle 4 fasst die genannten Bausubstanzrisiken und damit verbundene Risiken, zu denen i. d. R. Kostenrisiken zählen, zusammen. Durch eine effiziente Gebäudebestandsaufnahme können Bausubstanzrisiken verringert und Maßnahmenumfänge besser abgeschätzt werden. Häufig ist dazu eine umfassende Vor-Ort-Begehung unabdingbar, da über Jahre/Jahrzehnte unzureichend dokumentiert wurde und alte Plangrundlagen fehlen (vgl. 2.4.1). Hilfreich für die transparente Dokumentation von Gebäudeeigenschaften über den gesamten Lebenszyklus können dreidimensionale *Building Information Modeling*-Systeme (BIM) sein, die vermehrt zweidimensionale CAD-Modelle ablösen (Merschbrock & Munkvold 2012, S. 208).

**Tabelle 4: Mögliche Bausubstanzrisiken bei Revitalisierungen**

Bausubstanzrisiko	Verbundene Risiken						
	Kosten	Bauzeit	Entsorgung	Qualität, Nachtrag	Vermietung	Gesundheit	Konzeption
Unvorhergesehene Bauschäden	☑	☑	–	–	–	–	–
Erhöhtes Ausmaß an Bauschäden	☑	☑	–	–	–	–	–
Unvorhergesehene Schadstoffe	☑	☑	☑	–	–	☑	–
Erhöhtes Ausmaß an Schadstoffen	☑	☑	☑	–	–	☑	–
Unsicherheiten bei Bauteilmengen	☑	–	–	☑	–	–	☑
Maßnahmen an „unbeteiligten“ Bauteilen	☑	☑	–	–	–	–	–
Unwägbarkeiten bei Baustoffen	☑	–	☑	–	–	–	–
Unwägbarkeiten bei Bauteilqualitäten	☑	☑	☑	☑	☑	–	–
Gebäude beheimatet besonders oder streng geschützte Arten	☑	☑	–	–	–	–	–

Legende: ☑ verbundenes Risiko; – kein verbundenes Risiko

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Teo (1990, S. 21-23); Ringel et al. (2004, S. 50); Hinz & Großklos (2012, S. 2); Anhang B – Schwinger (2013); Landeshauptstadt Potsdam (2015).

## 2.5 Zwischenfazit

Revitalisierungsmaßnahmen, also Instandsetzungs- und werterhöhende Modernisierungsmaßnahmen, werden bei Gebäuden, die an das Ende ihrer wirtschaftlichen Nutzungsdauer und bei einzelnen Bauteilen auch an das Ende der technischen Lebensdauer stoßen, durchgeführt. Mit Revitalisierungen sollen bestehende Immobilien an die gegenwärtige Nachfrage angepasst und Wertschöpfungspotenziale genutzt werden. Dabei können auch Erweiterungsmaßnahmen wie Dachausbau oder Aufstockung, die zu erhöhter Wirtschaftlichkeit und zu einem verbesserten Gebäudeerscheinungsbild beitragen können, realisiert werden. Die Revitalisierungsart und der Revitalisierungsum-

<sup>59</sup> Diese dürfen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 3 BNatSchG nicht beeinträchtigt werden. Im Einzelfall kann die untere Naturschutzbehörde auf Antrag nach § 45 Abs. 7 BNatSchG vom Beeinträchtigungsverbot abweichen. Die Bearbeitung des Antrags sowie die mögliche Erstellung eines Ersatzquartierkonzepts benötigen Zeit, in der keine weiteren Maßnahmen durchgeführt werden dürfen (Landeshauptstadt Potsdam 2015).

fang werden maßgeblich durch die Marktanforderungen, die Bau- und späteren Bewirtschaftungskosten, das Mietpotenzial sowie durch die Gebäudeeigenschaften und den Gebäudezustand determiniert. Diese Faktoren werden zu Beginn des Revitalisierungsprozesses über eine effiziente Immobilienbestands- und Machbarkeitsanalyse ermittelt. Durch die Immobilienanalyse werden rechtliche Beschränkungen und wirtschaftliche sowie bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe von Immobilien abgeleitet. Auf dieser Basis werden die Revitalisierungsziele, die der Ausgangspunkt für die Projektkonzeption sind, präzise formuliert. In der Konzeptionsphase wird das Revitalisierungskonzept von der Vor- bis zur Ausführungsplanung entwickelt. Für eine konsistente Projektkonzeption ist die Machbarkeitsstudie mit der Standort-, Markt-, Angebots- und Wettbewerbs-, Nachfrage-, Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse Plausibilisierungsgrundlage.

Der nächste Schritt im Revitalisierungsprozess ist die Projektrealisierung, in der die Revitalisierungsmaßnahmen vergeben und durch das Bauprojektmanagement überwacht werden. Die Maßnahmen können je nach Revitalisierungsstrategie in einem Zug oder in Stufen verwirklicht werden. Bei vermieteten Immobilien können Belastungen der Mieter mit ausschlaggebend für die Strategiewahl sein. Bei Erneuerungen in Stufen helfen Maßnahmenbündelungen die Erneuerungen aus technischer und organisatorischer Perspektive effizient zu gestalten. Als Hauptmaßnahmenbündel können die Gebäudehülle, die Wohnungen, die Heizung sowie die Allgemeinbereiche und die Außenanlage ausgemacht werden. Parallel zur Projektkonzeption und -realisierung finden, falls notwendig, Vermarktungsaktivitäten statt. Der Revitalisierungsprozess wird kontinuierlich durch das Risikomanagement begleitet. Die Projektrisiken resultieren insbesondere aus dem Bausubstanzrisiko und den damit verbundenen Risiken. Die in diesem Kapitel genannten Analysen helfen mit einem strukturierten Projektmanagement die Projektrisiken zu erkennen und zu verringern und die Termin-, Wirtschaftlichkeits- und Qualitätsziele des Projekts zu erreichen.

Der letzte Schritt im Revitalisierungsprozess ist die Überprüfung der gesetzten Ziele bzw. des Projekterfolgs. Wesentlich für den Projekterfolg sind die beteiligten Akteure, die unterschiedliche Verfügungsrechte, Informationsstände und Absichten haben. Die NIÖ kann die Beziehungen zwischen den Verfügungsberechtigten theoretisch erklären und zum Gelingen von Revitalisierungen beitragen. Innerhalb dieser Arbeit steht die Prinzipal-Agenten-Beziehung zwischen professionell-gewerblichem Vermieter und Mieter im Vordergrund.

Im nachfolgenden Kapitel 3 werden zu berücksichtigende Rahmenbedingungen bei Revitalisierungen thematisiert.



### 3 Rahmenbedingungen bei Revitalisierungen

Kenntnisse über lokale Rahmenbedingungen sind insbesondere in der Konzeptionsphase von Revitalisierungsprojekten wie bei den MFH aus den 1970er Jahren erfolgskritisch (vgl. 2.4.2). In diesem Kapitel werden einfürend Wechselwirkungen zwischen den verfügbungsberechtigten Akteuren, den vorhandenen Institutionen, den Immobilienmärkten und dem Finanzmarkt aufgezeigt. Der Immobilienmarkt kann in den Flächenmarkt bzw. bezogen auf diese Arbeit in den Wohnungsmarkt, den Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt sowie den Immobilien-Investmentmarkt unterschieden werden.<sup>60</sup> Auf dem Wohnungsmarkt steht die quantitative und qualitative Nachfrage nach Mietwohnungen im Verhältnis zum quantitativen und qualitativen Wohnungsangebot.<sup>61</sup> Das Angebot kann durch Projektentwicklungen auf dem Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt erweitert oder verändert werden (Archer & Ling 1997, S. 9). Auf dem Immobilien-Investmentmarkt wird der Investmentwert von Immobilien, der durch übliche Netto-Anfangsrenditen ausgedrückt werden kann, bestimmt (Kurzrock 2007, S. 21). Der Kapitalmarkt legt die Finanzierungsbedingungen beispielsweise für Revitalisierungen fest und beeinflusst durch das Niveau des risikofreien Zinssatzes und den am Markt gängigen Risikoaufschlag den Marktwert von Immobilien (Schiffers 2009, S. 90; Kurzrock 2007, S. 18).

Auf den einzelnen Märkten halten unterschiedliche Akteure Verfügungsrechte an den MFH bzw. den Mehrfamilienhauswohnungen. Nutzungsrechte erwerben Mieter nach Abschluss des privatrechtlichen Mietvertrags und mit Zahlung des Mietzinses auf dem Wohnungsmarkt. Veränderungen an den MFH, z.B. durch Revitalisierung, werden auf dem Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt realisiert. Das Veränderungsrecht steht den Eigentümern zu. Gebäudeeigentümer verfügen darüber hinaus über Veräußerungs- und Gewinnrechte und können unerwünschte Mieter ausschließen. Gewinnrechte können Eigentümer mit weiteren Akteuren wie Finanzierern, Planern, Beratern oder Maklern teilen (vgl. 2.2.1).<sup>62</sup> Die (verfügungsberechtigten) Akteure werden in ihren Handlungen auf den Märkten durch Institutionen beschränkt (vgl. 2.2; Keogh & D'Arcy 1999, S. 2407). Auf Wohnungsmärkte wirken beispielsweise staatliche Regelungen zur Mietpreisfindung (siehe 3.2.2) oder kommunale Mietpreis- und Belegungsbindungen. Bei Revitalisierungen sind bundeseinheitliche Regelungen aus dem BauGB, der EnEV oder aus DIN-Normen sowie Vorschriften aus den länderspezifischen LBauO, der kommunalen Bauleitplanung oder aus kommunalen Satzungen zu beachten. Die Institutionen werden von der öffentlichen Verwaltung initiiert und ausgeführt, wodurch diese ebenfalls über Rechte an Immobilien verfügt (vgl. 2.4.2; vgl.

---

<sup>60</sup> Die Wechselwirkungen zwischen den genannten Immobilienteilmärkten werden in DiPasquale & Wheaton (1992) erklärt. Zu den Grundlagen von Immobilienteilmärkten siehe Kurzrock (2007, S. 17-40).

<sup>61</sup> In effizienten Märkten gemäß der neoklassischen Theorie schafft der Preismechanismus (Mietpreis) ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage (vgl. North 1997, S. 17; Healey 1992, S. 34). Allerdings sind Immobilienmärkte aufgrund der spezifischen Immobilieneigenschaften wie Heterogenität, Unteilbarkeit oder Kapitalbindung mehr oder weniger ineffizient. Kennzeichnend sind hohe Transaktionskosten zur Informationsbeschaffung, geringe Transaktionshäufigkeiten oder geringe Anpassungselastizität des Angebots an die Nachfrage (vgl. Smith et al. 1988, S. 47; Keogh & D'Arcy 1999, S. 2402, 2404-2405). Diese Eigenschaften begünstigen opportunistische, irrationale und nutzenmaximierende Verhaltensweisen und bedingen die Einführung von Institutionen (vgl. 2.2). Insbesondere diese genannten Faktoren sind bei der Mietpreisbildung zu beachten. In der Realität wird ein Marktgleichgewicht lediglich sehr selten und i. d. R lediglich vorübergehend erreicht (vgl. Kurzrock 2007, S. 17).

<sup>62</sup> Extremfälle mit vollen bzw. keinen Verfügungsrechten auf Seiten des Eigentümers sind selbstnutzende Eigentümer ohne Fremdfinanzierung bzw. insolvente Eigentümer (Schiffers 2009, S. 51).

2.4.3). Die Verwaltung kann das Veränderungsrecht des Eigentümers einschränken und Transaktionskosten maßgeblich beeinflussen (vgl. Furubotn & Richter 2000, S. 35).<sup>63</sup> Durch staatliche, regionale oder lokale Förderungen, z.B. durch Investitionszuschüsse oder vergünstigte Darlehen, können Anreize für Revitalisierungen gegeben werden (siehe 3.5.3). Aus den vielfältigen Verflechtungen und Beziehungen zwischen den Institutionen, Verfügungsberechtigten und Marktebenen, die in Abbildung 6 vereinfacht dargestellt sind<sup>64</sup>, resultieren Transaktionen im Rahmen des Revitalisierungsprozesses (vgl. 2.4). Diese verursachen Transaktionskosten, die zusätzlich zu den Investitionskosten zu berücksichtigen sind (vgl. Schiffers 2009, S. 89; siehe 3.6.1).

**Abbildung 6: Institutionen und Verfügungsberechtigte auf Immobilienmärkten und dem Finanzmarkt**

Institutionen		Marktebenen	Verfügungsberechtigte	Agenten
Ebene Bund	Ebene Land/Stadt			
Wohngeld KdU BGB	Bindungen	<b>Wohnungsmarkt</b> quantitative und qualitative Nachfrage/ quantitatives und qualitatives Angebot (Wettbewerb)	<b>Mieter</b>  Nutzungsrecht	Makler
Investitionszuschüsse BauGB EnEV DIN Normen Steuern	LBauO Bauleitplanung Satzungen Grundbuch	<b>Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt</b> Veränderung des quantitativen und qualitativen Angebots	<b>Eigentümer</b>  Veränderungsrecht	Miet- vertrag Verwalter Planer Projektentwickler
Vergünstigte Darlehen		<b>Immobilien-Investmentmarkt</b> Investmentwert von Immobilien	<b>Finanzierer</b>  Gewinnanrecht	Darlehens- vertrag Anlagevermittler
<b>Öffentliches/privates Recht</b>		<b>Kapitalmarkt</b> Finanzierungsbedingungen		<b>Privatrechtliche Verträge</b>

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Schiffers (2009, S. 89); Archer & Ling (1997, S. 9).

In Abschnitt 3.1 werden mögliche Interessen von professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern und Mietern vorgestellt. Abschnitt 3.2 thematisiert wesentliche institutionelle Regelungen bei Revitalisierungen. In den Abschnitten 3.3 und 3.4 werden Einflussfaktoren auf angebots- und nachfrageseitige Wohnungsmarktentwicklungen erklärt. Abschnitt 3.5 behandelt Anreize für Revitalisierungen durch Finanzierungs-, steuerliche Abschreibungs- oder Fördermöglichkeiten. Den Abschluss bildet Abschnitt 3.6 mit den Themen Lebenszykluskosten und Wirtschaftlichkeit bei Revitalisierungen.

### 3.1 Verfügungsberechtigte Akteure

Die verfügungsberechtigten Akteure aus Perspektive eines professionell-gewerblichen Wohnungsanbieters sind bei Revitalisierungen meist die Mieter, öffentliche Verwaltung, Planer, ausführenden Unternehmen oder Finanzierungsgeber. Ob weitere Verfügungsrechte vom Eigentümer z.B. für

<sup>63</sup> Verwaltungshandlungen und öffentliche Institutionen können Transaktionskosten so sehr erhöhen, dass Verfügungsrechte stark eingeschränkt sind und Transaktionen ausbleiben (vgl. Alexander 1992, S. 195).

<sup>64</sup> Im Einzelfall können weitere Institutionen oder Verfügungsberechtigte hinzukommen oder wegfallen. Auch können die Verfügungsrechte unterschiedliche Ausprägungen haben. Beispielsweise können Genossenschaftsmieter im Gegensatz zu Mietern am freien Markt nicht gekündigt werden und haben eher Mitgestaltungsrechte bei Revitalisierungen. Darüber hinaus haben Mieter in Genossenschaften begrenzte Gewinnrechte (z.B. geringere Miete, Dividende) (Haffner & Brunner 2014, S. 14).

das Projektmanagement, die Hausverwaltung oder das Makeln<sup>65</sup> verteilt werden, ist abhängig von den Kompetenzen und Kapazitäten im Unternehmen sowie von den (Transaktions-)Kosten für interne oder externe Leistungserbringung (vgl. 2.2.2). Verfügungsberechtigte können auch durch private Kooperationen gewonnen werden (z.B. mit Zulieferern, Maklern, Mitbewerbern). Die Beziehungen zwischen den Stakeholdern können aufgrund der Projektrahmenbedingungen mit Wohnungsmarktsituation, Bewohnerstruktur oder Gebäudezustand sowie wegen individueller Handlungsmotive mit Nutzenmaximierungen und unterschiedlichen Informationsständen im Einzelfall stark variieren (vgl. Healey 1992, S. 43; Cichorowski 2009, S. 6). Ziel des Stakeholdermanagements ist es daher, die an der Planung und Realisierung von Revitalisierungsmaßnahmen beteiligten Akteure einzubinden und eine erhöhte Planungsqualität sowie breite Akzeptanz zu schaffen (Greiff 2012, S. 30; vgl. 2.4.3). Im Einzelfall ist es für den Eigentümer wichtig, die Handlungsmotive der Verfügungsberechtigten zu erkennen, um Handlungen vorhersehen zu können. Innerhalb dieser Arbeit ist insbesondere das Verhältnis von Eigentümer und Mieter relevant. Nachfolgend wird auf Interessen und Ziele von professionell-gewerblichen Eigentümern (siehe 3.1.1) und Mietern (siehe 3.1.2) eingegangen.

### 3.1.1 Professionell-gewerbliche Wohnungseigentümer

In der Gruppe der professionell-gewerblichen Wohnungseigentümer können Geschäftsmodelle (Interessen und Ziele) sehr heterogen sein.<sup>66</sup> Dementsprechend können sich Revitalisierungsziele einzelner Anbieter unterscheiden (vgl. BMVBS & BBR 2007, S. 55; vgl. Schiffers 2009, S. 148). Zusätzlich können die Ziele in Abhängigkeit von der Immobilie und von der Nachfragesituation variieren (vgl. Cichorowski 2009, S. 38). Daher wird an dieser Stelle auf mögliche Revitalisierungsziele eingegangen. Der Fokus liegt auf Aufwertungszielen für Immobilien, die langfristig im Bestand gehalten werden sollen. Für diese resultieren häufig wesentlich umfassendere Ziele als für Immobilien mit Exit-Strategie (ILS 2009, S. 5). Im Vordergrund von Revitalisierungen stehen ökonomische Ziele. Wohnungsanbieter orientieren sich aber auch an sozialen und ökologischen Zielen (vgl. u.a. GdW 2011, S. 18; Anhang B – Marx 2013; Anhang B – Stotz 2013).<sup>67</sup> Zusätzlich können noch Ziele für den Prozess der Revitalisierung gesetzt werden (vgl. 2.3.1; vgl. 2.4.3). Teilweise stehen sich diese Ziele entgegen, weshalb regelmäßig nicht alle Eigentümerziele vollends erfüllt werden können (Kolokotsa et al. 2009, S. 127-131).

Wesentlichste Revitalisierungsziele sind aus Eigentümerperspektive häufig der Werterhalt/die Wertsteigerung der Immobilie, die dauerhafte Vermietbarkeit und dementsprechend die Erhöhung von Mieten sowie der Abbau von Leerständen (KfW & IW Köln 2010, S. 31; BMVBS & BBR 2007, S. 59). Zu den sozialen Zielen zählt in erster Linie die Erhöhung der Wohnqualität – beispielsweise

---

<sup>65</sup> Das MietNovG regelt seit 01. Juni 2015, dass der Auftraggeber des Wohnungsvermittlers dessen Kosten übernimmt – also zumeist der Vermieter (Deutscher Bundestag 2014, S. 1-2). Dies könnte für eine Eigenerbringung durch das Vermietungsmanagement oder eine externe Leistungserbringung mit geeigneten Anreizsystemen sprechen (vgl. 2.2.3).

<sup>66</sup> Bestandteile von Geschäftsmodellen können beispielsweise auch Unterlassung von Instandhaltungen bei Bestandsgebäuden, Verkauf nicht rentierlicher Gebäudebestände oder Kauf von lohnenderen Immobilien sein (Morrison 2013, S. 2572). An dieser Stelle werden lediglich Revitalisierungsziele betrachtet.

<sup>67</sup> Schwalbach et al. (2006, S. 383) fasst ökonomische, ökologische und soziale Zielsetzungen in der sogenannten Stadttrendite zusammen. Die Stadttrendite berücksichtigt das unmittelbare finanzwirtschaftliche Ergebnis des Unternehmens, das mittelbare Ergebnis (Kosten des Unternehmens, die der Stadt zugutekommen) und Folgeergebnisse (künftige Erlöse für die Stadt durch Stadtentwicklungsprojekte).

durch Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung von Barrieren, zur energetischen Aufwertung oder zur Modernisierung von Bädern (u.a. KfW & IW Köln 2010, S. 31; Anhang B – Ruiters 2013; Anhang B – Thöne 2013). Durch Revitalisierungen sollen bezahlbare Mieten und meistens gemischte Bewohnerstrukturen erhalten oder hergestellt werden (Anhang B – Mathe 2012). Günstig können die energetischen Verbesserungen bei warmmietneutralen Mietsteigerungen sein (vgl. Anhang B – Stotz 2013). Gemischte Bewohnerstrukturen können durch differenzierte Modernisierungsstandards innerhalb von Wohnungen oder bei einzelnen Gebäuden im Quartier erreicht werden. So kann häufig auch sichergestellt werden, dass die umlegbaren Modernisierungskosten bestehende Mieter nicht überfordern (BMVBS & BBR 2007, S. 60).

Übergeordnetes ökologisches Revitalisierungsziel von Wohnungsanbietern kann ein Beitrag zum Umweltschutz sein (KfW & IW Köln 2010, S. 32). Dieser kann durch geringere Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden – beispielsweise im Einklang mit lokalen Klimaschutzkonzepten (vgl. u.a. Anhang B – Marx 2013; Anhang B – Stotz 2013). Ziel kann es daher auch sein, erneuerbare Energien zu nutzen (z.B. Solarthermie) (Anhang B – Hagen 2013; Anhang B – Schwinger 2013). Prozessuale Ziele resultieren aus den Zielen des Projektmanagements, das die Einhaltung der Kosten-, Termin- und Qualitätsvorgaben bei möglichst geringen Transaktionskosten gewährleisten soll (vgl. 2.4.3; vgl. 2.2.2). Geringe Transaktionskosten sollen auch bei den Verwaltungsaufgaben erreicht werden, was am ehesten bei Maßnahmendurchführung in einem Zug gelingt. An die Maßnahmendurchführung besteht häufig die Anforderung, geringstmögliche Belastungen für die Mieter hervorzurufen (vgl. 2.3.1). Dabei ist es professionell-gewerblichen Anbietern häufig wichtig Information und Rückkopplung mit den Bewohnern herzustellen, um Modernisierungsziele gemeinsam zu erreichen (vgl. ILS 2009, S. 66). In Tabelle 5 sind die genannten und weiteren potenziellen Revitalisierungsziele von professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern aufgelistet. Zwischen den Zielbereichen können Überschneidungen auftreten.

**Tabelle 5: Potenzielle Eigentümerziele bei Revitalisierungen**

Ökonomische Ziele	Soziale Ziele	Ökologische Ziele	Prozessuale Ziele
Wert der Immobilie steigern	Wohnqualität erhöhen	Umweltschutz	Kosten, Termine, Qualitäten einhalten
Nettomiete erhöhen	Mieterzufriedenheit steigern	Energieverbrauch und CO <sub>2</sub> -Emissionen verringern	Maßnahmen in einem Zug oder in Abschnitten realisieren
Vermietbarkeit langfristig sichern	Bezahlbare Mieten/warmmietneutral energetisch modernisieren	Ökobilanz von Bauprodukten, Prozesse und Dienstleistungen beachten	Bürokratie/Transaktionskosten gering halten
Leerstand abbauen	Bewohnerstruktur durchmischen	Erneuerbare Energien nutzen	Mieterbelastungen gering halten
Öffentliche Fördermittel nutzen	Quartiersentwicklung, Quartiersimage steigern		
	Kooperationen schaffen		
	Barrierereduziertes/-freies Wohnen		

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: BMVBS & BBR (2007, S. 59-60); KfW & IW Köln (2010, S. 31-32); Anhang B – Mathe (2012); Anhang B – Stotz (2013); Anhang B – Ruiters (2013); Anhang B – Thöne (2013); Anhang B – Hagen (2013); Anhang B – Schwinger (2013); Anhang B – Marx (2013).

### 3.1.2 Mieter

Das Interesse und die Anforderungen von Mietern an Revitalisierungsmaßnahmen können sehr stark variieren (vgl. Cichorowski 2009, S. 36). In Anlehnung an Cichorowski (2009, S. 44) können vier Interessensgruppen bezogen auf Erneuerungsmaßnahmen innerhalb von Wohnungen unterschieden werden:

- Mieter ohne Interesse an Erneuerungsmaßnahmen,
- Mieter mit Interesse an Erneuerungsmaßnahmen durch den Vermieter,
- Mieter mit Interesse an Erneuerungsmaßnahmen in Eigenleistung und
- Mieter mit Interesse an Erneuerungsmaßnahmen durch den Vermieter und in Eigenleistung.

Für Revitalisierungsmaßnahmen außerhalb von Wohnungen spielen Eigenleistungen durch Mieter üblicherweise keine Rolle. Bei Mietern mit Interesse an Revitalisierungen resultieren die Anforderungen an Maßnahmen insbesondere aus den individuellen Wohnanforderungen, den Vorstellungen zur Maßnahmendurchführung sowie aus den Gesamtwohnkosten nach Revitalisierung (vgl. 2.3.1; GdW 2013c, S. 22). Durch frühzeitige und kontinuierliche Beteiligung von Mietern können die Wohnanforderungen erfasst und Akzeptanz für die Maßnahmendurchführung geschaffen werden (vgl. 2.4.2; Eriksson et al. 2015, S. 327). Insbesondere bei energetischen Maßnahmen, für die das Nutzerverhalten erfolgskritisch ist, sollten die Mieter auf ein höheres Wissensniveau gehoben werden (siehe 4.2.5). Revitalisierungen sollten aus Mieterperspektive zu verbesserten Wohnverhältnissen, zu möglichst geringen Belastungen während der Maßnahmen und zu verträglichen Gesamtwohnkosten führen (vgl. 2.1.3; vgl. 2.3.1; vgl. FN 58).

Die Wohnkosten setzen sich aus der Kaltmiete und den Betriebskosten zusammen. Durch energetische Revitalisierungsmaßnahmen können Betriebskosten gesenkt werden, wovon in erster Linie die Mieter profitieren (Vermieter-Mieter-Dilemma).<sup>68</sup> Im Gegenzug kann der Vermieter bis zu 11 % der Modernisierungskosten auf den Mieter umlegen und dadurch die Kaltmiete erhöhen.<sup>69</sup> Bestandsmieter wägen erhöhte Mieten (durch Revitalisierungen) i. d. R. mit der Wohnqualität, den bei der Alternative Umzug anfallenden Such- und Umzugskosten, den getätigten Ausbauinvestitionen und eventuell aufgebauten nachbarschaftlichen Beziehungen ab (*lock-in*). Für Vermieter resultieren daraus theoretisch Mieterhöhungsmöglichkeiten bis vor die Miethöhe, an der die Mieterhöhung die verlorenen Investitionskosten des Mieters überschreitet und der Mieter dann auszieht (*hold-up*) (vgl. 2.2.2; vgl. Fritsch 2014, S. 255; vgl. Ben-Akiva & de Palma 1986, S. 321).<sup>70</sup> Besonders langjährige Mieter sind weniger flexibel, weshalb Vermieter gerade bei den treuesten und investiti-

---

<sup>68</sup> Diese Konstellation ist ein typisches Prinzipal-Agenten-Problem (vgl. 2.2.3). Der Vermieter hat zunächst keinen Anreiz energetische Maßnahmen durchzuführen, da die Energieeinsparungen dem Mieter zukommen. Durch die institutionellen Mieterhöhungsmöglichkeiten (siehe 3.2.3) oder Verträge, in denen die Einsparungen adäquat verteilt werden (z.B. Green Leases), kann das Vermieter-Mieter-Dilemma aufgelöst werden (vgl. Jaffe & Stavins 1994, S. 805, 809; Schleich & Gruber 2008, S. 454-455).

<sup>69</sup> Annahme ist ein entsprechendes Wohnungsmarktumfeld, auf dem die Mieterhöhungen nicht zu Leerständen führen (vgl. Hagen & Hansen 2010, S. 413; siehe 3.6.2). Vorteilhaft sind Erhöhungen der Kaltmiete, die warmmietneutral erfolgen (vgl. 3.1.1).

<sup>70</sup> In der Praxis wird der Vermieter diesen optimalen Punkt aufgrund von fehlenden Informationen schwer ermitteln können.

onsfreudigsten Mietern Mietpreise zu ihren Gunsten optimieren könnten (Barker 2003, S. 2). Insbesondere in Märkten mit Übernachtfrage und geringen Fluktuationkosten<sup>71</sup> kann diese Strategie für Eigentümer erfolgreich sein (vgl. Barker 2003, S. 9). Häufig zahlen allerdings gerade langjährige Mieter Mieten unterhalb des Marktniveaus (siehe 3.2.2; siehe 3.3.2 Mietpreise). Je größer der Unterschied zwischen Bestands- und Marktmiete, desto höher der *Lock-in*-Effekt für den Mieter (RICS 2009, S. 20; Arnott 2003, S. 100). Für Eigentümer, die meist an geringer Fluktuation interessiert sind (vgl. 2.4.2), könnte es daher sinnvoll sein, langjährige Mieter zu bevorzugen. Beispiele könnten nicht vollends ausgeschöpfte Mieterhöhungen nach Revitalisierungen oder Bonusprogramme für Langzeitkunden sein, die in anderen Branchen wie der Luftfahrt seit langer Zeit etabliert sind (vgl. Nalebuff & Brandenburger 1996, S. 147). Andererseits sprechen genannte *Lock-in*-Effekte bei langjährigen Mietern dafür, eher Neumieter Mietanreize zu geben (Barker 2003, S. 2). Institutionelle Rahmenbedingungen zu Mieterhöhungen werden im nächsten Abschnitt erklärt.

## 3.2 Institutionen

Institutionelle Regelungen, die die Errichtung und Änderung von Immobilien betreffen, leiten sich aus dem privaten Baurecht, dem öffentlichen Baurecht sowie aus dem Baunebenrecht ab (vgl. 2.4.1). Im Folgenden wird auf wesentliche Institutionen des öffentlichen Baurechts (siehe 3.2.1) und des privaten Mietrechts (siehe 3.2.2) sowie auf Regelungen zur Energieeinsparung von Gebäuden (siehe 3.2.3) und Schadstoffen (siehe 3.2.4), die Revitalisierungen beeinflussen können, eingegangen. Zusätzlich werden rechtliche Betreiberpflichten bei Immobilien (siehe 3.2.5) genannt.<sup>72</sup>

### 3.2.1 Bauplanungs- und Bauordnungsrecht

Das räumliche Planungssystem in Deutschland ist eine Institution, die Entwicklungs- oder Änderungsrechte an Immobilien zuteilt und somit in den Immobilienmarkt eingreift (vgl. Lai 2005, S. 11). Übergeordnete Institutionen zur Genehmigungsfähigkeit von baulichen Maßnahmen leiten sich aus dem Bauplanungsrecht mit BauGB und BauNVO sowie dem Bauordnungsrecht mit den Landesbauordnungen und lokalen Vorschriften ab. Rechtsverbindliche Festsetzungen aus dem Bauplanungsrecht resultieren aus dem Bebauungsplan in Verbindung mit der BauNVO aus der Art und Maß der baulichen Nutzung, der Zahl der Vollgeschosse, der Höhe der baulichen Anlage oder der höchstzulässigen Zahl der Wohnungen in Wohngebäuden (siehe § 9 Abs. 1 Nr. 1-26 BauGB).<sup>73</sup> Abweichungen bei Festsetzungen zu Baugrenzen oder Baulinien sind beispielsweise bei nachträglichen Dämmungen durch den vergrößerten Wandaufbau auf dem eigenen Grundstück möglich. Bei öffentlichen Flächen wie Gehwegen dürfen Dämmmaßnahmen nicht zur Unterschreitung von Mindestvorgaben führen. Projektentwicklungen in Gebieten ohne Bebauungsplan werden nach den Vorschriften der §§ 33-35 BauGB als Bauvorhaben im unbeplanten Innen- oder Außenbereich beurteilt.

<sup>71</sup> Zu fluktuationsbedingten „Kosten“ zählen entgangene Mieterlöse, Bewirtschaftungskosten, Suchkosten für Neumieter und ggf. Kosten für Erneuerungsmaßnahmen innerhalb von Wohnungen (Miceli & Sirmans 1999, S. 301).

<sup>72</sup> Bestehende Institutionen zur Besteuerung und zur Förderung von Revitalisierungen werden in Abschnitt 3.5 erklärt.

<sup>73</sup> Bei Maßnahmen, durch die der Bestandsschutz nicht beeinträchtigt wird, sind die institutionellen Anforderungen zur Erstellungszeit zu berücksichtigen.

Gemeinden haben die Möglichkeit über das Besondere Städtebaurecht (§§ 136-191 BauGB) in problematische Gebiete mit städtebaulichen Missständen einzugreifen. Instrumentarien sind Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen, Städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen, Stadtumbaumaßnahmen, Maßnahmen der Sozialen Stadt, Erhaltungssatzungen (sogenannte Milieuschutzsatzungen), Städtebauliche Gebote und Denkmalschutzbestimmungen (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 9-13). Liegt die Immobilie beispielsweise in einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet, gelten die Bestimmungen aus der Sanierungssatzung (§ 142 BauGB). Ein Spezialfall sind Modernisierungs- und Instandsetzungsgebote gemäß § 177 BauGB, die zu den Städtebaulichen Geboten zählen. Gemeinden können Gebäudeeigentümer, deren Bausubstanz Missstände wie nicht erfüllte Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse oder Beeinträchtigungen des Straßenbildes aufweisen, zu Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen verpflichten. Der Eigentümer muss diese dann auf eigene Kosten umsetzen und bekommt, falls vorhanden, einen nicht tragbaren Kostenanteil erstattet. Die Tragbarkeit orientiert sich an der Wirtschaftlichkeit des Objekts, nicht an der Finanzsituation des Eigentümers (Mitschang 2014, Rn. 26). Weitere verpflichtende Maßnahmen, insbesondere zur Gefahrenabwehr, können aus Altlasten resultieren. Besteht Altlastenverdacht, muss eine Gefährdungsbeurteilung erstellt werden und ggf. sind darauf aufbauend Sanierungsmaßnahmen notwendig (vgl. § 9 BBodSchG). Zusätzlich sind potenzielle Altlasten zu begutachten, die - falls vorhanden - vom Verursacher oder Grundstückseigentümer und dem Inhaber der tatsächlichen Gewalt über das Grundstück zu beseitigen sind (§ 4 Abs. 3 BBodSchG).

Das Bauordnungsrecht ist bei Bestandsgebäuden besonders auf die Betreiberpflichten zur Gefahrenabwehr, auf gestalterische oder nutzungsbedingte Aspekte fokussiert. Wesentlich für Modernisierungsmaßnahmen sind Vorschriften zu den Themen Bestandsschutz, Baugenehmigung, Brandschutz, Abstandsflächen, Stellplätze, Kinderspielplatz oder Baulasten (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 3, 15). Grundsätzlich haben rechtmäßig errichtete Gebäude gemäß Art. 14 Abs. 1 GG passiven **Bestandsschutz** und müssen i. d. R. nicht an neue institutionelle Erfordernisse angepasst werden (Streck 2011, S. 33). Bei unwesentlichen Instandsetzungs- oder Modernisierungsmaßnahmen, die die Identität des Gebäudes erhalten, bleibt der Bestandsschutz ebenfalls bestehen (aktiver Bestandsschutz) (Streck 2011, S. 33). Gebäude können ihren Bestandsschutz durch Nutzungsänderung, veränderte Standfestigkeit des Gebäudes mit notwendiger statischer Neuberechnung, wesentliche Änderungen in Gestalt und Funktionssicherheit<sup>74</sup>, Aufwand für Bestandsmaßnahmen auf Neubauniveau<sup>75</sup> oder fehlende Verkehrssicherheit verlieren (§ 16 MBO).<sup>76</sup> Ebenfalls können Städtebauliche Gebote aus dem Bauplanungsrecht in den Bestandsschutz eingreifen (z.B. Modernisierungs- und Instandsetzungsgebot) (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 27). Konkrete Anforderungen können auch aus dem Baunebenrecht wie der EnEV hervorgehen (siehe 3.2.3). Der Bestandsschutz kann aber auch dazu führen, dass anhand einer Nachverdichtung ein höheres Maß der baulichen Nutzung erreicht werden kann als dies bei einem Neubau genehmigungsfähig wäre (Bielefeld &

---

<sup>74</sup> Vgl. BVerwG v. 11.02.1977 – IV C 8.75.

<sup>75</sup> Vgl. BVerwG v. 18.10.1974 – IV C 75.71.

<sup>76</sup> Mit ausschlaggebend für die Feststellung des Bestandsschutzes ist eine vorhandene und vollständige Dokumentation ohne die die Beurteilung der Baurechtslage im Ermessen der verantwortlichen Behörde liegt (Bielefeld & Wirths 2010, S. 146).

Wirths 2010, S. 2). Ob eine **Baugenehmigung** für eine Bestandsmaßnahme notwendig ist, orientiert sich am Grad des Eingriffs. Grundlegende Erneuerungen oder der Austausch wesentlicher Bauteile gelten als Errichtung und sind i. d. R. genehmigungspflichtig (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 18). Genehmigungsfrei ist generell der Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsteil von Revitalisierungsmaßnahmen (§ 61 Abs. 4 MBO). Ebenfalls keine Baugenehmigung benötigen nach § 61 Abs. 1 Nr. 2 MBO „Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung ausgenommen freistehende Abgasanlagen mit einer Höhe von mehr als 10 m“ oder „Außenwandbekleidungen einschließlich Maßnahmen der Wärmedämmung, ausgenommen bei Hochhäusern, Verblendungen und Verputz baulicher Anlagen“ (§ 61 Abs. 1 Nr. 12 MBO). Regelungen in Landesbauordnungen können sich teilweise unterscheiden und sind deshalb genau zu prüfen.

Weitere Regelungen leiten sich aus den Anforderungen zum vorbeugenden **Brandschutz** ab.<sup>77</sup> Vorbeugemaßnahmen sollen die Brandentstehung und -ausbreitung verhindern und unterteilen sich in konstruktive Maßnahmen z.B. zum Brandverhalten tragender Bauteile, in bauliche Maßnahmen mit Rettungswegen oder Abschottungen, in anlagentechnische Maßnahmen mit Bandmelde-, Lösch- oder Warnanlagen sowie in organisatorische Maßnahmen wie Alarmplanung, Schulungen oder Prüfungen (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 32-34). Auch der Brandschutz ist Teil des geschützten Bestandes, der vor allem zur Gefahrenabwehr durch eine Anpassungserfordernis an gültige Regelungen angetastet werden kann (vgl. § 85 LBauO Rheinland-Pfalz). Teilweise erreichen Bestandsgebäude bestehende Brandschutzanforderungen nicht (z.B. bei Lüftungsanlagen) (Anhang B – Marx 2013, Werry & Hauser 2013). Bei vertikalen Erweiterungsmaßnahmen wie Aufstockungen oder Dachausbauten wird ein zweiter Rettungsweg notwendig (vgl. 2.3.1).

**Abstandsflächen** sind bei bestehenden Gebäuden ebenfalls bestandsgeschützt – auch wenn diese gegenwärtige Anforderungen nicht erfüllen. Bei baulichen Maßnahmen können Abstände zu Nachbargebäuden relevant werden. Aufstockungen oder Balkonanbauten mit zu geringen Abstandsflächen können die Maßnahme unzulässig machen. Energiesparende Wärmedämmungen bis 25 cm, die den Wandaufbau vergrößern und dadurch Mindestabstände unterschreiten, sind von Abstandsflächenregelungen ausgenommen (§ 6 Nr. 7 MBO). Anpassungen im Regelungsbereich der **Stellplätze** resultieren i. d. R. aus wesentlichen baulichen Änderungen oder Anbauten, in deren Folge z.B. neue Wohnungen geschaffen werden. Der Stellplatzbedarf wird folglich neu ermittelt. Wird der Bedarf nicht abgedeckt fallen i. d. R. Stellplatzablösen an (Harlfinger & Schönfeld 2006, S. 41-44). Ist kein **Spielplatz** bei bestehenden Gebäuden vorhanden, aber erforderlich, kann der Bauherr zur nachträglichen Herstellung verpflichtet werden. Kinderspielplätze sind nach § 8 MBO entweder auf dem Grundstück von Gebäuden mit mehr als drei Wohneinheiten oder in unmittelbarer Nähe bereitzustellen, wenn dies der Art und Lage der Wohnung entspricht. **Baulasten** werden teilweise relevant, wenn bestehende Gebäude horizontal erweitert werden sollen. Denkbare Hindernisse können dann Zufahrtsbaulasten, Abstandsflächenbaulasten oder Lasten für Zufahrten aus Brandschutzgründen sein (§ 5 und 6 MBO).

---

<sup>77</sup> Neben den Gebäudeeigenschaften beeinflussen das Umfeld, individuelle Verhaltensweisen und Nachbarschaft oder die Wetterbedingungen die Wahrscheinlichkeit für Brandereignisse (Jennings 2013, S. 17).



### 3.2.2 Regelungen zur Mietpreisfindung

An dieser Stelle werden die mietpreisrechtlichen Rahmenbedingungen mit Verbindung zum Thema Revitalisierung dargestellt, die durch die Mietrechtsreform zum 01.05.2013 und die seit 01.06.2015 eingeführte „Mietpreisbremse“ einige Neuerungen erfahren haben. Regelungen zur Mietpreisfindung sollen Marktunvollkommenheiten ausgleichen und Mieter vor Ausnutzung der Marktmacht des Vermieters und Eigentümer vor Missbrauch der Mietsache durch den Mieter schützen. Mietrechtliche Regelungen<sup>78</sup> zu Wohnraum bestehen in einem eigenständigen Abschnitt im BGB (§§ 549-577a BGB) sowie in weiteren Vorschriften z.B. zur Abrechnung von Betriebskosten, zur Berechnung der Wohnfläche oder zum Wohngeld (siehe 3.4.3). Die drei wesentlichen Möglichkeiten der Mietpreisanpassung sind die einvernehmliche Anpassung nach § 557 Abs. 1 BGB, die Mieterhöhung bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete nach § 558 BGB und die Mieterhöhung nach Modernisierung gemäß § 559 BGB. Bisher war bei Wiedervermietung die Miete zwischen Vermieter und Mieter frei verhandelbar (zu beachten: Mietpreisüberhöhung und -wucher). Hier gilt künftig die Vereinbarung über die Miethöhe bei Mietbeginn in Gebieten mit angespannten Wohnungsmärkten („Mietpreisbremse“, § 556d-g BGB).

#### Mieterhöhung nach Modernisierung

Mieterhöhungsmöglichkeiten nach Modernisierungsmaßnahmen sollen Vermietern Anreize geben ältere Wohnimmobilien aufzuwerten. Mieter beteiligen sich an anfallenden Kosten und profitieren von gesteigertem Wohnwert (Neitzel et al. 2011, S. 27-28). Vermieter haben Modernisierungsmaßnahmen bis spätestens drei Monate vor deren Beginn mit Art, Umfang, Beginn, voraussichtlicher Dauer und festgelegter Mieterhöhung schriftlich anzukündigen (§ 555c Abs. 1 BGB). Mieter müssen dann geplante Modernisierungsmaßnahmen grundsätzlich dulden (§ 555d Abs. 1 BGB). Ausnahmen bilden Luxusmodernisierungen wie z.B. bei Einbau einer Sauna oder Härtefälle beispielsweise bei unangemessen hoher finanzieller Belastung des Miethaushalts (vgl. § 555 Abs. 2 S. 1 BGB; Stürzer & Koch 2013b, S. 232). Macht der Mieter von seinem Sonderkündigungsrecht nach § 555e BGB fristgerecht bis zum Ablauf des nächsten Monats nach Modernisierungsankündigung Gebrauch, darf die Modernisierung bis zum Auszug nicht durchgeführt werden. Wohnraumvermieter können jährlich bis zu 11 % der Modernisierungskosten bei Maßnahmen nach § 555b Nr. 1, 3, 4, 5 oder 6 BGB auf die Mieter umlegen (§ 559 Abs. 1 BGB). Zu den Modernisierungskosten zählen tatsächlich notwendige Baukosten der KG 300, 400 und 500 sowie die Baunebenkosten. Etwaige Finanzierungskosten oder Drittmittelzuschüsse nach § 559a BGB dürfen nicht berücksichtigt werden. Kosten für mit der Modernisierungsmaßnahme verbundene Schönheitsreparaturen<sup>79</sup> verbleiben beim Vermieter, außer der Mieter hätte diese zum Modernisierungszeitpunkt ohnehin ausführen müssen (Börstinghaus 2014, Rn. 56-66). Nicht umlagefähig sind Instandhaltungskosten bzw. Kosten für Erhaltungsmaßnahmen, die ebenfalls von den Gesamtkosten abzuziehen sind (§ 559 Abs. 2 BGB). Diese Kosten sind nach aktuellen Preisen fiktiv anzusetzen. Dadurch hat

<sup>78</sup> Zahlreiche Regelungen aus dem Mietrecht haben ihren Ursprung in den 1970er Jahren (siehe 4.1).

<sup>79</sup> Diese umfassen „das Tapezieren, Anstreichen oder Kalken der Wände und Decken, das Streichen der Fußböden, Heizkörper einschließlich Heizrohre, der Innentüren sowie der Fenster und Außentüren von innen“ (§ 28 Abs. 4 II. BV).

der Vermieter keine Möglichkeit Instandhaltungsmaßnahmen, die er selbst zahlen müsste, auszulassen und stattdessen Modernisierungsmaßnahmen mit Instandhaltungsanteil bei vollständiger Kostenumlage durchzuführen (Börstinghaus 2014, Rn. 70).<sup>80</sup>

Die Modernisierungskosten sind nach einem angemessenen Verteilungsschlüssel umzulegen. Wird beispielsweise ein Aufzug eingebaut, sollte die Wohnlage innerhalb des Gebäudes berücksichtigt werden und nicht z.B. die Wohnfläche (Stürzer & Koch 2013b, S. 242). Wohnungen, die zum Zeitpunkt der Modernisierung leer stehen, dürfen nicht vom Umlageschlüssel ausgenommen werden und die Kosten auf die restlichen Mieter verteilt werden (Börstinghaus 2014, Rn. 76). Die Mieterhöhung gilt nach Abschluss der Modernisierungsmaßnahme bzw. Wiederherstellung des vertragsgemäßen Zustands der Wohnung dauerhaft. Mieterhöhungen können ausgeschlossen werden, wenn die zukünftige Mieterhöhung und die Betriebskosten für den Mieter eine Härte bedeuten (§ 559 Abs. 4 BGB). Nicht zur Mieterhöhung nach § 558 und § 559 BGB berechtigten Modernisierungen, die durch den Mieter durchgeführt wurden, außer der Vermieter beauftragt den Mieter dazu. Dann sind Mieterhöhungen abzüglich der geleisteten Arbeit des Mieters möglich (Börstinghaus 2014, Rn. 31).

### **Mieterhöhung bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete**

Grundsätzlich können Vermieter nach § 558 BGB die Miete auch ohne Modernisierungsmaßnahmen innerhalb von drei Jahren um 20 % erhöhen (Kappungsgrenze). Ist die ausreichende Versorgung der Bevölkerung mit Mietwohnungen zu angemessenen Bedingungen in einer Gemeinde oder einem Teil einer Gemeinde besonders gefährdet, sind 15 % die Grenze (§ 558 Abs. 3 S. 4 BGB). Erneute Mieterhöhungsverlangen dürfen frühestens nach einem Jahr an den Mieter gestellt werden (§ 558 Abs. 1 BGB). Mieterhöhungen nach § 559 und § 560 BGB sind von dieser Sperrfrist ausgenommen und werden auch nicht bei der Berechnung der Kappungsgrenze berücksichtigt. Deshalb kann es für den Vermieter vorteilhaft sein, wenn die Miete nach Modernisierungsmieterhöhung unterhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt und weitere Mietanpassungen bis zur Vergleichsmiete (zukünftig) getätigt werden können. Grundlage hierfür ist die Zahlungsfähigkeit von (potenziellen) Mietern vor Ort (Neitzel et al. 2011, S. 28). Die ortsübliche Vergleichsmiete wird für vergleichbaren Wohnraum in Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage sowie über die energetische Ausstattung und Beschaffenheit über den Mietspiegel definiert. Letztgenannte energetische Merkmale werden dabei häufig nicht adäquat in Mietspiegeln abgebildet.<sup>81</sup> Gemeinden sollen Mietspiegel erstellen, sind aber nicht dazu verpflichtet (§ 558c Abs. 4 BGB). Die Gemeinden können auswählen, ob sie einen einfachen oder qualifizierten Mietspiegel erstellen (§ 558c und 558d BGB).<sup>82</sup> Qualifizierte Mietspiegel nach § 558d BGB müssen nach anerkannten wissenschaftlichen

---

<sup>80</sup> Die drei möglichen Kostenübernahmekonstellationen können am Beispiel eines Heizkesselaustauschs veranschaulicht werden. Hat der Heizkessel die Lebensdauer überschritten und wird ohnehin durch einen Standardkessel nach den anerkannten Regeln der Technik ersetzt, dürfen im Rahmen der Instandhaltung keine Kosten auf den Mieter umgelegt werden. Wird der alte Heizkessel durch einen effizienteren substituiert, um Energie einzusparen, dürfen die Mehrkosten umgelegt werden (modernisierende Instandhaltung). Im Fall einer Modernisierung wird der alte noch funktionsfähige Kessel durch einen energiesparenden ausgetauscht und die Modernisierungskosten vollständig umgelegt (Beyer & Lippert 2009, S. 31-32).

<sup>81</sup> Das BMVBS (2013b) hat deswegen eine Arbeitshilfe für die Erstellung von kommunalen Mietspiegeln erstellt.

<sup>82</sup> Das BBSR (2015c) stellt fest, dass lediglich 47 % der Städte über 100.000 Einwohner einen qualifizierten Mietspiegel haben. In Städten zwischen 20.000 und 50.000 sinkt dieser Wert auf 8 %.

Grundsätzen erstellt, im Abstand von zwei Jahren angepasst und spätestens nach vier Jahren neu erstellt werden. In die Auswertungen gehen Bestands- sowie meist höherliegende Neuvertragsmieten ein. Preisgebundene Mieten dürfen nicht mit einfließen (InWIS 2013, S. 7).

Der Nachteil der Mietspiegel ist, dass sie i. d. R. lediglich für den Zeitpunkt der Datenerhebung „Richtigkeit“ haben. In Märkten mit steigenden Mieten liegen Vergleichsmieten immer unter der aktuellen Marktmiete (Voigtländer 2009, S. 360). Deshalb sollte zwischen Datenerhebung und Veröffentlichung möglichst wenig Zeit vergehen. Diesen Zeitraum gibt Koch (2005) in 51 deutschen Gemeinden mit durchschnittlich 5,6 Monaten an. Finden dazu zwei Jahre keine Anpassungen statt, gibt die ortsübliche Vergleichsmiete häufig nicht die Marktentwicklungen wieder. Inwiefern das Verhältnis aus Bestands- und Neuvertragsmieten gewichtet ist, ist entscheidend für die Vergleichsmiete und häufig nicht ersichtlich (Koch 2005, S. 268-271). Das BBSR (2013a, S. 22) stellt im Jahr 2013 die erzielbaren Mietpreise mit den ortsüblichen Vergleichsmieten in unterschiedlichen Wohnungsmarktkonstellationen gegenüber. Im Ergebnis zeigt sich insbesondere in guten Wohnlagen wesentlich höhere Marktmieten als ortsübliche Vergleichsmieten. Mietspiegel können als vereinfachte Übersicht des Wohnungsmarkts angesehen werden, die qualitative Unterschiede lediglich eingeschränkt wiedergeben (Neitzel et al. 2014, S. 31). Mieterhöhungen, die die ortsübliche Vergleichsmiete um über 20 % überschreiten, stellen in Folge des Ausnutzens eines geringen Angebots den Tatbestand der Mietpreisüberhöhung dar und werden als Ordnungswidrigkeit geahndet (§ 5 WiStG). Wird die Vergleichsmiete um mehr als 50 % überschritten, hat dies strafrechtliche Relevanz nach § 291 StGB und kann mit Freiheitsstrafe sanktioniert werden. Entsprechend § 559 BGB kann der Mieter, auch bei Mieterhöhungen nach § 558 BGB, das Mietverhältnis außerordentlich bis zum Ablauf des übernächsten Monats kündigen. Die Miete wird dann nicht erhöht (§ 561 Abs. 1 BGB).

### **Mietpreisbremse**

Aufgrund der in den vergangenen Jahren teilweise stark gestiegenen Mieten in einigen Wohnungsmärkten beschloss der Bundestag die sogenannte „Mietpreisbremse“.<sup>83</sup> Diese soll den Unterschied zwischen Bestandsmieten und Wiedervermietungsmieten, in einigen Städten im Mittel bei über 30 % in 2013, dämpfen und weiterhin preisgünstigen Wohnraum für untere Einkommensschichten ermöglichen. Verdrängungsprozesse sollen verhindert werden (BMJV 2015; Deutscher Bundestag 2014, S. 12). Die „Mietpreisbremse“ soll lediglich auf angespannten Wohnungsmärkten, die von den Ländern bis 31.12.2020 zu bestimmen sind, Anwendung finden. Wiedervermietungen dürfen dort lediglich 10 % über der ortsüblichen Vergleichsmiete festgelegt werden. Die Regelung soll für höchstens fünf Jahre gelten. Bisher zulässig vereinbarte Mieten (auch über der Mietpreisbremsengrenze) dürfen weiterhin verlangt und müssen bei Wiedervermietung nicht abgesenkt werden (Bestandsschutz). Weiterhin ausgenommen von der „Mietpreisbremse“ sind Erstvermietungen bei Neubauten nach dem 01.10.2014 und Erstvermietungen bei umfassend auf Neubauniveau modernisierten Bestandsgebäuden. Als umfassend modernisiert gelten Gebäude, bei denen die Investiti-

---

<sup>83</sup> Gesetz zur Dämpfung des Mietanstiegs auf angespannten Wohnungsmärkten und zur Stärkung des Bestellerprinzips bei der Wohnungsvermittlung (Mietrechtsnovellierungsgesetz – MietNovG). April 2015.

onskosten ca. ein Drittel der Kosten von vergleichbaren Neubauten erreichen. Auch weniger umfassende Modernisierungen können wie beschrieben mit Mieterhöhungen nach § 559 Abs. 1-3 BGB belegt werden. Ebenfalls unberührt von der „Mietpreisbremse“ bleiben vereinbarte Staffel- oder Indexmietverträge. Die „Mietpreisbremse“ betrifft modernisierte Bestandsimmobilien erst bei Wiedervermietungen, die drei Jahre nach der Modernisierung erfolgen (§ 556e Abs. 2 BGB). Als weiterführende Literatur zur vielfach diskutierten „Mietpreisbremse“ werden Kholodilin & Ulbricht (2014), Neitzel et al. (2014) und Deschermeier et al. (2014) empfohlen.

### 3.2.3 Regelungen zur Energieeffizienz und zum Wärmeschutz

Mindestanforderungen an den Wärmeschutz und zur Energieeffizienz sowie Energieausweise sollen zur Erreichung der Energieeinsparziele in Deutschland beitragen. Diese sind in der EnEV geregelt, die 2014 in der fünften Fassung in Kraft getreten ist und auf die an dieser Stelle eingegangen wird. Die Regelungen der EnEV gehen meist auf die europäische Rahmengesetzgebung und dabei maßgeblich auf die RICHTLINIE 2002/91/EG zurück (vgl. Annunziata et al. 2013, S. 125-129). Startpunkt erhöhter Wärmeschutzanforderungen an Gebäude war der erste Ölpreisschock Anfang der 1970er Jahre, aus dem die erste WärmeschutzV von 1977 resultierte (siehe 4.1). Diese wurde 1984 und 1995 verändert. Die erhöhten Anforderungen durch die genannten Energieeinsparverordnungen führten seit 1978 zu sinkenden Energieverbrauchszahlen im deutschen Wohnungsbestand. Die effizienteste Verschärfung mit der höchsten Energieeinsparwirkung erzielte die WärmeschutzV 1995 (Greller & Schröder 2010, S. 2; siehe 4.2.5). In Tabelle 6 sind die Anforderungen der unterschiedlichen Wärmeschutzvorschriften an geänderte Außenbauteile bei Bestandsgebäuden in Deutschland gezeigt. Besonders stark sind die Anforderungen bis heute in den Bereichen Fenster und Außenwände gestiegen. Teilweise sind ungefähre Werte genannt, weil diese in früheren Verordnungen nicht explizit ausgewiesen wurden (vgl. Pistohl 2013, S. I 55).

**Tabelle 6: Rechtliche Anforderungen an den Wärmeschutz von Außenbauteilen in D**

Bauteil	mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient (U) [W/(m <sup>2</sup> K)]					
	DIN 4108	WärmeschutzV 1977	WärmeschutzV 1984	WärmeschutzV 1995	EnEV 2002-2007	EnEV 2009, 2014
Außenwände	≤ 1,39	≤ 1,30	≤ 0,90	≤ 0,50	≤ 0,45	≤ 0,24
Fenster, Fenstertüren	-	≤ 3,50	≤ 3,10	≤ 1,80	≤ 1,70	≤ 1,30
Dachflächenfenster	-	≤ 3,50	≤ 3,10	≤ 1,80	≤ 1,70	≤ 1,40
Flachdach	≤ 0,79	≤ 0,45	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,25	≤ 0,20
Steildach, OGD	≤ 0,79	≤ 0,45	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,24
Kellerdecke	≤ 0,81	≤ 0,80	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,40	≤ 0,30
	mittleres Anforderungsniveau [kWh/(m <sup>2</sup> a)]					
	DIN 4108	WärmeschutzV 1977	WärmeschutzV 1984	WärmeschutzV 1995	EnEV 2002-2007	EnEV 2009, 2014
	-	≤ 250	≤ 210	≤ 140	≤ 100	≤ 60

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Pistohl (2013, S. I 55); Tabelle 2 WärmeschutzV 1977; Tabelle 2 WärmeschutzV 1984; Anlage 3 Tabelle 1 WärmeschutzV 1995; Anhang 3 Tabelle 1 EnEV 2002; Anhang 3 Tabelle 1 EnEV 2004; Anlage 3 Tabelle 1 EnEV 2007; Anlage 3 Tabelle 1 EnEV 2009; Anlage 3 Tabelle 1 EnEV 2014; Greller & Schröder (2010, S. 5).

Folgend werden im Kontext der Arbeit wesentliche energetische Anforderungen an bestehende Gebäude und Anlagen durch die aktuelle EnEV erläutert (vgl. Abschnitt 3 EnEV). Die Anforder-

rungen gelten lediglich an Bauteilen oder technischen Anlagen, an denen Modernisierungen durchgeführt werden (§ 9 EnEV). Werden einzelne Fenster ausgetauscht, müssen lediglich diese und nicht alle Fenster des Gebäudes auf EnEV-Standard gebracht werden. In diesem Fall sind die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Bestandsgebäude in Anlage 3 Tabelle 1, die nicht überschritten werden dürfen, ausschlaggebend für die Erreichung der EnEV-Anforderungen (Bauteilverfahren) (§ 9 Abs. 1 EnEV). Der Ausgangszustand der Bauteile ist dabei unerheblich (Schettler-Köhler 2014, S. 11). Beispielsweise müssen neue, ersetzte oder erneuerte Fenster mindestens einen U-Wert von  $1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erreichen (Anlage 3 Tabelle 1 EnEV). Umbauten und Erweiterungen ohne zusätzlichen Wärmeerzeuger sind ebenfalls an den maximalen Wärmedurchgangskoeffizienten zu orientieren. Überschreiten diese Maßnahmen Flächengewinne von  $50 \text{ m}^2$ , sind zusätzlich Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes zu beachten (§ 9 Abs. 4 EnEV). Kommt in diesen Größenklassen ein neuer Wärmeerzeuger hinzu, gelten nahezu Neubauanforderungen (§ 9 Abs. 5 EnEV). Bei Maßnahmen an Bauteilen, die weniger als 10 % der gesamten Bauteilfläche umfassen, gelten genannte Höchstwerte nicht (10 %-Regel) (§ 9 Abs. 3 EnEV).

Umfassende Modernisierungsmaßnahmen können entweder nach dem genannten Bauteil- oder dem Referenzgebäudeverfahren berechnet werden. Beim Bauteilverfahren müssen alle erneuerten Außenbauteile die rechtlichen Wärmeschutzanforderungen separat erfüllen. Beim Referenzgebäudeverfahren darf der Jahres-Primärenergiebedarf<sup>84</sup> für das vollständige Gebäude höchstens um 40 % über den Höchstwerten für einen vergleichbaren Neubau liegen (140 %-Regel). Ob die Anforderungen für einzelne Außenbauteile erfüllt werden, ist dann unwesentlich. Das Vergleichsgebäude wird als Referenzgebäude gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung (Gebäude, Wohneinheiten) wahlweise nach der DIN V 18599<sup>85</sup> oder bei nicht gekühlten Wohngebäuden nach der DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 berechnet. Vorteilhaft für die Berechnung sind Energieträger mit geringem nicht erneuerbarem Primärenergiefaktor. Für heizölversorgte Gebäude mit Faktor  $f_p$  1,1 resultieren daher höhere Wärmeschutzanforderungen als für Gebäude mit Fernwärmeversorgung aus KWK z.B. mit Faktor  $f_p$  0,7 (DIN V 18599-1; GdW 2010, S. 33).

Neben den Modernisierungsanforderungen existieren teils Nachrüstpflichten für Bestandswohngebäude. Diese betreffen vor allem Pflichten für den Austausch von Heizkesseln sowie die Dämmung von Verteilleitungen und obersten Geschossdecken. Heizkessel, die vor dem 01. Oktober 1978 bzw. bis Ende 1984 errichtet wurden und keine Niedertemperatur- oder Brennwertkessel sind, dürfen seit 2015 nicht mehr betrieben werden. Ab 1985 oder später errichtete Kessel dürfen nach 30 Jahren nicht mehr betrieben werden, außer es handelt sich dabei um Niedertemperatur- oder Brennwertkessel. Die Regelung gilt weiterhin nicht, wenn die Nennleistung der Heizungsanlage unter 4 kW oder mehr als 400 kW beträgt (§ 10 Abs. 1 EnEV). Bei Zentralheizungen muss weiterhin die Vorlauftemperatur anhand der Außentemperatur und der Zeit regelbar sein und bei Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger muss jeder Wohnraum individuell temperierbar sein

---

<sup>84</sup> Energiemenge, die den Bedarf für Heizung und Warmwasser (WW) abdeckt und die entstehende Verluste durch die Gewinnung, Umwandlung und Verteilung eines Brennstoffs ausgleicht (DIN V 4701-10). Wesentliche Einflussfaktoren auf den Primärenergiebedarf sind Transmissionswärmeverluste, Anlagenverluste bei Wärmeerzeugung und Verteilung, Lüftungswärmeverluste, Wärmebedarf für Warmwasser, Nutzungsgrad der Wärmegewinnung, Gewinne durch Sonne, Wärmerückgewinnung, Kühlbedarf und Energiewert des Brennstoffs (Jochum & Peht 2010, S. 204). Die Höhe der Transmissionswärmeverluste spiegelt die energetische Qualität der Gebäudehülle wider.

<sup>85</sup> DIN-Normenreihe DIN V 18599 mit elf Teilen zur energetischen Bewertung von Gebäuden.

(§ 14 EnEV). Die Außerbetriebnahmepflicht von elektrischen Nachtspeicherheizungen aus § 10 a EnEV 2009 wurde aufgehoben. Dämmpflichten bestehen nach § 10 Abs. 2 EnEV für Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie deren Armaturen in unbeheizten Räumen. Gemäß Anlage 5 ist bei Leitungen mit Innendurchmesser bis 22 cm eine Mindestwärmedämmung von 2 cm notwendig, bei angenommener Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) von 0,035 W/(mK). Dämmpflichten existieren ebenso für zugängliche OGD zum unbeheizten Dachraum (§ 10 Abs. 3 EnEV). Diese müssen bis zum 01.01.2016 gedämmt werden, sofern sie nicht die Mindestwärmeschutzanforderungen nach DIN 4108-2 erfüllen (U-Wert  $< 0,91$  W/(m<sup>2</sup>K)). Anstelle der Dämmung der OGD kann auch das Dach gedämmt werden. Die Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz geht davon aus, dass massive Deckenkonstruktionen, die nach 1969 erstellt wurden, die Mindestanforderungen erfüllen (Achelis 2011, S. 143-144).<sup>86</sup> Grundsätzlich gilt, dass bauliche Maßnahmen, die an Anlagentechnik oder an mehr als 10 % einer Bauteilfläche durchgeführt werden, nicht zu einer Verschlechterung der energetischen Qualität führen dürfen (§ 11 EnEV). Darüber hinaus haben die genannten Pflichten das Wirtschaftlichkeitsgebot zu erfüllen. Wirtschaftlich angemessen sind Maßnahmen, die die nötigen Aufwendungen durch Einsparungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer wieder erwirtschaften. Bei Bestandsgebäuden ist die Gebäuderestnutzungsdauer zu beachten (§ 5 Abs. 1 EnEV).

Weiterhin wird auf den Energieausweis eingegangen, da Energieverbrauchsausweise zur Immobilienanalyse in Abschnitt 4.2 beitragen. Vermieter sind grundsätzlich verpflichtet Energieausweise mit einer maximalen Gültigkeit von zehn Jahren für ihre Gebäude zu erstellen (RICHTLINIE 2002/91/EG). Energieausweise liefern Anhaltspunkte über den energetischen Gebäudezustand und dienen als Vergleichsinstrument. Gewählt werden kann zwischen verbrauchsbasierten oder bedarfsorientierten Energieausweisen, die jeweils i. d. R. für das gesamte Wohngebäude und nicht für einzelne Wohnungen erstellt werden (BMVBS 2009b, S. 7-9). Energieverbrauchsausweise können für Heizung und Warmwasser oder bei dezentraler Warmwasserbereitung lediglich für die Heizung als Mittelwert aus drei Jahres-Heizkostenabrechnungen ermittelt werden. Die Energieverbrauchsanteile für Heizung und ggf. Warmwasser werden durch die Gebäudenutzfläche  $A_N$  nach EnEV dividiert, um den Energiekennwert in kWh/(m<sup>2</sup>a) zu erhalten (BBSR 2015b). Die Verbrauchsausweise werden durch die Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt, um verschiedene Berechnungszeiträume und klimatische Regionen in Deutschland vergleichen zu können (Deutscher Wetterdienst 2013).<sup>87</sup> Der tatsächliche Energieverbrauch einzelner Wohnungen kann aufgrund von Temperaturschwankungen oder der Lage der Wohnung im Gebäude erheblich von den Kennzahlen aus Energieverbrauchsausweisen abweichen (BMVBS 2009b, S. 29-30). Der tatsächliche Energieverbrauch ist vom rechnerischen Energiebedarf<sup>88</sup>, der als Heiz-

<sup>86</sup> Im Einzelfall bestehen auch Ausnahmen von dieser Annahme (siehe 4.2.10 Keller- und Geschossdecken).

<sup>87</sup> Weitergehende Informationen geben die Regeln für Energieverbrauchswerte vom BBSR (2015b). Informationen zur Ermittlung der Klimafaktoren sind unter [www.dwd.de/klimafaktoren](http://www.dwd.de/klimafaktoren) verfügbar.

<sup>88</sup> Heizwärmebedarf: Wärmemenge, um die gewünschte Raumtemperatur im Gebäude herzustellen. Die Anlagentechnik bleibt unbeachtet. Heizenergiebedarf/Endenergiebedarf: Energiemenge für Heizung und Warmwasser sowie beispielsweise Übergabe- oder Verteilungsverluste durch die Anlagentechnik des Gebäudes. Primärenergiebedarf: Heizenergiebedarf sowie außerhalb des Gebäudes entstehende Verluste durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen (Schild & Willems 2011, S. 209).

wärmebedarf, Heizenergiebedarf oder Primärenergiebedarf dargestellt werden kann, zu unterscheiden (Schild & Willems 2011, S. 209). Bei Bedarfsausweisen entstehen teils erhebliche Abweichungen zum tatsächlichen Verbrauch aufgrund der zu treffenden Annahmen wie z.B. zum Wirkungsgrad der Heizanlage oder zu Wärmedurchgangskoeffizienten. Mehrere Studien kommen zum Ergebnis, dass der Energiebedarf und die Energieeinsparpotenziale bei alten Gebäuden systematisch über- und bei neuen Gebäuden Energiebedarfe unterschätzt werden.<sup>89</sup> Teils können erhebliche Unterschiede zwischen theoretischer und realer Nutzung aus dem Nutzerverhalten resultieren (Majcen et al. 2013, S. 127).<sup>90</sup> Hinzu kommt, dass Bedarfsausweise hohe Fehleranfälligkeit in der Berechnung haben können. Verbrauchsausweise sind in der Berechnung häufig zuverlässiger (BMVBS 2011a, S. 43-45).

### 3.2.4 Schadstoffe

Schadstoffe oder Kontaminationen können neben Umweltbelastungen für Luft-, Boden- oder Grundwasser und Gesundheitsschädigungen für Menschen auch vielfältige negative Einflüsse auf Immobilien wie Leerstände, sinkende Immobilienpreise, erschwerten Zugang zu Fremdkapital oder verlängerte Verkaufs-/Vermietungszeiten haben (vgl. Tollin 2011, S. 205; Simons & Saginor 2006, S. 72). Bei Instandsetzungs- und/oder Modernisierungsmaßnahmen an bestehenden Gebäuden ist zu untersuchen, ob Schadstoffe vorhanden sind (vgl. 2.4.1). Ist dies der Fall, dürfen diese keine Gefahren für die Gesundheit von Menschen, für Böden oder für Gewässer darstellen. Von Menschen verursachte Altlasten, schädliche Boden- oder Gewässerveränderungen durch Schadstoffe sind über die Umwelthaftung sanierungspflichtig (§ 3 MBO; § 4 Abs. 1-3 BBodSchG; § 90 WHG; RICHTLINIE 2004/35/EG). Eine vorausschauende Planung von Arbeiten und Ressourcen mit Gewährleistung der Arbeits- und Gesundheitssicherheit der Bauarbeiter, die die Transaktionskosten im Revitalisierungsprozess erhöht, ist dann wichtig (vgl. Egbu 1999, S. 32). Bei Gebäuden mit Schadstoffen, von denen keine der oben genannten Gefahren ausgehen, bestehen keine Handlungspflichten. Stoffe wie Asbest oder Polychlorierte Biphenyle (PCB) dürfen nach Gefahrenstoffverordnung (GefStoffV) und Chemikalien Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) nicht mehr verbaut werden, können aber besonders in Gebäuden aus den 1950er bis 1980er Jahren enthalten sein (APUG NRW 2007, S. 14).

In Tabelle 7 werden Informationen zu Asbest, schadstoffeingestufte Mineralwolle (MW), PCB, Holzschutzmitteln, Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Schimmelpilzen gegeben, die in den MFH aus den 1970er Jahren vorkommen können. Die Verwendung von Schadstoffen kann regional, innerhalb einer Bauserie und innerhalb eines Wohnblocks sehr unterschiedlich sein (vgl. Heyn et al. 2008, S. 118). Entsprechend sind Beprobungen durch Sachverständige im Einzelfall zu entnehmen. Seit Einführung des Bauproduktengesetzes von 1992 nehmen gesundheitliche Anforderungen an Baustoffe die gleiche Wichtigkeit wie Standsicherheit oder Brandschutz ein. Die Verwendung von Baustoffen für Gebäude ist in § 17 MBO bzw. in den Landesbauordnungen geregelt.

---

<sup>89</sup> Siehe u.a. Raschper (2011, S. 377), ARGE (2009), Michelsen & Müller-Michelsen (2010), Schröder & Greller (2009), Greller & Schröder (2010), dena (2013, S. 8-9) oder KfW & IW Köln (2010, S. 19). Majcen et al. (2013, S. 132) zeigen diesen Effekt anhand von knapp 200.000 Wohngebäuden in den Niederlanden.

<sup>90</sup> Weiterführende Hinweise zum Thema Nutzerverhalten in Gliederungspunkt 4.2.4.

Tabelle 7: Informationen zu wesentlichen Schadstoffen bei Wohngebäuden

	Asbest	Schadstoffeingestufung MW	PCB	Holzschutzmittel	PAK	Schimmelpilze
<b>Eigenschaften</b>	Natürliche Mineralfaser, nicht brennbar, chemisch stabil, sehr flexibel	Anorganische Synthesefaser, nicht brennbar, gute Dämmeigenschaften	Chlorierte Kohlenwasserstoffe, nicht brennbar, chemisch stabil	Künstlich, bakterizid, fungizid, sehr gut fettlöslich	Aromatische Kohlenwasserstoffe, löslich in aromatischen Lösemitteln	Mikroorganismen, hohe Luftfeuchtigkeit als Wachstumsvoraussetzung
<b>Produkte</b>	Schwach-/festgebunden; heute verboten (GeStoffV, ChemVerbotsV)	Mineralfolle: Glas-/Steinwolle; ohne RAL-Zeichen bis 2000	Heute verboten (GeStoffV, ChemVerbotsV)	Pentachlorophenol (PCP), Lindan	Teer, Erdölprodukte	Üblicher Schimmelpilz/Schachborys Chartarum (schwarzer Schimmel)
<b>Anwendungsbereich</b>	V.a. Fassaden- oder Dachplatten, Fugenkitte, Dichtungen, Pappen, Fußbodenbeläge, Brandschutzklappen, Elektro-speichergeräte	V.a. Dächer, Decken, Wände, Dämmung von Rohr- oder Lüftungslösungen, Kälteschutz, Brandschutz, Schallsolation	V.a. Kondensatoren, Weichmacher in Kitten, Spachtel, Dichtungs- und Verfüggungsmassen, v.a. bei Fertigeigebäuden	Holzkonstruktionen im Außen- und Innenbereich zum Schutz vor Pilzen, Insekten	Bituminöse Dach- und Dichtungsbahnen, bituminöse Abdichtungen, Teerhalt-Estriche	Innenwandoberflächen; begünstigend: Wärmerücken, fehlerhaftes Nutzerverhalten, Rohrbrüche
<b>Zeitraum</b>	besonders 1960er, 1970er Jahre	Bis 2000	1950er bis 1980er Jahre	Bis heute	Bis heute	Bis heute
<b>Mögliches Gefährdungsprofil</b>	Gering bei ordnungsgemäßem Einbau; schwachgebunden hohe, festgebunden niedrige Faserfreisetzung; Asbestose, Lungenkrebs, Tumore	Gering bei ordnungsgemäßem Einbau; nicht bis stark krebszeugend	Hautkrankheiten, Atemwegserkrankungen, Leberbeschwerden, Tumore	U.a. Hautkrankheiten, krebszeugend	Krebszeugend, erdgut-schädigend	Schachborys Chartarum: Kopfschmerzen, Allergien; Kinder mit Asthma: bronchiale Hyperaktivität, und Atembeschwerden
<b>Behandlung</b>	Keine Ausbaupflicht; außer bei erhöhter Faserfreisetzung in Innenräumen; lebensdauerorientierte Maßnahmen nicht zulässig <sup>91</sup>	Keine Ausbaupflicht	Keine Ausbaupflicht; bei Modernisierungen Ausbaupflicht (PCB-Richtlinie)	Keine Ausbaupflicht, Sanierungsmaßnahmen aus PCP-Richtlinie	Keine Ausbaupflicht; Empfehlungen von BG Bau 2010	Empfehlungen von Umweltbundesamt 2002, LGA BW 2011
<b>Entsorgung</b>	Je nach Gewichtsanteil gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall; größere Mengen auf Deponie	Gefährlicher Abfall ohne RAL-Zeichen; Deponie	Besonders überwachungsbedürftiger Abfall; thermische Verwertung; Deponie	Thermische Verwertung	Thermische Verwertung	-
<b>Regelwerke</b>	Asbest-Richtlinie, TRGS 519, GUV1 8538, LAGA 23	TRGS 521	PCB-Richtlinie	PCP-Richtlinie	-	Mehrrecht laufende Rechtsprechung

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: LfU (2013a); Stürzer & Koch (2013a, S. 334, 383); LfU (2013b); LfU (2008b); LfU (2008a); LfU (2004); Simons & Throupe (2005, S. 156); Nicolai et al. (1998, S. 1035).

<sup>91</sup> Im Verkaufsfall sind wissende Verkäufer verpflichtet den Käufer über Asbestbelastungen aufzuklären (BGH v. 27.03.2009 – V ZR 30/08).



### 3.2.5 Betreiberpflichten

Eigentümer von Immobilien sind verpflichtet unterschiedliche Gesetze, Verordnungen, Satzungen, Normen, Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, anerkannten Regeln der Technik<sup>92</sup> oder auch Entscheidungen der Judikative zu beachten (Betreiberverantwortung) (vgl. Gabriel 2009, S. 187-190; VDI 3810). Aus diesen Institutionen können Betreiberpflichten an die Erhaltung, Anpassung und Prüfung von Gebäudebestandteilen resultieren, die im Gebäudebetrieb und bei Revitalisierungen beachtet werden müssen. Die Regelungsbereiche der Betreiberverantwortung können sich u.a. auf die Standsicherheit, den Blitz-, Brand- und Wärmeschutz, die Verkehrssicherheit, die Hygiene sowie den Immissions- und Bodenschutz beziehen (siehe Tabelle 8). Das Thema Betreiberverantwortung ist aufgrund der Vielzahl von Regelungen und deren kontinuierlicher Anpassung sowie teilweise Unterschieden je nach Immobilienstandort, Gebäudetyp oder technischer Ausstattung durch Komplexität geprägt (vgl. Hellerforth 2006, S. 324, 326).

Generelle Erhaltungspflichten leiten sich aus den §§ 535, 823, 836 und 838 BGB ab. Der Vermieter hat nach § 535 Abs. 1 S. 2 BGB den vertragsgemäßen Gebrauch zu gewährleisten und die Wohnung, den Hausflur, gemeinschaftliche Hausteile, das Gebäude und das Grundstück instand zu halten.<sup>93</sup> Instandhaltungspflichten resultieren auch aus § 3 Abs. 1 MBO, der in allen Landesbauordnungen übernommen ist. Zur Instandhaltung gehören Inspektionen und Wartungen von Bauteilen und Anlagen in angemessenen Zeitintervallen, aber auch Sichtprüfungen und Instandsetzungen. Prüfpflichtig sind Gebäudebestandteile, die mit zumutbarem Aufwand kontrolliert werden können. Beispielsweise müssen Abwasserrohre unter Putz zur Prüfung nicht freigelegt werden, sondern erst geprüft werden, wenn die Funktionsfähigkeit z.B. durch häufige Verstopfungen eingeschränkt ist (Eisenschmid 2014, Rn. 63). Prüfpflichten sind ebenfalls für Revitalisierungen relevant, da je nach Prüfergebnis Anpassungspflichten resultieren können. Prüfpflichten sind in Anhang A aufgelistet.

Die generelle Verkehrssicherungspflicht beinhaltet § 823 Abs. 1 BGB. Gefahren für und Schäden an Personen sind durch Sicherungsmaßnahmen zu vermeiden, ansonsten wird der Verantwortliche schadensersatzpflichtig.<sup>94</sup> Verkehrssicherungspflichten resultieren auch aus § 16 MBO bzw. den Landesbauordnungen. Besondere Verkehrssicherungspflichten resultieren gegenüber Kindern und Jugendlichen. Auch gegenüber vorsätzlichen Eingriffen Dritter können Verkehrssicherungspflichten bestehen, beispielsweise bei der Hebesicherung von Metallrosten an Lichtschächten, damit Personen nicht in den Schacht fallen (Gabriel 2009, S. 182, 186-187). Nach § 836 BGB haften Gebäudeeigentümer bei Einsturz des Gebäudes oder bei sich lösenden Gebäudebestandteilen (z.B. Dachziegeln, WDVS) für damit verbundene Schäden, wenn das Gebäude nicht ordnungsgemäß errichtet

---

<sup>92</sup> Anerkannte Regeln der Technik sind „die in der Baupraxis bewährten Konstruktionsgrundsätze, die die große Mehrheit der maßgebenden Fachkreise als richtig ansieht und nutzt“ (Walberg 2015, S. 18). Zu unterscheiden sind diese vom Stand der Technik, mit dem fortschrittliche Verfahren gemeint sind, die aber noch nicht über einen längeren Zeitraum in der Praxis angewendet werden. Mit dem Stand der Wissenschaft sind aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zusammengefasst (Walberg 2015, S. 19).

<sup>93</sup> Kurzfristig könnte der Eigentümer Instandhaltungsleistungen so lange unterlassen oder kürzen bis Mietminderungen oder Leerstände die „Gewinne“ überwiegen (Fritsch 2014, S. 255). Spätestens über längere Dauer entstehen durch „Instandhaltungsstaus“ allerdings negative Werteffekte und Leerstandsrisiken (Klingenberger 2007, S. 149).

<sup>94</sup> Erst wenn der Nachweis erbracht wurde, dass bestehende Pflichten erfüllt, zumutbaren Maßnahmen durchgeführt und ein Schaden ohnehin geschehen wäre, ist der Betreiber entlastet (Exkulpation) (GEFMA 190, S. 19).

oder unterhalten wurde (Spindler 2014, Rn. 2). Selbiges trifft auf vom Eigentümer beauftragte Gebäudeunterhaltungspflichtige zu (§ 838 BGB).

Anpassungspflichten sind vom Immobilieneigentümer unmittelbar umzusetzen. Auf Pflichten beim Wärmeschutz oder bei Schadstoffen wurde bereits eingegangen (vgl. 3.2.3, 3.2.4). Je nach Ausstattungsstandard können die Anforderungen variieren (z.B. Aufzug, Großgarage vorhanden). In Tabelle 8 sind wesentliche Anpassungspflichten für Bestandswohnimmobilien orientiert an den KG der DIN 276-1 dargestellt. Erstprüfungen vor Inbetriebnahme oder nach grundlegender Veränderung sind in der Auflistung nicht aufgeführt. Organisatorische Maßnahmen wie organisatorischer Brandschutz, Maßnahmen zum Arbeitsschutz, Warnhinweise oder Räum- und Streupflichten werden nicht berücksichtigt.

**Tabelle 8: Wesentliche Anpassungspflichten bei Bestandswohnimmobilien**

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
<b>200 Herrichten und Erschließen</b>					
213	Altlastenbeseitigung	U.a. Oberflächen, Dichtungselemente, Wandflächen, Rohrleitungen	Sanierung bei Altlasten und/oder schädlichen Bodenveränderungen	BG	§ 4 Abs. 1-3 BBodSchG
<b>300 Bauwerk – Baukonstruktion</b>					
300	Baukonstruktion	Fahrstuhlschächte	Rauchabzugsvorrichtung	BZ	LBauO
		Baustoffe	Feuerwiderstandsklasse		
		Triebwerkraum (Aufzug)	Feuerbeständige Abgrenzung von benachbarten Räumen		
		Rettungsweg	Zweiter Rettungsweg		
		Brandwände	Ausstattungspflicht (Abstand zu Nachbargrenzen bis 2,5 m)		
		Brandwände und Decken (u.a. Durchführungen, Anschlüsse)	Schottsysteme		
		Treppenträume	Ausführung als eigenen Brandabschnitt; RWA-Anlage mit mind. 1 m <sup>2</sup> Querschnitt an oberster Stelle ab GK 4 oder 5		
		Schutzbedürftige Räume	Schutz gegen Installationsgeräusche und Geräusche anderer haustechnischer Anlagen	SZ	DIN 4109-1
	Trennende Bauteile, Wandtrenndecken	Luftschall- und Trittschallschutz			
325	Bodenbeläge	Bodenbeläge in allgemein zugänglichen Räumen	Schwellen; Rutschhemmung	VS	§ 823 BGB VBG SP 6.1 BGR 181
339	Außenwände, sonstiges	Balkongeländer	Höhe (z.B. 0,90 m bzw. 1,10 m bei Absturzhöhe über 12 m), Öffnungen zwischen Geländerstäben (z.B. max. 12 cm)	ST	§ 823 und 836 BGB BGI/GUV-I 561
349	Innenwände, sonstiges	Geländer	Höhe (z.B. 0,90 m bzw. 1,10 m bei Absturzhöhe über 12 m), Öffnungen zwischen Geländerstäben (z.B. max. 12 cm)	ST	§ 823 BGB BGI/GUV-I 561 LBauO
		Handläufe	Anzahl (z.B. ein Handlauf ab mindestens drei Stufen), Höhe (zwischen 80-115 cm), Abstand zu benachbarten Bauteilen (mind. 5 cm)		

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
353	Deckenbekleidungen	Zugängliche OGD	Dämmung, wenn Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 nicht erfüllt	WS	§ 10 Abs. 3 EnEV
363	Dachbeläge	Dachentwässerungsanlagen (Leitungen, Abläufe)	Sanierung (bei Schäden)	BG	§ 61 WHG
399	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges	Abdeckkroste (z.B. bei Licht-, Kellerschächten)	Sicherung gegen Abheben; sichere Abdeckung	VS	FeuVO der Länder
		Feuerstätten	U.a. Heizräume, Brennstofflagerung, Türen, Boden	BZ	§ 823 BGB GUV-I 588
<b>400 Bauwerk – Technische Anlagen</b>					
411	Abwasseranlagen	Entwässerungsanlagen (u.a. Dachrinnen, Rohre, Abläufe, Filtersysteme, Pumpen, Regenwasserspeicher, Abwasserhebeanlagen, Schächte)	Sanierung (bei Schäden)	BS BG	DIN 1989-1 bzw. § 61 WHG
412	Wasseranlagen	Warmwasserleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen	Dämmung, wenn ungedämmt oder unzureichend gedämmt	EE	§ 10 Abs. 2 EnEV
		Bleileitungen	Austausch bei Konzentration von 0,01 mg Blei pro Liter Trinkwasser in der Installation	TH	Anlage 2 Teil II TrinkwV
		Warmwasserzähler	Nachrüstung nach 31.12.2013	EE	§ 9 HeizkostenV
421	Wärmeerzeugungsanlagen	Heizkessel	Austausch bei Überalterung, zu hohen Emissionswerten	EE	§ 10 Abs. 1 EnEV § 11 1. BImSchV
		Zentralheizung	Nachrüstung von zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Regelung der Wärmezufuhr und elektrischer Antriebe, wenn nicht vorhanden		§ 14 Abs. 1 EnEV
			Nachrüstung von raumweisen Raumtemperaturreglern, wenn Heizung mit Wasser als Wärmeträger und wenn nicht vorhanden		§ 14 Abs. 2 EnEV
422	Wärmeverteilnetze	Steig- und Verteilleitungen, Armaturen in unbeheizten Räumen	Dämmung, wenn ungedämmt oder unzureichend gedämmt	EE	§ 10 Abs. 2 EnEV
431	Lüftungsanlagen	Lüftung in Mittel- (100-1.000 m <sup>2</sup> ) und Großgaragen (>1.000 m <sup>2</sup> )	Ausstattung mit natürlicher oder maschineller Lüftung (u.a. abhängig von Volumengehalt Kohlenmonoxyd, Zu- und Abgangsverkehr)	VS	§ 15 M-GarVO
439	Lufttechnische Anlagen, sonstiges	Lüftungsanlagen	Abschottung von brandschutztechnisch getrennten Bereichen (z.B. Brandschutzklappen, feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen)	BZ	VdS 2298
		Brandschutzklappen	Austausch bei Überschreitung zulässiger Höchstwerte der Faserfreisetzung (1000 F/m <sup>3</sup> ) bzw. bei Schäden	GS	TRGS 519 bzw. VdS 2298
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	Intelligente Zähler	Ausstattungspflicht in Neubau und bei umfassender Modernisierung	EE	EnWG
445	Beleuchtungsanlagen	Sicherheitsbeleuchtung in Mittel- und Großgaragen	Ausstattung mit Sicherheitsbeleuchtung	BS	§ 14 M-GarVO
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen	Rauchwarnmelder	Ausstattung mit Rauchwarnmeldern	BZ	LBauO § 823 BGB DIN 14676
			Austausch oder Instandsetzung von Werk (nach 10,5 Jahren)		DIN 14676

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen	Feuer-, Brandmeldeanlagen in Mittel- und Großgaragen	Ausstattung, wenn in Verbindung mit baulichen Anlagen oder Räumen	BZ	§ 17 M-GarVO
		CO-Warnanlagen in geschlossenen Großgaragen	Ausstattung, wenn nicht nur geringer Zu- und Abgangsverkehr	VS	§ 15 M-GarVO
461	Aufzugsanlagen	Personenaufzüge	Nutzbare Mindestfläche (z.B. 1,10x1,40 m)	BA	LBauO
			Durchgangsbreite Tür (z.B. 0,90 m)		
			Nachrüstpflicht für Notrufkommunikationssystem bis 2020	VS	§ 24 BetrSichV
475	Feuerlöschanlagen	Nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen	Ausstattungspflicht in geschlossenen Garagen mit mehr als 20 Einstellplätzen, auf kraftbetriebenen Hebebühnen oder in automatischen Garagen mit bis zu 20 Einstellplätzen	BZ	§ 16 M-GarVO
		Sprinkleranlagen in Mittel- und Großgaragen	Ausstattungspflicht in Großgaragen oder automatischen Garagen mit mehr als 20 Garageneinstellplätzen		
<b>500 Bauwerk – Außenanlagen</b>					
529	Befestigte Flächen, sonstiges	Rettungsflächen und -zufahrten	Ausweisung	BZ	LBauO
534	Rampen, Treppen	Rampen, Treppenstufen	Schwellen, Rutschhemmung	VS	§ 823 BGB VBG SP 6.1
541	Abwasseranlagen	Grundstücksentwässerungsanlagen (Leitungen, Schächte)	Sanierung (bei Schäden) bzw. Sanierungszeiträume nach Prioritäten	BG	§ 61 WHG bzw. DIN 1986-30

Zeichenerklärung: BA: Barrierereduzierung; BG: Boden und Grundwasserschutz; BS: Betriebssicherheit; BZ: Brandschutz; EE: Energieeinsparung; GS: Gesundheitsschutz; ST: Sturzsicherung; SZ: Schallschutz; TH: Trinkwasserhygiene; VS: Verkehrssicherheit; WS: Wärmeschutz; Z: vorrangiges Ziel.

Quellen: Damm (2012); Irsigler (2013); IVG Immobilien AG & VALTEQ GmbH (2012); ARGEBAU (2006); TÜV Nord (2012); Damm (2005, S. 100-136); GEFMA 190.

### 3.3 Wohnungsangebot

Wohnungsmärkte bestehen aus einzelnen Teilmärkten mit unterschiedlichen Angebots- und Nachfragestrukturen, die miteinander verbunden sind. Teilmärkte können sich beispielsweise in Standortqualitäten oder Gebäude- und Wohnungstypen unterscheiden (Hagen & Hansen 2010, S. 413). Am Beispiel des Geschosswohnungsbaus in Deutschland werden in diesem Abschnitt wesentliche Einflussfaktoren auf Entwicklungen des Wohnungsangebots gezeigt. An einzelnen Stellen wird auf regionale oder lokale Besonderheiten hingewiesen. Für lokale Bestandhalter oder Investoren ist es entscheidend, örtliche Entwicklungen in den aufgeführten Bereichen zu erkennen und mit passenden Strategien zu agieren (Skinner 2006, S. 20). In Gliederungspunkt 3.3.1 wird auf den Wohnungsbestand in Deutschland eingegangen. Gliederungspunkt 3.3.2 behandelt die Wohnkosten von Mieterhaushalten.

#### 3.3.1 Wohnungsbestand in Deutschland

Als nächstes wird auf Quantitäten und Qualitäten des deutschen Wohnungsbestandes eingegangen. Diese verändern sich durch Entwicklungen bei den Baufertigstellungen und durch Abbruch von Gebäuden. Zusätzlich werden Leerstandsdaten betrachtet.

### Quantitatives Wohnungsangebot

Der heterogene deutsche Wohnungsbestand setzte sich in 2011 aus über 39,02 Mio. Wohnungen in Wohngebäuden<sup>95</sup> mit unterschiedlichen Gebäudeformen und Baualtersklassen zusammen. Dabei waren mit 20,96 Mio. Wohnungen etwas mehr Wohnungen in MFH als in Ein- und Zweifamilienhäusern. Die dominierenden Baujahre im Wohnungsbestand mit den meisten Wohnungen lagen zwischen 1949 und 1978 (Zensus 2011a; Zensus 2011b). Nach Hochrechnungen des IWU (2007) waren in 2007 ca. 2,37 Mio. Wohnungen in kleinen und großen MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern lokalisiert. Damit könnten Wohnungen in den MFH ca. 7,5 % des gesamten Wohnungsbestandes in Westdeutschland ausmachen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014, S. 70).<sup>96</sup> Inwieweit die Gebäude selbstgenutzt oder vermietet wurden, kann nicht beziffert werden. Für den gesamtdeutschen Wohnungsbestand gilt, dass ein Großteil der Wohnungen vermietet wird (20,30 Mio. Wohnungen in 2011) (Zensus 2011c).<sup>97</sup> Die Mietwohnungen verteilen sich auf private Kleinanbieter/Amateuranbieter und professionell-gewerbliche Anbieter. Professionell-gewerbliche Anbietergruppen haben i. d. R. ihren Schwerpunkt in der Vermietung von Gebäuden aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren (vgl. GdW 2013a, S. 26, 32).

### Qualitatives Wohnungsangebot

Qualitätsanforderungen an das Wohnen bestehen beispielsweise an die Lage, das Wohnumfeld, die Wohnungsgröße, den Grundriss und die Ausstattung der Wohnung, den Wärmeschutz oder an Barrierefreiheit/-reduzierung (vgl. GdW 2013c, S. 110-114). Bezogen auf die MFH haben sich die Wohnanforderungen seit den 1970er Jahren aufgrund von gesellschaftlichen oder technischen Entwicklungen grundlegend verändert (siehe 3.4.4; siehe 4.1). Gering oder nicht modernisierte Gebäude liegen i. d. R. weit hinter gegenwärtigen Anforderungen zurück (siehe 4.3.5-4.3.7). Nutzer- und Qualitätsanforderungen können nach Nutzergruppen differenziert werden. Die individuellen Anforderungen sind auf Passgenauigkeit mit dem lokalen Wohnungsangebot zu überprüfen (vgl. u.a. GdW 2013c, S. 116-139; Dinkel 2015, S. 51-54). Dabei ist die Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft der Nachfrager zu beachten. Heyn et al. (2013, S. 20-21) stellen beispielsweise fest, dass sich 27 % aller Mietwohnangebote in deutschen Großstädten für einkommensschwache Familien eignen.<sup>98</sup> Lokal offenbaren sich große Unterschiede. In Jena sind lediglich 9 % aller Wohnungen günstig und familientauglich, während dies in Minden auf die Hälfte der Wohnungen zutrifft.

### Zahl der Baugenehmigungen/Baufertigstellungen

Änderungen im Wohnungsbestand entstehen durch Differenzen zwischen neu gebauten oder in Wohnraum umgewandelten zu abgebrochenen Wohnungen. Inwieweit neue Wohnungen auf Miet-

---

<sup>95</sup> Nicht berücksichtigt sind „Ferien- und Freizeitwohnungen, Diplomatenwohnungen/Wohnungen ausländischer Streitkräfte sowie gewerblich genutzte Wohnungen“ (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014, S. 70).

<sup>96</sup> Der Wohnungsbestand der alten Bundesländer hatte 2011 ca. 31,62 Mio. Wohnungen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014, S. 70). Weitere Ausführungen zur Anzahl und zu Wohnlagen der Gebäude folgen in Gliederungspunkt 4.2.3.

<sup>97</sup> Ausgangspunkt für den Mietwohnungsmarkt in Deutschland war die Wohnungsnot nach dem zweiten Weltkrieg, der in den 50er und 60er Jahren umfassend mit staatlich gefördertem sozialen Mietwohnungsbau entgegengewirkt wurde. Dadurch war es für Haushalte häufig günstiger zu Mieten als Eigentum zu bilden (Voigtländer 2009, S. 358-359).

<sup>98</sup> Annahme: Wohnungsgrößen ab 75 m<sup>2</sup> und drei Zimmern.

wohnungsmärkten zur Verfügung stehen, ist abhängig, ob diese als Eigentums- oder Mietwohnungen errichtet werden (DiPasquale & Wheaton 1992, S. 193-194).<sup>99</sup> Seit 2009 nimmt die Zahl der Baugenehmigungen kontinuierlich zu, was besonders auf die starke Bautätigkeit im Bereich von MFH zurückzuführen ist. In 2014 wurden 285.000 Wohnungen genehmigt (BMW i 2014, S. 3; BBSR 2015a). Die Zahl der Baugenehmigungen ist u.a. aufgrund von notwendigen Bauzeiten nicht mit den Baufertigstellungen gleichzusetzen. Im Jahr 2014 wurden mit 245.325 Wohnungen über 50 % mehr als 2010 fertiggestellt (Destatis 2015a). Die Bautätigkeit in Deutschland ist regional sehr unterschiedlich mit Höchstwerten in Ballungsregionen und Küstenräumen bis hin zu Rückbau in strukturschwachen Regionen (BMW i 2014, S. 3-4). Einflussfaktoren auf Bautätigkeiten können erwartete Immobilienrenditen über die beabsichtigte Haltezeit verglichen mit Renditen alternativer Anlagen, Verfügbarkeit von Kapital für potenzielle Investoren, politische Entscheidungen, Grundstückskosten und -verfügbarkeit, Kauf- und Mietpreise oder Baukosten sein (vgl. Kawaller 1979, S. 62; vgl. Diappi & Bolchi 2008, S. 17; vgl. DiPasquale 1999, S. 9; vgl. Kröhnert 2012, S. 7).

### **Abbruch**

Abgebrochene Gebäude vermindern das Flächenangebot und machten in Deutschland seit 2010 annähernd konstant lediglich ca. 0,07 % am Gesamtgebäudebestand aus.<sup>100</sup> Im Jahr 2013 wurden 29.539 Wohnungen abgebrochen. Hohe Abbruchzahlen wurden von 2002 bis 2012 in den neuen Bundesländern im Rahmen des Förderprogramms Stadtumbau Ost erreicht (Höchstwert: 43.234 Wohnungen) (Statistisches Bundesamt 2014a, S. 20-21). Insgesamt wurden in diesem Zeitraum ca. 300.000 Wohnungen abgebrochen (BMVBS 2012b, S. 7). Zukünftig werden in einzelnen Teilräumen Leerstandszunahmen prognostiziert (siehe unten), was wieder zu verstärkten finanziellen Anreizen für Abbruch und dementsprechend erhöhten Abbruchzahlen führen könnte (vgl. BBSR 2014a, S. 49). MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern werden zukünftig wahrscheinlich nur in Ausnahmefällen abgebrochen (Anhang B – Sidgi 2013; Fernrechnung IWU 2010, vgl. Walberg 2011b, S. 116).

### **Leerstand**

Aus Perspektive des Immobilieneigentümers resultieren aus sinkenden bzw. steigenden Leerstandsrate bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen i. d. R. steigende bzw. sinkende Mieterlöse (vgl. Hagen & Hansen 2010, S. 413). Nach empirica AG (2013, S. 1) lag die marktaktive Leerstandsrate für vermietbare und marktgerechte Mietwohnungen im Geschosswohnungsbau in Deutschland Ende 2011 bei 3,4 % (717.100 Wohnungen). Leerstandsquoten können sich allerdings zwischen einzelnen Städten und auch innerhalb lokaler Wohnungsteilmärkte stark unterscheiden (Hagen & Hansen 2010, S. 413; GdW 2008, S. 27). In Schrumpfsregionen sind marktaktive Leerstandsrate annähernd dreimal so hoch (6,4 %) im Vergleich zu Wachstumsregionen (2,2 %). In letztgenannten sind Leerstandsrate seit fünf Jahren rückläufig, während sie in Schrumpfs- und Stagnationsräumen eher stagnierend sind. Unter Berücksichtigung struktureller, also nicht mehr

---

<sup>99</sup> Besonders im gegenwärtigen Zinsumfeld werden Eigentumswohnungen von Kapitalanlegern teilweise wieder auf den Mietwohnungsmarkt zurückgeführt (vgl. bulwiengesa AG 2014, S. 7).

<sup>100</sup> Abgebrochene Gebäude werden in Statistiken traditionell untererfasst (BBSR 2010, S. 8).

vermarktbarer Wohnungen, erreichte die Gesamtleerstandsrate<sup>101</sup> im deutschen Geschosswohnungsbau in 2011 7,6 % (1,58 Mio. Wohnungen) (empirica AG 2013, S. 1-2).<sup>102</sup> Bei den MFH aus den 1970er Jahren sind Leerstandsdaten stark abhängig von der Lagequalität und dem Gebäudezustand. BMVBS (2010a, S. 57) zeigen Leerstandsunterschiede für 1970er und 1980er Jahre Bestände zwischen kleinteiliger Bebauung und hochgeschossigen Großsiedlungen. Letztgenannte weisen signifikant höhere Leerstandswerte auf. BBSR (2014a, S. 41-42) prognostizieren für den deutschen Wohnungsbestand besonders in Schrumpfungsräumen starke Angebotsüberhänge bis 2030. In Wachstumsräumen werden kaum Veränderungen erwartet. Leerstände werden vor allem in nicht mehr nachfragegerechten Geschosswohnungsbauten entstehen, sodass qualitative Missstände auch in Schrumpfungsräumen zu Neubauten führen können.

### 3.3.2 Wohnkosten

Die Wohnkosten privater Mieterhaushalte setzen sich aus den Kosten für die Miete sowie für kalte und warme Betriebskosten zusammen. Mieten werden durch die quantitative Nachfrage und die Nutzeranforderungen auf dem Mietwohnungsmarkt (siehe 3.4) sowie durch die Verfügbarkeit und die Qualität des Gebäudebestands (vgl. 3.3.1) bestimmt (DiPasquale & Wheaton 1992, S. 181).<sup>103</sup> Als nächstes werden Entwicklungen bei Mietpreisen und Betriebskosten erläutert.

#### Mietpreise

Regionale und lokale Unterschiede bei Angebotspreisen in Deutschland sind in Abbildung 7 dargestellt. Angebotsmieten<sup>104</sup> entwickelten sich beispielsweise in ländlichen Kreisen von 2004 bis 2013 wesentlich langsamer als in Metropolkernen. Mittlere Mietniveaus dieser Gebietstypen unterschieden sich um rund 3 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. Höchstwerte für mittlere Erst- bzw. Wiedervermietung erreichte München mit 13,20 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. (BBSR 2014f, S. 4). Bulwiengesa AG (2014, S. 6) stellt von 2009 bis 2013 für die deutschen A-Städte Mietpreissteigerungen zwischen 10 % (Köln) bis 25 % (Berlin) fest. Besonders signifikant sind Mietsteigerungen in guten Wohnlagen und im höheren Preissegment (BBSR 2014f, S. 4; Neitzel et al. 2014, S. 23). Kurzfristig werden weitere Anstiege bei Mietpreisen erwartet.<sup>105</sup> Als Gründe für das Mietwachstum werden Angebotsverknappungen genannt, die besonders auf die geringe Bautätigkeit in der Vergangenheit (vgl. 3.3.1), Baukostensteigerungen (siehe 3.6.1) sowie steigende Haushalts- (siehe 3.4.1) und Zuwanderungszahlen (siehe 3.4.2) zurückzuführen sind (Heyn et al. 2013, S. 18; Cieleback 2006, S. 34-37; bulwiengesa AG 2015).

---

<sup>101</sup> Strukturelle Leerstände sind nicht mehr vermarktbare Wohnungen, die häufig aus einem Missverhältnis zwischen Wohnungsangebot und Nutzeranforderungen resultieren (empirica AG 2013, S. 1; Gabriel & Nothaft 2001, S. 123).

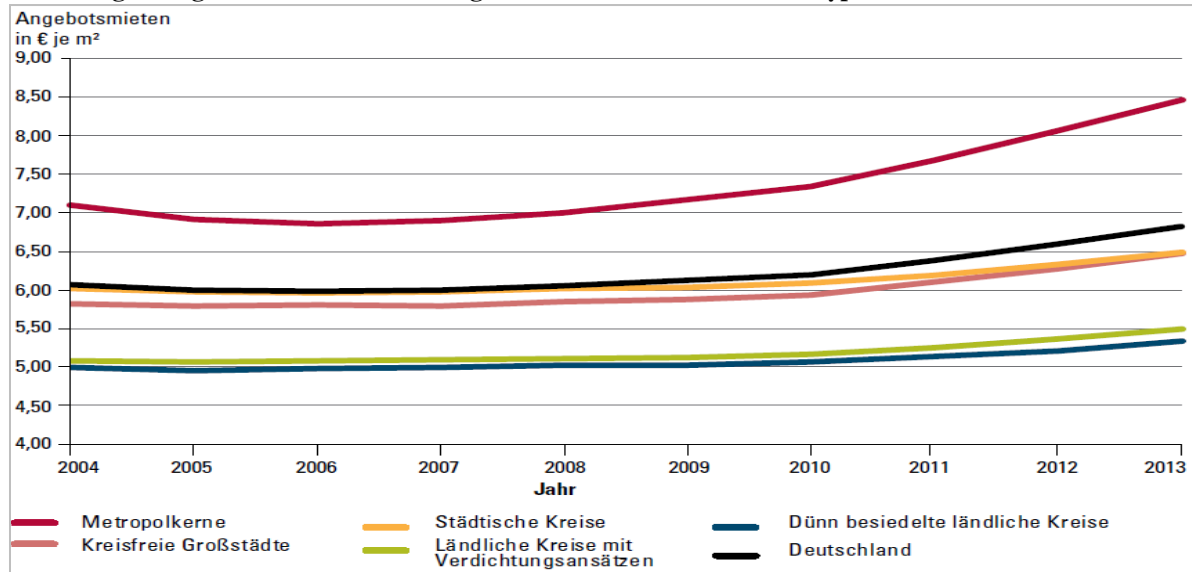
<sup>102</sup> Leerstandsdauern werden wesentlich durch die Suchkosten seitens der Mieter, die Wohnkosten und die Heterogenität des lokalen Gebäudebestands beeinflusst (Gabriel & Nothaft 2001, S. 146).

<sup>103</sup> Steigen erzielbare Mieten, erhöht sich meist die Nachfrage nach Immobilien seitens von Investoren (DiPasquale & Wheaton 1992, S. 187). Folglich erhöhen sich grundsätzlich die Immobilienpreise. Preissteigerungen werden maßgeblich durch das vorhandene Angebot, durch bestehende Institutionen mit Förderungen oder Beschränkungen sowie durch verhaltenspsychologische Faktoren wie Konsumklima oder zukünftige Erwartungen an Inflation oder Zinsen bestimmt (Rouwendaal & Longhi 2008, S. 294, 313-314; Hendershott & Weicher 2002, S. 5; European Central Bank 2015, S. 4, 28; Kono & Joshi 2012, S. 223). Kaufpreise bleiben innerhalb der Arbeit unberücksichtigt.

<sup>104</sup> Bei Mietwohnungen kann davon ausgegangen werden, dass Angebotspreise dem tatsächlichen Mietpreis entsprechen, auch wenn nicht klar ist ob es zu einem Mietvertragsabschluss kommt (Kröhnert 2012, S. 10).

<sup>105</sup> Langfristige Entwicklungen sind aufgrund von möglichen Änderungen in ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen schwer vorherzusagen (Hendershott & Weicher 2002, S. 2).

Abbildung 7: Angebotsmietenentwicklung von 2004 bis 2013 nach Raumtypen in D



Quelle: BBSR (2014f, S. 4).

Auf Gebäudeebene sinken Mietpreise tendenziell mit dem Gebäudealter (Malpezzi et al. 1987, S. 372-384; Kortmann 2008, S. 140). Sinkende Mieten bei fortlaufender Nutzungsdauer können über *Filtering*-Prozesse beschrieben werden. Ausgangspunkt für *filtering* sind Investitionen in Neubau- oder Modernisierungsprojekte (Weicher & Thibodeau 1988, S. 21). Bestandsinvestitionen werden meist getätigt, wenn die Lücke zwischen aktueller Miete und potenziell möglicher Miete (*rent gap*) weit genug ist, dass Projektentwickler oder Wohnungsanbieter ihre Kosten decken und Gewinne generieren können. Haushalte mit höheren Einkommen ziehen dann in die neu entwickelten Immobilien, die tendenziell oberen Qualitätsklassen angehören und für die entsprechend höhere Hauspreise oder Marktmieten bezahlt werden. Gentrifizierungsprozesse<sup>106</sup> am Standort beginnen (vgl. Weicher & Thibodeau 1988, S. 21; vgl. Smith 1979, S. 543, 545). Durch Umzüge frei werdende Bestandsimmobilien sind durch die vorherige Nutzung mehr oder weniger abgenutzt mit gesunkener Wohnqualität und folglich niedrigeren Mieten (Kurzrock 2011b, S. 437). In diese Gebäude ziehen i. d. R. Haushalte mit geringeren Einkommen (Weicher & Thibodeau 1988, S. 21-22; Rosenthal 2008, S. 833). Die neu am Markt platzierten Gebäude mit entsprechend höherer Güte lassen die Lücke zwischen Neu- und Altbau immer größer werden. Immobilien fallen also mit der Zeit tendenziell auf ein niedrigeres Qualitätsniveau, da die Nutzeranforderungen immer weniger erfüllt werden (*filtering-down*). Durch eine Revitalisierung lässt sich die Qualität einer Immobilie anheben und die Mieterlöse erhöhen (*filtering-up*).

In Bezug auf die MFH aus den 1970er Jahren, treffen *Filtering-down*-Prozesse insbesondere auf gering oder nicht modernisierte Gebäude zu. Grundsätzlich gehören die MFH vor allem zu den preiswerten und teilweise zu den mittelpreisigen Wohnungsangeboten am jeweiligen Wohnungsmarkt (vgl. BMVBS 2010a, S. 45, 57). In Nordrhein-Westfälischen Gemeinden schwankten z.B. mittlere Angebotsmieten für Gebäude aus den 1970er Jahren in 2011 zwischen ca. 4,50 und 8,00 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. (NRW.BANK 2013, S. 15-16).

<sup>106</sup> Rosenthal (2008, S. 833-834) stellen fest, dass sich der ökonomische Status in urbanen Nachbarschaften häufig zyklisch erneuert und nach 20 bis 40 Jahren wesentliche Veränderungen eingetreten sein können.



### Betriebskosten

Die durch die Nutzung von Immobilien entstehenden Betriebskosten sind Bestandteil der Bewirtschaftungskosten und können gemäß BetrKV vom Eigentümer auf den Mieter umgelegt werden. Je nach Gebäudeart, -zustand, Technisierungsgrad, örtlichen Gebühren und Nutzerverhalten können sich die Betriebskosten stark unterscheiden (Weeber et al. 2009, S. 4-5). Im Mittel zahlten Mieter 2,20 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. Betriebskosten in 2012 (ohne Strom). Davon entfielen beispielsweise durchschnittlich 1,16 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. für Heizwärme. In 2005 waren dies noch 0,76 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. (Deutscher Mieterbund e.V. 2013). Hohe Preissteigerungen und -schwankungen bei Heizöl, Gas und Strom sind kennzeichnend für die vergangenen Jahre (Statistisches Bundesamt 2015, S. 42-45). Besonders Niedrigverdiener-Haushalte werden durch steigende Betriebskosten mit einem höheren Anteil am Haushaltseinkommen belastet. Hinzu kommt, dass diese Haushalte häufig in energetisch schlechteren Gebäuden leben (vgl. Schaffrin & Reibling 2015, S. 6-8).<sup>107</sup> Energetische Modernisierungsmaßnahmen können Verbrauchswerte und -kosten senken. Problematisch ist, wenn Nutzer nach Modernisierung zwar einen gesunkenen Energieverbrauch, aber kaum geringere Energiekosten - aufgrund von hohen Preissteigerungen - haben (vgl. 3.1.2). Ohne Modernisierung weit höher liegende Betriebskosten werden von Mietern meist nicht berücksichtigt (Weeber et al. 2009, S. 80).

## 3.4 Wohnungsnachfrage

Die quantitative und qualitative Nachfrage auf Mietwohnungsmärkten ist wesentlich für die Fragen, ob und wie Revitalisierungsmaßnahmen durchgeführt werden können (vgl. 2.4). Die Wohnungsnachfrage wird besonders durch demographische Faktoren wie Alter der Bevölkerung, Bevölkerungszahl, Geburtenrate oder Wanderungen, soziale Faktoren wie Haushaltsgrößen, Lebensstil oder Lebensphase und ökonomische Faktoren<sup>108</sup> wie Wirtschaftskraft, Beschäftigung oder Markt für Immobilienfinanzierung bestimmt. Veränderungen in demographischen und sozialen Bereichen beeinflussen Nachfrageeffekte meist mittel- bis langfristig, Anpassungen bei ökonomischen Faktoren i. d. R. bereits kurzfristig (vgl. Colom & Moles 2008, S. 917-918). Im Folgenden werden Entwicklungen bei Haushalten (siehe 3.4.1), demographische Entwicklungen (siehe 3.4.2), sozioökonomische Entwicklungen (siehe 3.4.3) und die Themen Wohnanforderungen und Wohnmobilität (siehe 3.4.4) geklärt. Entsprechend den Ausführungen zum Wohnungsangebot in Abschnitt 3.3 werden an dieser Stelle wesentliche Nachfragezusammenhänge besonders auf übergeordneter Ebene dargestellt, die für jedes Einzelprojekt regional und lokal zu konkretisieren sind.

### 3.4.1 Zahl der Haushalte und Haushaltsgrößen

Die Anzahl der Haushalte und deren Flächenbedarf sind wesentlich für die quantitative Wohn-

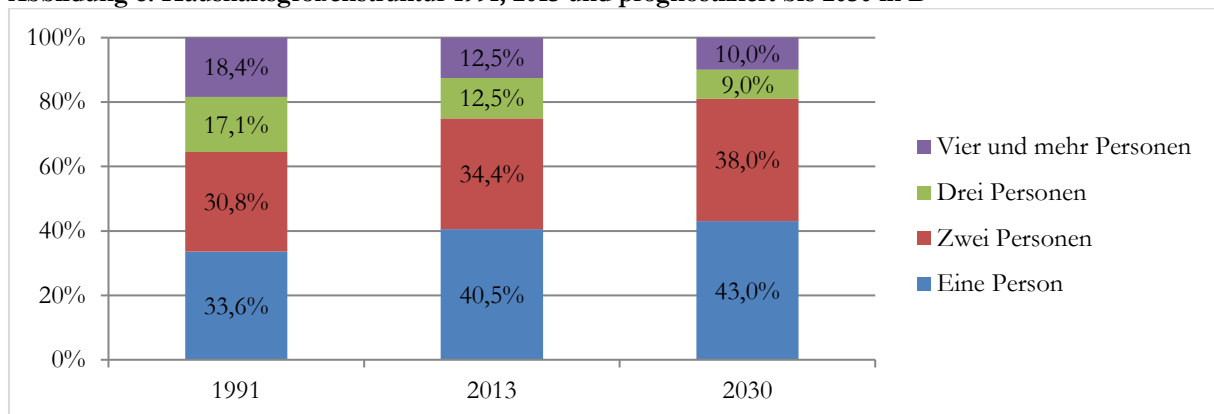
---

<sup>107</sup> Dafür verbrauchen Haushalte mit geringeren Einkommen häufig weniger Energie als Haushalte mit höheren Einkommen (u.a. Schaffrin & Reibling 2015, S. 6-8; Wyatt 2013, S. 545).

<sup>108</sup> Da die meisten Deutschen im Wohneigentum leben möchten, orientiert sich die Nachfrage am Mietwohnungsmarkt stark an den wirtschaftlichen Voraussetzungen der Haushalte und inwieweit diese ausreichen, um Eigentum zu bilden. Einflussfaktoren sind die Bedingungen auf dem Finanzierungsmarkt, die Haushaltseinkommen, die Relation von Miet- zu Kaufpreisen (vgl. FN 97), die Inflation oder steuerliche Rahmenbedingungen für Eigentümer (Bentzen 2012, S. 240; Poterba 1984, S. 748-749; Hendershott & Weicher 2002, S. 3, 10).

nachfrage (GdW 2008, S. 24). Die deutsche Bevölkerung lebte in 2013 in knapp 40,0 Mio. Haushalten. Im Jahr 1991 lag diese Zahl noch bei 35,3 Mio. Haushalten. Da die Bevölkerungszahl in diesem Zeitraum annähernd gleich blieb und die Flächennachfrage pro Kopf anstieg, steigerte sich die Nachfrage nach Wohnraum insgesamt (Destatis 2014d, S. 43). Für 2030 werden 41,0 Mio. Haushalte prognostiziert, wobei regionale Entwicklungen unterschiedlich Pfade nehmen können (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 32-33). Hauptverantwortlich für diese Entwicklungen sind veränderte Haushaltszusammensetzungen. Abbildung 8 zeigt die relative Entwicklung unterschiedlicher Haushaltsgrößentypen von 1991 bis 2013 und die Prognose bis 2030. 1991 lebten über 64 % der Deutschen in Ein- und Zweipersonenhaushalten. In 2013 machten diese Haushaltsgruppen bereits knapp 75 % aller Haushalte aus. Dementsprechend sanken mittlere Haushaltsgrößen auf 2,02 Personen je Haushalt (1991: 2,27). Häufigster Haushaltstyp, in dem über 16,1 Mio. Menschen lebten, waren Einpersonenhaushalte. Diese Haushalte sind überwiegend in Städten mit über 100.000 Einwohnern vorzufinden (Destatis 2014d, S. 27, 31, 43). In den Stadtstaaten leben heute bereits über 50 % der Einwohner in Singlehaushalten (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 32). Bis 2030 wird erwartet, dass ca. 81 % der Bevölkerung in Ein- oder Zweipersonenhaushalten lebt.

**Abbildung 8: Haushaltsgrößenstruktur 1991, 2013 und prognostiziert bis 2030 in D**



Quelle Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Destatis (2014d, S. 27, 43); Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011, S. 31).

Ein Mehr an Einpersonenhaushalten führt i. d. R. zu erhöhter Nachfrage nach kleinen Mietwohnungen (Colom & Moles 2008, S. 932-933), allerdings lediglich dann, wenn die Anzahl der Mieterhaushalte ebenfalls zunimmt. Deren Anzahl kann trotz steigender Haushaltszahlen bei erhöhter Eigentümerquote dennoch zurückgehen (Pestel Institut 2012, S. 28). In Deutschland fragen Singlehaushalte in Mietverhältnissen im Geschosswohnungsbau im Mittel signifikant kleinere Wohnungen nach als Paare mit Kind(ern) (55,1 m<sup>2</sup> zu 85,1 m<sup>2</sup>) (Statistisches Bundesamt 2014b, S. 154). BBSR (2010, S. 5) rechnen bis 2025 mit weiteren Anstiegen bei der Flächeninanspruchnahme pro Person in Deutschland, was auch mit der steigenden Anzahl an älteren Haushalten zu tun hat. Senioren bleiben häufig in ihren (großen) Wohnungen wohnen, in denen vormals die ganze Familie gewohnt hatte (Remanenzeffekt<sup>109</sup>) (vgl. Anhang B – Mathe 2012).

<sup>109</sup> Remanenzeffekte entstehen durch hohe Transaktionskosten für ältere Bewohner, die sich eine neue Wohnung suchen und dafür meist höhere Neuvertragsmieten trotz geringerer Fläche zahlen müssen, Umzugskosten zu tragen haben und ggf. neues Mobiliar benötigen (vgl. GdW 2013c, S. 79; vgl. 3.1.2).

### 3.4.2 Demographische Entwicklungen

#### Bevölkerungsentwicklung

Regionale und lokale Bevölkerungsentwicklungen resultieren aus Wanderungsbewegungen (innerhalb Deutschlands, mit dem Ausland) sowie Geburten- und Sterberaten (Brautzsch et al. 2014, S. 83). 2014 lebten in Deutschland ca. 81,1 Mio. Menschen und damit ca. 0,8 Mio. mehr als 1991 (Destatis 2015b; Destatis 2014b, S. 7). Bis 2030 wird von einer sinkenden Bevölkerungszahl auf 77,4 Mio. ausgegangen.<sup>110</sup> Auf kleinteiligerer Ebene werden wirtschaftlich starke Regionen/Städte vermutlich Bevölkerungsgewinne erzielen können. In Räumen mit schwachen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen können verhältnismäßig hohe Rückgänge bevorstehen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 21, 36). Selbst auf kleinteiliger Ebene differenzieren sich Entwicklungen nochmals aus. Herfert & Osterhage (2011, S. 90, 107-108) untersuchen die Bevölkerungsentwicklung von 1999 bis 2008 in 78 Stadtregionen mit Kernstädten ab 80.000 Einwohnern in Deutschland. Sie zeigen, dass in Stadtregionen mit Bevölkerungsgewinnen die Kernstädte das Gesamtbevölkerungswachstum übertreffen und Kernstädte in schrumpfenden Räumen weniger als ihr Umland verlieren. Bezogen auf die Wohnungsnachfrage ist die reine Betrachtung von Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklungen meist nicht ausreichend. Um die zukünftige Nachfrage abzuschätzen, müssen das Wohnungsangebot sowie (geänderte) Nutzeranforderungen berücksichtigt werden. Erfüllen bestehende Wohnungsangebote geänderte Wohnanforderungen nicht mehr, können Neubau- oder Modernisierungsbedarfe entstehen – auch in Märkten mit sinkenden Einwohner- und Haushaltszahlen (BBSR 2010, S. 1).

#### Geburten und Sterbefälle

Die Anzahl der Geburten ist abhängig von der Anzahl gebärfähiger Frauen und deren Geburtenhäufigkeit. Seit 2006 schrumpft die Anzahl der Frauen im geburtenfähigen Alter (statistisch zwischen 15 und 49 Jahre) in Deutschland, weil Frauen aus anzahlstarken Jahrgängen aus der Statistik gestrichen werden und kleinere Jahrgänge nachrücken. In 2013 wurden 682.000 Kinder geboren. Mit 1,38 Kindern pro Frau ist die Geburtenrate seit Jahren konstant niedrig. Ab 2020 wird ein Geburtenrückgang prognostiziert (Statistisches Bundesamt 2013, S. 11-15; Destatis 2015b).

Sterberaten werden beeinflusst durch die Lebenserwartung und die Altersverteilung der Gesellschaft. Die Lebenserwartung nimmt in Deutschland stetig zu und wird dies voraussichtlich auch zukünftig tun (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 12-14). In 2013 wurden in Deutschland insgesamt ca. 894.000 Sterbefälle registriert, was einem Geburtendefizit (Geburten minus Sterbefälle) von ca. 212.000 Menschen entspricht. Seit 2001 befinden sich jährliche Sterbezahlen zwischen ca. 820.000 und ca. 900.000 Menschen. Im Jahr 2030 werden bis zu ca. 1 Mio. Sterbefälle prognostiziert. Damit wird bis 2030 ein Anstieg des Geburtendefizits auf 410.000 Menschen erwartet (Destatis 2015b; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 12-13).

---

<sup>110</sup> Gegenwärtige Migrationsgewinne durch die Flüchtlingskrise könnten diese Tendenz umkehren (siehe Räumliche Bevölkerungsbewegungen).

## Räumliche Bevölkerungsbewegungen

Binnenwanderungen sowie Immigration aus dem Ausland können Wachstumstendenzen auf Immobilieneilmärkten verstärken (Skinner 2006, S. 20). Haupttreiber der Bevölkerungsgewinne der vergangenen Jahre waren Außenwanderungsgewinne (Destatis 2015b). In 2013 konnte in Deutschland mit über 1,2 Mio. Zuwanderern ein Wanderungssaldo, bereinigt um Fortzüge, von über 430.000 Menschen erreicht werden (Destatis 2014c, S. 5-7). Hauptziel der Zuzüge aus dem Ausland sind die deutschen Großstädte. Dies führt gegenwärtig zum einen zum Problem, dass Flüchtlinge in gefragten Verdichtungsräumen mit Übernachtungsfrage lediglich bedingt aufgenommen werden können. Zum anderen offenbaren sich in einigen Städten und Stadtteilen Ballungen von Zuwanderern ohne Berufsabschluss (BBSR 2015e). Immigranten siedeln sich nach ihrer Ankunft in einem neuen Land tendenziell bei Menschen aus ihrem Heimatland an. Auch die Anwesenheit von Familienangehörigen ist wichtig (vgl. Murdie 2002<sup>111</sup>). U.a. deshalb erfolgen Zu- und Abwanderungen nicht gleichmäßig, sodass auf regionaler sowie lokaler Ebene Ballungsräume für Menschen mit Migrationshintergrund entstehen. Problematische Wohnlagen können entstehen, wenn hohe Anteile an Migrationsbevölkerung in Quartieren mit sehr geringer Kaufkraft leben (BMVBS 2010c, S. 18). BMVBS (2010c, S. 18-20) machen 1.500 Wohngebiete in knapp 550 Kommunen in Deutschland aus, in denen diese Konstellation der Fall ist.<sup>112</sup> Die Hälfte der segregierten und ökonomisch benachteiligten Quartiere liegt in Metropolen. Insgesamt zeigte sich, dass besonders häufig Siedlungen aus den 1950er und 1960er Jahren in dieses Raster fallen. Auf Quartiere aus den 1970er und 1980er Jahren mit Geschosswohnungsbau treffen diese Tendenzen lediglich selten zu. Mögliche Gründe für solche Segregationseffekte sind vergleichsweise niedrige Wohnungsmieten häufig aufgrund niedrigerer Wohnqualitäten, gewünschte Nähe zu anderen Migranten oder Diskriminierungseffekte<sup>113</sup> auf dem Wohnungsmarkt (BBSR 2015e).

Neben der Außenwanderung sind auf regionaler Ebene Binnenwanderungen innerhalb Deutschlands relevant. Auch hier sind Standorte mit vielen (Aus-)Bildungs- und Arbeitsplätzen in unterschiedlichen Branchen besonders attraktiv. Diese Standorte erreichen meist einen positiven Wanderungssaldo. Innerhalb Deutschlands finden Wanderungen vor allem von Ost nach West statt (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 17-20). Bis 2030 werden auf Ebene der Bundesländer in den neuen Ländern weiter negative Wanderungssalden erwartet. Für die Stadtstaaten und die alten Flächenländer werden positive Wanderungsbilanzen prognostiziert. Besonders Bayern und Baden-Württemberg werden als Profiteure ausgemacht (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 20).

## Altersstruktur

Neben der Bevölkerungszahl ist die Verteilung dieser in den Altersgruppen mit entscheidend für die Nachfrage nach Mietwohnungen (Rosen 1996, S. 216). Zwar können künftige Verschiebungen

---

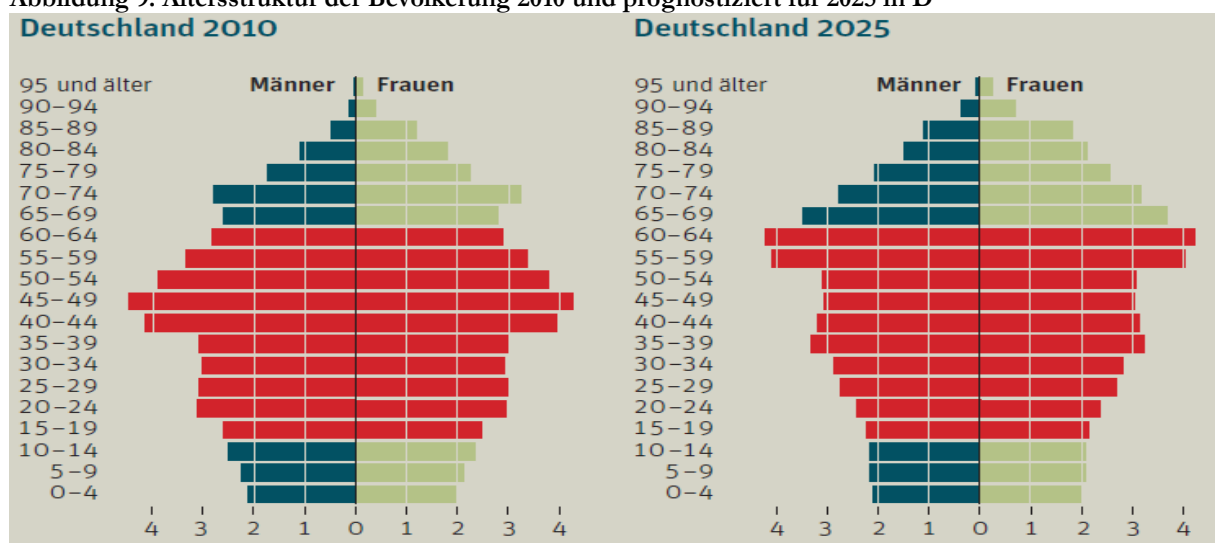
<sup>111</sup> Murdie, Robert A. (2002): The housing careers of Polish and Somalian newcomers in Toronto's rental market, *Housing Studies*, Jg. 17, H. 3, S. 423-443. Gefunden in: Mulder (2007, S. 267).

<sup>112</sup> Der Anteil an Migrantinnen und Migranten wird gemessen am Bundesdurchschnitt im obersten Siebtel. Schwache Kaufkraft wird ab dem unteren Drittel des kommunalen Kaufkraftniveaus ausgemacht (BMVBS 2010c, S. 18).

<sup>113</sup> Dill & Jirjahn (2011, S. 11) kommen zum Ergebnis, dass Segregationen mehr durch Diskriminierungen als durch selbst gewählte Segregation ausgelöst werden.

in Altersstrukturen vergleichsweise leicht vorausgesagt werden, deren Einflüsse auf Wohnungsmärkte und einzelne Wohnungsbestände ist dagegen schwerer absehbar (Hendershott & Weicher 2002, S. 2). Mietwohnungen werden besonders von jüngeren Personen nachgefragt, während Ältere eher im Eigentum leben (u.a. Jud et al. 1996, S. 247; Statistisches Bundesamt 2012, S. 259). Abbildung 9 zeigt, dass bis 2025 ein großer Anteil der Babyboomer in Altersgruppen über 60 Jahre aufsteigen werden. Ältere werden langfristig einen höheren Anteil an der Gesamtbevölkerung ausmachen. Besonders stark werden absolute Zahl und Anteil der Senioren in Ostdeutschland zunehmen. Durch den Ausstieg der bevölkerungsstärksten Altersgruppen aus dem Erwerbstätigenleben, wird sich die Erwerbstätigenbasis vermutlich verringern (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011, S. 24-26). Am stärksten bzw. am schwächsten werden diese Entwicklungen vermutlich in kleinen Städten bzw. Großstädten eintreffen (BBSR 2013b, S. 6).

Abbildung 9: Altersstruktur der Bevölkerung 2010 und prognostiziert für 2025 in D



Quelle: BIBE (2012, S. 9). Datengrundlage: Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2009): *Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*, Wiesbaden. Untergrenze der mittleren Variante.

Genannte Alterungstendenzen werden sich auch auf die Wohnungsnachfrage auswirken und ggf. altersgerechte Anpassungen nötig machen. Schätzungsweise rund 4 % des deutschen Geschosswohnungsbestands bzw. ca. 2 % der MFH aus den 1970er Jahren sind barrierefrei (Diefenbach et al. 2010, S. 106; Fernrechnung IWU 2010). Ältere möchten meist in ihrer Wohnung bleiben, auch wenn dies lediglich mit Pflegedienstleistungen möglich ist (u.a. Stachen 2013, S. 17; GdW 2013c, S. 76; Generali Zukunftsfonds 2012, S. 309). Soziale Dienste wie Hilfe bei Pflege oder Hausarbeit werden grundsätzlich erst dann in Betracht gezogen, wenn Hilfe durch Familie, Freunde oder Nachbarn nicht oder nur eingeschränkt möglich ist (Eichener et al. 2013, S. 12; Generali Zukunftsfonds 2012, S. 299). Zu beachten ist, dass die Gruppe der Senioren differenziert betrachtet werden sollte. Zum einen sind ältere Menschen heute häufig in besserer gesundheitlicher Verfassung als in früheren Generationen, weshalb sich Alterserscheinungen und Erkrankungen nach hinten verschieben (vgl. u.a. Fries 1980, S. 135; Generali Zukunftsfonds 2012, S. 47; Robert Bosch Stiftung 2013, S. 63). Zum anderen steigt aber auch die Anzahl mobilitätsbeschränkter und besonders pfe-

gebedürftiger Personen. Zum Jahresende 2013 waren in Deutschland 2,6 Millionen Menschen pflegebedürftig gemäß Pflegeversicherungsgesetz (SGB XI).<sup>114</sup> Seit 1999 sind über 30 % mehr Personen pflegebedürftig. Am häufigsten werden pflegebedürftige Personen zu Hause betreut (über 70 %) (Destatis 2015d, S. 7-8).<sup>115</sup> Besonders Migranten lehnen Seniorenwohnheime ab und wollen stattdessen mit der Familie und Verwandten zusammenleben (Berding 2008, S. 310).

### 3.4.3 Sozioökonomische Entwicklungen

#### Einkommen

Die Wohnungsnachfrage wird wesentlich durch verfügbare Nettoeinkommen und deren Verteilung sowie deren Verhältnis zu den Wohnkosten (Wohnkostenbelastung) bestimmt (Pestel Institut 2011, S. 2; DiPasquale & Wheaton 1992, S. 186). Bei höheren Einkommen können Haushalte mehr Geld für ihre Wohnsituation ausgeben, ohne höher Belastungen zu erfahren (Neitzel et al. 2014, S. 33). Entwickeln sich Wohnkosten in Form von Kaufpreisen stärker als die Haushaltseinkommen, wird die Eigentumsbildung i. d. R. gehemmt, mit Auswirkungen auf die Nachfrage nach Mietwohnungen (vgl. Rosen 1996, S. 221; vgl. FN 108). Die verfügbaren Einkommen beeinflussen auch die Wohnraumverteilung auf Wohnungsmärkten. In besten Lagen wohnen häufig einkommensstärkere, in den schlechteren einkommensschwächere Haushalte.<sup>116</sup> Dieser Trend zeigt sich besonders stark in Wohnungsmärkten mit hohem Nachfragedruck. Vorhandene Institutionen wie begrenzte Mieterhöhungsmöglichkeiten in Anlehnung an die Mietspiegel verringern diesen Effekt mehr oder weniger (vgl. 3.2.2).

Die realen Löhne sind in Deutschland von 1991 bis 2012 annähernd gleich geblieben, wengleich die Bruttolöhne seit 2007 stärker stiegen als die Verbraucherpreise (bpb 2013). Innerhalb von Einkommensgruppen entwickelten sich die Reallöhne unterschiedlich. Die einkommensstärksten 20 % erzielten seit Mitte der 1990er Jahre geringfügig höhere Reallöhne, während Löhne der einkommensschwächsten 20 % gesunken sind. Lohnungleichheiten<sup>117</sup> sind in den Neuen Bundesländern geringer als in den alten (Felbermayr et al. 2014, S. 11, 15). Im Jahr 2011 betrug das durchschnittliche Haushaltsbruttoeinkommen pro Monat in Deutschland 2.988 € (West: 3.144 €, Ost: 2.424 €) (Destatis & WZB 2013, S. 143-144). Mieterhaushalte sind grundsätzlich finanziell schwächer gestellt als Eigentümerhaushalte, weshalb weitere Aussagen notwendig sind. In 2010 betrug bei ca. 25 % der Mieterhaushalte das Nettoeinkommen bis 1.100 € p.m. und damit unter oder etwa auf Niveau der staatlichen Grundsicherung.<sup>118</sup> Weitere 37 % der Haushalte verfügten

---

<sup>114</sup> Als pflegebedürftig gelten nach § 14 SGB XI „Personen, die wegen einer körperlichen, geistigen oder seelischen Krankheit oder Behinderung für die gewöhnlichen und regelmäßig wiederkehrenden Verrichtungen im Ablauf des täglichen Lebens auf Dauer, voraussichtlich für mindestens sechs Monate, in erheblichem oder höherem Maße (§ 15) der Hilfe bedürfen.“ Nach § 15 SGB XI wird in drei Pflegestufen (erheblich Pflegebedürftige, Schwerpflegebedürftige und Schwerstpflegebedürftige) unterschieden.

<sup>115</sup> Siehe Gliederungspunkt 3.5.3 zu Fördermöglichkeiten zur Wohnungsanpassung für Pflegebedürftige.

<sup>116</sup> Einkommensschwache Haushalte werden teilweise an Stadtränder verdrängt, mieten schlechter ausgestattete Wohnungen oder verzichten auf Wohnfläche (vgl. u.a. Heyn et al. 2013, S. 18; BBSR 2012, S. 20; Read & Tsvetkova 2012, S. 20).

<sup>117</sup> Zwar sind Lohnungleichheiten in Deutschland insgesamt durchschnittlich im OECD-Vergleich, haben aber zwischen 1995 bis 2010 besonders stark zugenommen (OECD 2011a; Felbermayr et al. 2014, S. 9-10). Die deutschen Lohnungleichheiten sind hauptsächlich durch den Rückgang der Tarifbindung und Verschiebungen in den Bildungs- und Altersniveaus (vgl. 3.4.2) zu erklären (Felbermayr et al. 2014, S. 46).

<sup>118</sup> Besonders zukünftige Rentner dieser Lohngruppe könnten durch Einkommenseinbußen vermehrt unter existenzsichernde Einkommensniveaus geraten (vgl. Geyer 2014, S. 8).

über Nettoeinkommen von 1.100 bis 2.000 € p.m. (Statistisches Bundesamt 2012, S. 258; Pestel Institut 2013, S. 9). Vor allem diese Haushalte könnten durch steigende Mieten besonders belastet werden (vgl. 3.3.2).

### Wohnkostenbelastungen

Die Wohnkostenbelastung von Mieterhaushalten resultiert aus dem Verhältnis von Miet- und Betriebskosten (siehe 3.3.2) zu verfügbarem Haushaltseinkommen. Nach Eurostat (2015) mussten in 2013 16,4 % der deutschen Haushalte über 40 % ihres verfügbaren Einkommens für das Wohnen ausgeben (*housing cost overburden rate*) (Eurostat 2014). 2010 lag der Wert noch bei 14,5 %.<sup>119</sup> Lokal kann sich das Verhältnis zwischen Wohnkosten und Einkommen stark unterscheiden. BBSR (2012, S. 18) führt an, dass Mieten in Frankfurt am Main wesentlich höher liegen als in Leverkusen oder Mainz. Verfügbare Einkommen sind im Mittel allerdings auf vergleichbarem Niveau. Dagegen verdienen Düsseldorf im Durchschnitt ähnlich verglichen mit Münchnern und zahlen im Mittel 4 €/m<sup>2</sup> p.m. weniger Miete. Heyn et al. (2013, S. 21) zeigen, dass in einigen Teilräumen Mietwohnungen für einkommensarme<sup>120</sup> Haushalte schwer erschwinglich sind – bei einem Verhältnis von Wohnkosten zu Einkommen bis 30 %. Teilweise müssen einkommensarme Haushalte über 50 % ihres Einkommens für das Wohnen ausgeben. Übrig bleiben verfügbare Einkommen, die teils unter dem SGB-II-Regelsatz liegen (Heyn et al. 2013, S. 17, 32; NRW.BANK 2009, S. 4).

Einkommensschwache Haushalte werden in Deutschland durch die öffentliche Hand unterstützt. Wesentliche Instrumente sind das Wohngeld und die Übernahme der Kosten für Unterkunft und Heizung (KdU) (BBSR 2012, S. 1). Wohngeld erhalten nach Wohngeldgesetz (WoGG) natürliche Personen mit geringen Einkommen, die zur Miete oder im selbst genutzten Eigentum leben, aber beispielsweise kein Arbeitslosengeld II und Sozialgeld nach SGB II erhalten. Grundsätzlich haben Wohngeld-Haushalte freie Wohnungswahl, dürfen allerdings festgelegte Miethöchstbeträge nicht überschreiten (BMUB 2015). Über 720.000 Miethaushalte in Deutschland bezogen in 2012 Mietzuschüsse. Annähernd 65 % der Wohngeldhaushalte (Eigentümer und Mieter) sind Einpersonenhaushalte (Statistisches Bundesamt 2014b, S. 152). Die KdU betreffen die vollständigen Wohnkosten und werden von der Kommune übernommen (§ 22 SGB II). Diese orientieren sich am lokalen Wohnungsmarkt und sind von den Kommunen eigenverantwortlich zu bestimmen (BMVBS 2013a, S. 66). Leistungsempfänger, also erwerbsfähige Leistungsberechtigte mit Arbeitslosengeld II oder Sozialgeld nach SGB II oder nichterwerbsfähige Berechtigte nach SGB XII, werden bis zur Höhe des Anspruchsniveaus unterstützt, aber nicht darüber hinaus, um Ungerechtigkeiten zu vermeiden. Angemessene Bedarfe für Bruttokaltmiete, Heizkosten oder Wohnflächen sind in der Praxis für die Leistungsträger teilweise schwierig zu bestimmen (InWIS 2013, S. 6-7). Im Fall der Heizkosten entspricht der angemessene Bedarf i. d. R. den tatsächlichen Heizkosten gleich welcher Höhe (von Malottki 2012, S. 9). Grösche (2010, S. 96-97) vermutet aufgrund der zwingend niedrigen Kaltmieten, dass Leistungsempfänger häufig in energetisch schlechten Gebäuden mit hohen

<sup>119</sup> Werte vor 2010 sind nicht verfügbar. Die Statistik ist für Mieter- und Eigentümerhaushalte zusammengefasst, weshalb vermutlich im Verhältnis noch mehr Mieterhaushalte stark durch Wohnkosten belastet werden.

<sup>120</sup> Armutsgefährdet wird hier im Sinne von relativer Einkommensarmut bezogen auf den gesellschaftlichen Wohlstand in Deutschland verstanden. Als einkommensarm gelten Personen, die über weniger als 60 % des mittleren Äquivalenzeinkommens verfügen (Heyn et al. 2013, S. 11). Diese Grenze ist nicht wissenschaftlich abgeleitet, sondern durch den Europäischen Rat in 2001 beschlossen worden (NRW.BANK 2009, S. 3).

Energieverbräuchen leben. Da Heizkosten übernommen werden, besteht seitens der Nutzer kein Anreiz Energie einzusparen (*moral hazard*).<sup>121</sup> Auch für Gebäudeeigentümer könnten Anreize zur Modernisierung gering sein, da anschließend erhöhte Mieten ggf. nicht mehr übernommen werden. Die Institution Wohngeld könnte also entgegen politischer Zielsetzungen stehen.<sup>122</sup>

### 3.4.4 Wohnanforderungen und Wohnmobilität

#### Wohnanforderungen

Voraussetzung für nachfrageorientierte Bestandsentwicklung ist die Anforderungen der Nachfrager zu kennen. Aufgrund von Individualisierungstendenzen innerhalb der Gesellschaft resultieren sich ausdifferenzierende Lebensstile und Nachfragegruppen mit breit gestreuten Wohnanforderungen (vgl. Hradil & Spellerberg 2011, S. 53-54). Diese Anforderungen basieren nicht nur auf Merkmalen wie Einkommen, Alter, Familienstand und Haushaltsgröße, sondern beispielsweise auch auf persönlichen Werten, Einstellungen und Zielen (vgl. Colom & Moles 2008, S. 918; GdW 2008, S. 37). Menschen mit gleicher Milieuzugehörigkeit und Lebensstil verhalten sich häufig ähnlich (z.B. Kleidung, Musik, Wohnen), während dies auf Personen mit gleicher Schichtzugehörigkeit je nach Werten nicht zwangsläufig zutrifft (Hradil 2006, S. 7-8).<sup>123</sup> Dieser Erkenntnis folgend, entwickelten sich Milieu- und Lebensstilmodelle, die soziostrukturelle Umstände (z.B. Einkommen, Bildung) mit Rahmenbedingungen unterschiedlicher Lebensphasen (z.B. Werte, Einstellungen, Routinen) verknüpfen (Schneider & Spellerberg 1999, S. 5-6). Zunächst wurden diese Modelle vor allem im Bereich Marktforschung angewendet. Dadurch konnten Nutzergruppen mit ähnlichen Einstellungen und Verhaltensweisen in Marktsegmente unterteilt und zielgruppengenaue Marketingstrategien entwickelt werden (vgl. Coenen et al. 2013, S. 342; vgl. Hölscher 1998, S. 280).<sup>124</sup> Gegenwärtig besteht eine Vielzahl an Milieu-, Lebensstil- und Zielgruppenmodellen mit Anwendung in den unterschiedlichsten Lebensbereichen. Auf einige mit Bezug zum Thema Wohnen wird in Gliederungspunkt 4.3.1 eingegangen.

<sup>121</sup> Die Techem GmbH (2010, S. 17-18) beziffert den Mehrverbrauch von Haushalten, deren Heizkosten das Sozialamt trägt auf 20 %. Rehdanz & Stöwhase (2007, S. 12) ermitteln 10 % Mehrverbrauch. Leistungsempfänger, die wesentlich über dem bundesweiten Heizspiegel heizen, können gezwungen werden innerhalb von sechs Monaten in eine neue Wohnung zu ziehen (BSG v. 12.06.2013 – B 14 AS 60/12 R).

<sup>122</sup> Von Malottki (2012, S. 26) empfiehlt deshalb die energetische Gebäudequalität bei der Festlegung von Angemessenheitsgrenzen zu berücksichtigen. Nicht genutzte Kosten der Heizung, beispielsweise bei energetisch modernisierten Gebäuden, können dann für die Kosten der Unterkunft genutzt werden und mögliche Mieterhöhungen abdecken (BBSR 2012, S. 20).

<sup>123</sup> Der Milieubegriff beinhaltet Grundeinstellungen von Menschen, die sich lediglich durch einschneidende Ereignisse (z.B. Trennung, Lebenskrise) ändern. Übergänge zwischen einzelnen Milieus sind fließend und teils können Personen mehreren Milieus zugeordnet werden. Milieus befinden sich in kontinuierlichen Wandlungsprozessen, sodass neue entstehen oder alte wegfallen können. Lebensstil bezieht sich vor allem auf Verhaltensroutinen (z.B. Kleidung, Freizeitgestaltung, Kontakte, Mediennutzung), die regelmäßige Anpassungen erfahren (Hradil 2006, S. 5, 7). Der Lebensstil ist nicht vollkommen frei wählbar sondern unterliegt unterschiedlichen Einflüssen z.B. aus Beruf, Einkommen, Bildung oder Haushaltszusammensetzung, die mehr oder weniger Gestaltungsfreiheit in Verhaltensweisen zulassen. Im Vergleich zu früheren Gemeinschaften ist die Fluktuation zwischen Lebensstilen heute höher (Hradil & Spellerberg 2011, S. 52-54).

<sup>124</sup> Die Grundlagen der Lebensstilforschung legten Wells & Tigert (1971, S. 28), die Konsumverhalten, Interessen und Meinungen zu den Variablen zählten, die den Lebensstil von Menschen bestimmen. Zusammen mit demographischen Daten ordneten sie so unterschiedliche Nutzer in verschiedene Marktsegmente zur Produktvermarktung ein.



## Wohnmobilität

Die Wohnmobilität von Nutzergruppen beeinflusst die räumliche Verteilung der Nachfrage (Schneider & Spellerberg 1999, S. 94). Mobile Haushalte sind wichtig, um neue Nutzergruppen gewinnen zu können – beispielsweise bei revitalisierten Gebäuden (vgl. 3.1.1). Gründe für Umzugsabsichten können immobilienseitig sein, z.B. wenn die Wohnkosten, die Wohnfläche, der Wohnkomfort oder das Wohnumfeld nicht den Anforderungen entsprechen oder Eigentum gebildet werden möchte. Aber auch Veränderungen der Lebenssituation mit Anpassungen in der Haushaltsstruktur oder Arbeitsplatzwechsel können Umzugsabsichten begründen (Groot et al. 2011, S. 310-311; GdW 2013c, S. 103; Bleck & Wagner 2006, S. 108-109; BMU & UBA 2013, S. 14, 55). Die genannten möglichen Umzugsgründe führen allerdings nicht immer dazu, dass Haushalte auch tatsächlich umziehen. Haushalte mit geringen Einkommen können ihre Umzugsabsichten häufig nicht realisieren – im Gegensatz zu Haushalten mit höheren Einkommen (u.a. Groot et al. 2011, S. 307; Gabriel & Nothaft 2001, S. 136).<sup>125</sup> Immobilienbezogene Einflussfaktoren auf die Wohnmobilität können die Besitzform, das Wohnungsangebot, die institutionellen Rahmenbedingungen, die Wohnlage und die Wohnzufriedenheit sein. Hauseigentümer sind tendenziell weniger mobil als Mieter, u.a. da diese i. d. R. höhere Transaktionskosten für einen Wohnungswechsel zu zahlen haben (OECD 2011b; Bleck & Wagner 2006, S. 111).<sup>126</sup> Fehlendes Angebot auf dem lokalen Wohnungsmarkt vermindert die Wohnmobilität genauso wie starke Regulierungen des Mietwohnungsmarkts (Groot et al. 2011, S. 307; OECD 2011b). Aus Mietpreisbegrenzungen für Bestandsmieter wie durch § 558 BGB können für Mieter nach Umzug weitaus höhere Mieten resultieren als vorherige Mieten unterhalb der Marktmiete. Besonders langjährige Mieter können benachteiligt sein, da diese häufig gut geschützt sind (vgl. 3.1.2; vgl. 3.2.2; vgl. 3.3.2). Die Wohnlage zur Arbeit, zu Freunden, zur Familie oder zu Einrichtungen genauso wie die Wohnzufriedenheit können die Wohnmobilität je nach Ausprägung beeinflussen (u.a. Mulder 2007, S. 267; Oh 2003, S. 140; McHugh et al. 1990, S. 92).

## 3.5 Finanzierung, Steuern und Förderung

Immobilieninvestitionen sind regelmäßig durch sehr hohen Kapitaleinsatz gekennzeichnet und werden meist über den Kapitalmarkt (mit-)finanziert. Gebäudeeigentümer, die niedrigere Finanzierungsbedingungen erreichen als Wettbewerber, haben Vorteile am Wohnungsmarkt und können beispielsweise mehr Geld in die Revitalisierung ihrer Gebäude investieren (vgl. Ambrose et al. 2005, S. 333). Steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten und Fördermittel können Gebäudeeigentümern zusätzliche Anreize für Erneuerungsmaßnahmen in den Bestand geben. Gliederungspunkt 3.5.1 zeigt Finanzierungsmöglichkeiten für Revitalisierungsmaßnahmen. Die steuerliche Beurteilung von Revitalisierungen und Förderungsmöglichkeiten werden in den Gliederungspunkten 3.5.2 und 3.5.3 erläutert.

---

<sup>125</sup> Nicht lediglich gegenwärtige Einkommen sind entscheidend. Auch künftige Einkommenserwartungen beeinflussen die Mobilität und die Zahlungsbereitschaft (vgl. Cieleback 2006, S. 35).

<sup>126</sup> Auch das eher höhere Alter von Eigentümern im Vergleich zu Mietern könnte eine Rolle spielen (vgl. Engels 2010, S. 299). Selbst bei Personen mit vorhandenen Umzugsabsichten sinkt mit steigendem Alter die Wahrscheinlichkeit für einen Wohnungswechsel (vgl. Groot et al. 2011, S. 323). Aber auch bei Mieterhaushalten können Transaktionskosten die Wohnmobilität maßgeblich begrenzen oder verzögern (vgl. 3.1.2).

### 3.5.1 Finanzierung von Revitalisierungen

Immobilien und Bestandsmaßnahmen werden grundsätzlich mit Eigen- und Fremdkapital finanziert. Üblich sind in Deutschland Darlehensfinanzierungen als Grundschuld mit Beleihungsausläufen bei ca. 70 % und langfristiger Zinsbindung (Calza et al. 2013, S. 104). Beleihungsausläufe von mindestens 60 % bzw. bis nah an der Beleihungsgrenze können bei Revitalisierungen sinnvoll sein, um einzelne Objekte im Grundbuch vollständig zu belasten.<sup>127</sup> Ungünstig sind Nachranggläubiger, für die erhöhte Zinsen zu zahlen sind, wenn weitere Darlehen benötigt werden (GdW 2012a, S. 39). Darüber hinaus lassen sich durch hohe Fremdkapitalanteile Eigenkapitalrenditen maximieren (*Leverage*-Effekt) (Bible & Celec 1980, S. 199).<sup>128</sup> Zinsbindungen liegen bei Revitalisierungsmaßnahmen von Wohnungsunternehmen i. d. R. bei mindestens zehn Jahren und sind an der langfristigen Finanzierungsplanung des Unternehmens orientiert (GdW 2012a, S. 76). Gerade im aktuellen Niedrigzinsumfeld können langfristige Zinsbindungen und erhöhter Fremdkapitalanteil bei gesteigertem Tilgungsansatz attraktiv sein. Die Zinsen zur Baufinanzierung lagen in 2015 zwischen 1,03 und 1,60 % p.a. und damit ca. 3 Prozentpunkte unter den Bauzinsen von vor zehn Jahren. Die Darlehenskonditionen orientieren sich an den Zinsen für Baufinanzierungen (vgl. Dr. Klein & Co. AG 2015). Bei der Finanzierungsplanung sind sowohl Aktiva wie Immobilienwert oder Cashflows als auch Passiva wie bestehende Finanzierungen und Kapitaldienste zu berücksichtigen. Wichtig ist es ein ausgeglichenes Profil bei auslaufenden Finanzierungen zu schaffen und möglichst wenige unterschiedliche Gläubiger über das Portfolio zu streuen (GdW 2012a, S. 19, 26).

Neben der dominierenden Darlehensfinanzierung sind weitere Arten der Finanzierung von Revitalisierungsmaßnahmen, unterschieden nach Innen- und Außenfinanzierung, möglich. Zur Innenfinanzierung zählen die Selbstfinanzierung sowie die Finanzierung aus Abschreibungen, Rückstellungen oder Umschichtungen im Vermögensbereich. Als Außenfinanzierungen sind grundsätzlich genannte Kreditfinanzierungen, Beteiligungsfinanzierungen, Kreditsubstitute, Mezzanine-Finanzierungen und alternative Finanzierungen sowie öffentliche Förderungen möglich. Auf einige soll im Folgenden kurz eingegangen werden. Besonders für Wohnungsgenossenschaften sind Finanzierungen durch die Mieter/Mitglieder durch Inhaberschuldverschreibungen (§§ 793-808 BGB) oder die Ausgabe von freiwilligen Geschäftsanteilen neben den obligatorischen Pflichtanteilen relevant. Mieterdarlehen/-vorauszahlungen<sup>129</sup> nach § 547 BGB können für alle Gebäudeeigentümer sinnvoll sein, sind allerdings lediglich in begrenztem Umfang möglich, da diese sonst als Einlagengeschäft nach § 1 Abs. 1 Nr. 1 KWG angesehen werden könnten (GdW 2012a, S. 84-92).<sup>130</sup> Auch

---

<sup>127</sup> Kreditverträge beinhalten regelmäßig Klauseln (*Covenants*), die z.B. Schwellenwerte für Beleihungsausläufe (LTV) bzw. Kapitaldienstdeckungsgrade (DSCR) vorsehen, da Unter- bzw. Überschreitungen dieser Schwellenwerte die Wahrscheinlichkeit für Kreditausfälle oder Zahlungsverzug erhöhen können (Gau & Wang 1990, S. 503; Archer et al. 2002, S. 470). Auch Instandhaltungsverpflichtungen sind in Kreditverträgen üblich. Werden Kreditvorgaben nicht erfüllt drohen Vertragsstrafen oder vorzeitige Rückzahlungsverpflichtungen (TAG AG 2014, S. 143).

<sup>128</sup> Allerdings kann erhöhter *Leverage* auch zu höheren Zinssätzen führen, da die Wahrscheinlichkeit des Zahlungsausfalls mit steigendem *Leverage* tendenziell zunimmt – besonders wenn Immobilienpreise und -werte sinken (McDonald 1999, S. 251; Crowe et al. 2013, S. 301). Hoher *Leverage* bedeutet hohe Abhängigkeit von Kapitalgebern und Zinsentwicklungen (GdW 2012a, S. 11).

<sup>129</sup> Bei Modernisierungen auf Mieterwunsch sind ggf. Eigenbeteiligungen zu erfragen, um tatsächliche Prioritäten von Mieterseite zu erfassen (vgl. 2.3.1).

<sup>130</sup> Bei Einlagengeschäften ist eine Anerkennung als Kreditinstitut notwendig (§ 32 Abs. 1 KWG) mit folglich hohen organisatorischen Anforderungen (z.B. Jahresabschluss, Risikomanagement) und Transaktionskosten (§ 25a und § 25c Abs. 1 KWG).

Wohnungsprivatisierungen können zur Finanzierung und erhöhten Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen beitragen (vgl. 2.3.1).

In öffentlichen Diskussionen wird vielfach auf die zu geringe Modernisierungsrate im Gebäudebestand, um die Energieeinsparziele der Bundesregierung zu erreichen, hingewiesen (vgl. 1.1; siehe 4.2.4). Michelsen et al. (2015, S. 468-469) empfehlen daher ergänzend alternative Finanzierungsinstrumente wie Energieeffizienzfonds oder *Contracting* für größere Projekte bzw. Quartiersentwicklungen zu forcieren. Die Umstellung der Energieversorgung auf gewerbliche Wärmelieferung (*Contracting*) kann besonders bei ebendiesen größeren Revitalisierungsprojekten, wenn beispielsweise mehrere Gebäude gebündelt werden können, lohnend sein (vgl. Marino et al. 2011, S. 6195; Labanca et al. 2015, S. 292; Anhang B – Gehring & Schäffner 2013).<sup>131</sup> Besonders vorteilhaft sind homogene Gebäudestrukturen, bei denen ähnliche Wärmeschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden können, wie beispielsweise häufig bei MFH aus den 1970er Jahren (vgl. Labanca et al. 2015, S. 292; siehe 4.2.6). Für Wohngebäude kommt die mit Abstand am meisten verbreitete Contractingform, das Energieliefercontracting, in Frage (vgl. Marino et al. 2011, S. 6192; Rittenhofer 2015, S. 5-7).<sup>132</sup> Im Mietrecht ist die Einführung von Wärmecontracting in § 556c BGB geregelt. Die anschließende Wärmelieferung muss mit Effizienzgewinnen einhergehen. Für Vermieter besteht die Möglichkeit eigene Pflichten (z.B. Bereitstellung und Instandhaltung von Heizungsanlagen) auf Dritte zu übertragen (Schlosser 2014, Rn. 5-7). In Tabelle 9 sind die genannten und weiteren möglichen Finanzierungsarten für Revitalisierungsmaßnahmen dargestellt.

**Tabelle 9: Mögliche Finanzierungsarten für Revitalisierungsmaßnahmen**

Innenfinanzierung	Außenfinanzierung					
Selbstfinanzierung	Kreditfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung	Kreditsubstitute	Mezzanine-Finanzierung	Sonstige Finanzierung	Öffentliche Förderung
Finanzierung aus Abschreibungen	Darlehensfinanzierung	Geschäftsanteile	Immobilienleasing	Stille Beteiligung	Joint Venture	Darlehensfinanzierung
Finanzierung aus Rückstellungen	Inhaberschuldverschreibung	Immobilienfonds	Verbriefung	Genussrechte/-scheine	Nießbrauch	Tilgungszuschüsse
Umschichtung im Vermögensbereich	Schuldscheindarlehen			Partiarisches Darlehen	Wohnungsprivatisierung	Zuschüsse
	Mieter-/Mitgliederdarlehen				<i>Contracting</i>	
	Spareinrichtung				REITS	

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Willwerth (2008, S. 50); GdW (2012a, S. 14).

### 3.5.2 Steuerliche Beurteilung von Revitalisierungen

Die Besteuerung von Gebäudeeigentümern orientiert sich an der Stellung als Rechtssubjekt. Kapitalgesellschaften und steuerpflichtige Genossenschaften erzielen nach § 8 Abs. 2 KStG Einkünfte

<sup>131</sup> Bisher ist die Verbreitung von *Contracting* in der Wohnungswirtschaft noch eher gering. Labanca et al. (2015, S. 284-285) nennen als Gründe beispielsweise fragmentierte Eigentümerstrukturen, hohe Transaktionskosten für Contractoren bei geringen Kosteneinsparungen für einzelne Gebäude oder das Vermieter-Mieter-Dilemma (vgl. FN 68; siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen).

<sup>132</sup> Weitere Contractingformen sind in der DIN 8930-5 erläutert.

aus Gewerbebetrieb und werden mit Körperschaftssteuer von 15 % und ggf. mit Gewerbesteuer<sup>133</sup> bemessen. Bei Personengesellschaften werden Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung auf Gesellschafterebene mit Einkommenssteuer besteuert.<sup>134</sup> Modernisierungs- und Instandhaltungskosten können steuerlich geltend gemacht werden. Die steuerliche Behandlung orientiert sich daran, ob die Kosten der Maßnahmen als Herstellungskosten oder Erhaltungsaufwand beurteilt werden. Zum Erhaltungsaufwand zählen Kosten, die zu keiner wesentlichen über dem Ausgangszustand liegenden Verbesserung führen. Diese sind sofort und vollumfänglich abzugsfähig (Schubert & Gadek 2014, S. 390). Herstellungskosten sind gemäß § 255 Abs. 2 S. 1 HGB Kosten für die Herstellung, Erweiterung oder wesentliche Verbesserung über den Ursprungszustand hinaus von Vermögensgegenständen (VG). Herstellungskosten werden nach § 7 Abs. 4 EStG für Wohngebäude mit Baujahr nach 1924 mit 2 % p.a. über 50 Jahre oder für Wohngebäude mit Baujahr vor 1925 mit 2,5 % p.a. über 40 Jahre abgeschrieben.<sup>135</sup> Erhaltungsaufwendungen, die im sachlichen Zusammenhang mit Herstellungskosten stehen, werden ebenfalls als Herstellungskosten berücksichtigt.<sup>136</sup> Sachlicher Zusammenhang ist gegeben, wenn die einzelnen Baumaßnahmen „sich bautechnisch bedingen“ (GdW 2014, S. 16). Tabelle 10 zeigt steuerliche Abzugsmöglichkeiten für die genannten Maßnahmen.

**Tabelle 10: Abschreibung von Bestandsmaßnahmen**

Herstellungskosten				Erhaltungsaufwand
Herstellung VG	Erweiterung VG	Wesentliche Verbesserung VG	Sachlicher Zusammenhang Herstellungs-/Erhaltungsaufwand	Substanzerhaltende Erneuerung VG
Gebäude mit Baujahr nach 1924: 2 % p.a. über 50 Jahre Gebäude mit Baujahr vor 1925: 2,5 % p.a. über 40 Jahre Gebäude in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsbereichen: bis zu 9 % über acht Jahre und bis zu 7 % über vier Jahre				100 % sofort abzugsfähig

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2014, S. 3, 16).

Folgend wird auf ausgewählte Maßnahmen eingegangen, die als Herstellungskosten linear abzuschreiben sind. Als Herstellung eines VG zählt die vollständige Wiederherstellung verschlissener Gebäude.<sup>137</sup> Erweiterungen von VG zielen auf die Vermehrung der Bausubstanz oder der nutzbaren Fläche ab. Typische Beispiele sind Anbauten, Aufstockungen oder Dachausbauten sowie die

<sup>133</sup> Einkünfte aus der Verwaltung und Nutzung des eigenen Grundbesitzes sind für Kapitalgesellschaften und steuerpflichtige Genossenschaften grundsätzlich von der Gewerbesteuer befreit (erweiterte Gewerbesteuerkürzung) (siehe FN 357).

<sup>134</sup> Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung gemäß § 21 EStG können ggf. als Einkünfte aus Gewerbebetrieb nach § 15 EStG umqualifiziert werden, wenn die Personengesellschaft weitere gewerbliche Tätigkeiten durchführt (steuerliche Abfärbetheorie) (§ 15 Abs. 3 Nr. 1 EStG).

<sup>135</sup> Ein Sonderfall ist die erhöhte Absetzung bei Gebäuden in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsbereichen. Herstellungskosten für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne des § 177 BauGB können nach § 7h EStG für acht Jahre mit bis zu 9 % p.a. und für vier Jahre mit bis zu 7 % p.a. abgesetzt werden. § 7i EStG zur erhöhten Absetzung bei Baudenkmälern ist im Rahmen dieser Arbeit grundsätzlich nicht relevant.

<sup>136</sup> Vgl. Bundesministerium der Finanzen (BMF), Schreiben vom 18.07.2003, Abgrenzung von Anschaffungskosten, Herstellungskosten und Erhaltungsaufwendungen bei der Instandsetzung und Modernisierung von Gebäuden.

<sup>137</sup> Verschlossene Gebäude haben weitreichende Substanzschäden z.B. am Fundament oder an tragenden Konstruktionen (Außenwände, Geschossdecken) (Schubert & Gadek 2014, S. 376).

Dämmung der Außenwand, wenn vorher keine Dämmung vorhanden war.<sup>138</sup> Auch die Umwandlung von Balkonen zu Wohnraum gilt als Erweiterung (GdW 2014, S. 5-6). Die wesentliche Verbesserung von VG über den ursprünglichen Zustand hinaus ist gegeben, wenn „die Gebrauchsmöglichkeit des Gebäudes (Nutzungspotenzial) im Ganzen deutlich erhöht wird“ (IDW RS IFA 1, Rz 10). Kriterien für die deutliche Erhöhung der Gebrauchsmöglichkeit können zum einen eine verlängerte Nutzungsdauer des Gebäudes und ein erheblich erhöhtes Mietenpotenzial sein. Zum anderen können relevante Verbesserungen der Lage, Architektur, Anzahl und Größe der Räume sowie der Ausstattung den Gebrauchswert erhöhen (IDW RS IFA 1<sup>139</sup>). Entscheidend für den Gebrauchswert sind nach der Rechtsprechung des BFH<sup>140</sup> Heizungsanlage, sanitäre Anlagen, Elektroinstallationen sowie Fenster. Weitere Ausstattungsmerkmale wie erhöhter Wärmeschutz an Außenwänden oder Dach können ebenfalls zentral sein.<sup>141</sup> Werden an mindestens drei dieser Kriterien Verbesserungen erzielt und das Ausgangsniveau in zeitgemäßen Zustand gebracht, liegt eine wesentliche Verbesserung der Wohnverhältnisse vor.<sup>142</sup> Gebäude rücken dann von sehr einfachem in mittleren oder sehr anspruchsvollen Wohnstandard oder von mittlerem in sehr anspruchsvollen Wohnstandard (IFB 2006, S. 46-50). Ebenfalls linear abgeschrieben werden anschaffungsnahe Herstellungskosten. Anschaffungsnahe sind Erweiterungen oder wesentliche Verbesserungen bei angeschafften Immobilien, die im Zeitraum von drei Jahren nach Kauf den Wert von über 15 % der Anschaffungskosten (ohne USt) überschreiten (vgl. § 6 Abs. 1 Nr. 1a EStG; Schubert & Gadek 2014, S. 375). Revitalisierungsmaßnahmen werden teilweise in Stufen durchgeführt und können als Gesamtkonzept linear abgeschrieben werden (vgl. 2.3.1).<sup>143</sup> Dabei müssen nach Auffassung des GdW (2014, S. 18) mindestens 50 % aller Wohnungen im Gebäude über einen längeren Zeitraum im Standard zumindest eine Stufe aufgewertet werden.<sup>144</sup> Mit der linearen Abschreibung von Bestandsgebäuden nach 1924 wird davon ausgegangen, dass diese erst nach 50 Jahren größtenteils abgenutzt sind. Walberg (2015, S. 78) zeigt, dass dies für MFH im Neubau bereits nach 36 Jahren häufig der Fall ist und empfiehlt eine Anpassung steuerlicher Abschreibungsmöglichkeiten. Damit könnten auch Anreize für mehr Neubauten geschaffen werden, was Angebotsengpässe und steigende Mieten in einigen Teilmärkten abschwächen könnte (vgl. 3.3.2).<sup>145</sup>

---

<sup>138</sup> Kosten für Stellplätze oder -ablösen sind ebenfalls Herstellungskosten. Nicht als Erweiterungen zählen der Einbau zusätzlicher Elektroanschlüsse, Heizstrahler oder Fassadenverkleidungen (Schubert & Gadek 2014, S. 380-381).

<sup>139</sup> Vgl. Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) Stellungnahme zur Rechnungslegung: Abgrenzung von Erhaltungsaufwand und Herstellungskosten bei Gebäuden in der Handelsbilanz (IDW RS IFA 1). Gefunden in: GdW (2014, S. 7-11).

<sup>140</sup> Vgl. BFH v. 12.9.2001 – IX R 39/97 und BFH v. 12.9.2001 – IX R 52/00.

<sup>141</sup> Als unwesentlich für den Gebrauchswert werden unter anderem Türen, Zargen und oberseitige Deckenbeläge eingeschätzt (IFB 2006, S. 46-51).

<sup>142</sup> Auch gilt unter anderem als wesentliche Verbesserung, wenn bei zwei Kriterien der Gebrauchswert erhöht wird und die Beheizung durch ein modernes, aber außerhalb des Gebäudes liegendes, Fern- oder Nahwärmenetz sichergestellt wird (GdW 2014, S. 15).

<sup>143</sup> Vgl. BFH v. 12.9.2001 – IX R 39/97.

<sup>144</sup> Die dargestellte Unterscheidung zur Abschreibung von Revitalisierungsmaßnahmen gilt i. d. R. sowohl für die Steuer- als auch für die Handelsbilanz (vgl. § 5 Abs. 1 EStG).

<sup>145</sup> Bei Anreizsystemen sind Fehlallokationen oder Mitnahmeeffekte zu vermeiden (siehe 3.5.3).

### 3.5.3 Förderung von Revitalisierungen

Fördermittel werden vom Staat für Erneuerungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt, um beispielsweise relative Erstellungs- und Wohnkosten zu senken, energetisch ambitionierte Projekte wirtschaftlicher zu machen oder nachfragegerechte Anpassungen zu unterstützen (Haffner & Oxley 1999, S. 146-148; Rosenow & Galvin 2013, S. 451). Für Wohnungsunternehmen in Deutschland bestehen Förderprogramme auf Bundesebene durch die KfW, das BAFA und den Bund, auf Landesebene z.B. durch die Investitionsbanken der Länder sowie teilweise auf kommunaler Ebene wie z.B. durch das Förderprogramm Energieeinsparung München. Gefördert werden im Bestand besonders Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz, des Wärmeschutzes oder zur barriere-reduzierten Zugänglichkeit von Gebäuden. Die Förderung bezieht sich meistens auf vergünstigte Kredite und/oder Zuschüsse sowohl für Einzel- als auch Paketlösungen. Teilweise können verschiedene Programme kombiniert werden.

Für die Förderprogramme zur Energieeinsparung gilt i. d. R., je höher der energetische Standard ist, desto größer ist die Förderung (Rosenow & Galvin 2013, S. 451). Zu beachten sind bei den Förderprogrammen jeweils die Richtlinien und technischen Mindeststandards. Diese können wie z.B. beim KfW-Programm „Altersgerecht Umbauen“ von kostenintensiveren barrierefreien Anforderungen der einschlägigen DIN 18040-2 abweichen und lediglich barriere-reduzierende Maßnahmen fordern (DIN 2012, S. 49). Auf Landesebene können Schwerpunkte je nach Zielsetzung im Neubau z.B. in Metropolregionen zur Schaffung von günstigem Wohnraum oder im Bestand z.B. in ausgeglichenen Wohnungsmärkten zur Anpassung an heutige Nutzeranforderungen liegen (BMVBS 2013a, S. 67).

Die Nutzung von Fördermitteln kann durch die Beantragung und Ausarbeitung der Förderunterlagen zeit- und dementsprechend transaktionskostenintensiv sein sowie zu Verzögerungen des Projektbeginns führen (BBSR 2015d, S. 59). Daher sind Förderprogramme theoretisch erst interessant, wenn Vorteile der Förderung die daraus entstehenden Transaktionskosten überschreiten. Besonders die KfW-Programme 151/152, 430 oder 431 könnten gegenwärtig attraktiv sein, da diese günstigere Zinssätze als die Zinsen zur Baufinanzierung (0,75 % p.a. bei 151/152) und Tilgungszuschüsse (151/152) oder Zuschüsse (430, 431) bieten (siehe Tabelle 11; vgl. 3.5.1). Die Programme sind auch kombinierbar. In Tabelle 11 sind wesentliche Förderprogramme für Bestandsmaßnahmen und für professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter auf Bundesebene aufgelistet.<sup>146</sup> Dabei wird auf die einzelnen Programme nicht im Detail eingegangen, da sich Förderbedingungen fortlaufend ändern und sehr umfassend sein können.

---

<sup>146</sup> Programme auf Länderebene können über [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de) gefunden werden.

**Tabelle 11: Wesentliche Förderprogramme zur Modernisierung des Gebäudebestands**

Programm	Förderzweck	Maximaler Zinssatz	Tilgungszuschuss	Zuschuss
KfW Energieeffizient Sanieren – Kredit 151/152	Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung KfW-Effizienzhaus 55 bis 115 oder Denkmal	0,75 % p.a.	7,5 - 27,5 %	–
KfW Altersgerecht Umbauen – Kredit 159	Wohnimmobilien barrierearm umbauen	0,75 % p.a.	–	–
KfW Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit 167	Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien umstellen	1,50 % p.a.	–	–
KfW Erneuerbare Energien – Standard 270/274	Strom aus Sonnenenergie erzeugen	1,21 % p.a.	–	–
KfW Erneuerbare Energien – Premium Kredit 271/281, 272/282	Erneuerbare Energien zur Wärmenutzung	1,00 % p.a.	Nach Maßnahme	–
KfW Erneuerbare Energien – Speicher Kredit 275	Strom aus Sonnenenergie erzeugen und speichern	1,21 % p.a.	–	–
KfW Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss 430	Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung, KfW-Effizienzhaus 55 bis 115 oder Denkmal	–	–	10 - 30 %
KfW Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung 431	Planung und Baubegleitung durch Sachverständige	–	–	50 % bis 4.000 €
BAFA Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm)	Erneuerbare Energien zur Wärmenutzung	–	–	Nach Art und Umfang des Vorhabens
BAFA Klimaschutzinitiative – Mini-KWK-Anlagen	Neuerrichtung von Mini-KWK-Anlagen im Leistungsbereich bis einschließlich 20 kW	–	–	Nach Leistung der Anlage
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien	–	–	Einspeisevergütung
Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	Betrieb von förderfähigen KWK-Anlagen sowie von Wärme- und Kältenetzen und -speichern	–	–	Einspeisevergütung

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: KfW (2015c); [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de).

Neben den genannten Förderungen existieren in Deutschland Förderinstrumente zur Städtebauförderung, um städtebauliche Missstände zu beheben und langfristige Entwicklungen anzuregen. Dazu zählen u.a. die Programme Stadtumbau Ost, Stadtumbau West, Aktive Stadt- und Ortsteilzentren oder Soziale Stadt – Investitionen im Quartier (BMVBS 2013a, S. 75). Über das KfW-Programm Energetische Stadtsanierung 432 können Kommunen Fördermittel in Anspruch nehmen und daraus resultierende Zuschüsse für ein Integriertes Quartierskonzept und einen oder mehrere Sanierungsmanager z.B. an professionell-gewerbliche Anbieter weiterreichen (KfW 2015a). Des Weiteren bestehen Förderungen auf Subjektebene beispielsweise bei pflegeversicherten Mietern. Für Maßnahmen die Pflegebedürftigen helfen weiter in deren Wohnung leben zu können oder die die Betreuung innerhalb deren Wohnung ermöglichen, ist ein maximaler Zuschuss von 2.557 € seitens der Pflegekasse möglich (vgl. 3.4.2 Altersstruktur).<sup>147</sup> Darüber hinausgehende Kosten sind vom Pflegeversicherungsnehmer zu tragen (BBSR 2014e, S. 27). Für Wohnungsanbieter können europäische Fördermöglichkeiten durch den „European Energy Efficiency Fund (EEEF)“, den „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)“, INTERREG IV A oder

<sup>147</sup> Das BBSR (2014d, S. 51) errechnet, dass in 2012 durch altersgerechten Umbau ca. 35 % der stationär versorgten Pflegebedürftigen nicht aus ihren eigenen Wohnungen hätten ausziehen müssen.

LEADER ebenfalls relevant sein – beispielsweise auch in Verbundprojekten mit weiteren Praxispartnern und Forschungseinrichtungen.

Problematisch an Fördermitteln können Fehlallokationen oder Mitnahmeeffekte sein. Fehlallokationen entstehen, wenn Förderungen beispielsweise zu Angebotsausweitungen in schrumpfenden Regionen führen (vgl. Warsame et al. 2010, S. 239-242). Mitnahmeeffekte betreffen Personen oder Unternehmen, die energetische Maßnahmen auch ohne Förderung durchgeführt hätten (*free-rider*). Andererseits können durch Förderungen auch Ausstrahlungseffekte entstehen, wenn über das Förderprogramm hinaus investiert wird (Rosenow & Galvin 2013, S. 451-453). Damit Förderungen breit genutzt werden, sind Informationsinstrumente besonders für weniger professionelle Gebäudeeigentümer wichtig (vgl. 2.2.3).

### 3.6 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Mit erhöhter Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen steigt die Attraktivität für Investitionen auf dem Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt (vgl. 3). Die Wirtschaftlichkeit von Erneuerungsmaßnahmen kann über die Kosten und Erlöse im Lebenszyklus beurteilt werden. In Gliederungspunkt 3.6.1 werden Lebenszykluskosten thematisiert.<sup>148</sup> Erlöse im Lebenszyklus umfassen besonders Mieterlöse (vgl. 3.3.2) oder auch schwer quantifizierbare Aspekte wie Nutzerzufriedenheit (vgl. GEFMA 220-1, S. 3). Unter Gliederungspunkt 3.6.2 werden Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen und Methoden zur Wirtschaftlichkeitsberechnung vorgestellt.

#### 3.6.1 Lebenszykluskosten bei Revitalisierungen

Lebenszykluskosten können bei Revitalisierungen in Bau- inkl. Planungs-, Nutzungs- und Rückbaukosten gegliedert werden. Baukosten werden u.a. durch die Grundstücksgegebenheiten, den Gebäudetyp und -zustand, die Gebäudegröße und -geometrie, die Bauausführung, -materialien und -stelleneinrichtung, die Modernisierungsziele, die Kombination der Maßnahmen, die Ausschreibung (Art und Zeitpunkt) sowie die Finanzierung beeinflusst. Im vermieteten Bestand können Maßnahmen des Mietermanagements z.B. zur Entmietung die Baukosten erhöhen (DIA & CRES 2012, S. 48; Schmitz et al. 2015, S. 26-28; BKI 2014a, S. 12). Darüber hinaus können Kostendifferenzen aufgrund der Lage beispielsweise durch Unterschiede in lokalen Löhnen, gewerkschaftlichen Organisationen von Handwerkern, topographischen Besonderheiten oder lokalen Regulierungen bestehen (vgl. 3.4.3; Gyourko & Saiz 2006, S. 673-676). Das BKI hat aufgrund dessen Regionalfaktoren eingeführt, die es ermöglichen Baukosten an regionale Preisniveaus anzupassen. Beispielsweise übertreffen die Baupreise von München (Stadt) dieselben in Nienburg (Weser) um über das doppelte (BKI 2014a, S. 738). Von 2000 bis 2014 stiegen die Kosten für Bauleistungen am Bauwerk in den KG 300 und 400 nach DIN 276-1 um insgesamt 36 % (vgl. 1.1). Neun Prozentpunkte davon waren auf verschärfte Institutionen (z.B. EnEV, Anforderungen an Barrierefreiheit) zurückzuführen. Hinzu kamen erhöhte Planungs- und Beratungskosten infolge der HOAI-

---

<sup>148</sup> Weiterhin könnten Umweltkosten, auf die in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen wird, in Lebenszyklusberechnungen berücksichtigt werden.



Anpassungen in 2013 (FN 35; Walberg 2015, S. 60-62).<sup>149</sup> Zahlreiche Studien haben in den vergangenen Jahren die Baukosten und die Wirtschaftlichkeit von energetischen Modernisierungsmaßnahmen bei MFH untersucht.<sup>150</sup> Dabei variieren die Vollkosten für (energetische) Modernisierungen zwischen 204 und 622 €/m<sup>2</sup> Wfl.<sup>151</sup> Der Modernisierungskostenanteil liegt zwischen 24 und 55 %. Bei Modernisierungen auf Passivhausniveau können Kosten von 1.278 €/m<sup>2</sup> Wfl. entstehen (Hinz & Großklos 2012).

Neben den Baukosten sollten auch die Nutzungskosten zur Beurteilung von Bestandsinvestitionen berücksichtigt werden. Nutzungskosten sind „alle in baulichen Anlagen und deren Grundstücken entstehenden regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrenden Kosten von Beginn ihrer Nutzbarkeit bis zu ihrer Beseitigung (Nutzungsdauer)“ (DIN 18960). Die DIN 18960 gliedert die Nutzungskosten in Kapital-, Objektmanagement-, Betriebs- und Instandsetzungskosten. Aus dieser Auflistung sind aus Gebäudeeigentümersicht die nach § 2 BetrKV auf den Mieter umlagefähigen Betriebskosten abzuziehen, die regelmäßig den höchsten Kostenanteil bei Wohngebäuden ausmachen (vgl. BKI 2015a, S. 221, 231). Umlagefähige Betriebskosten sollten zur langfristigen Vermietbarkeit möglichst gering gehalten werden, u.a. auch um Mieterhöhungspotenziale bei der Kaltmiete zu ermöglichen (vgl. 3.1.2; vgl. 3.3.2). Die Gebäudenutzungskosten sind überwiegend Resultat der Revitalisierungsqualität, des Technisierungsgrads, der Instandhaltungsqualität und des Nutzerverhaltens. Die Qualität der Revitalisierung kann durch gute Planung und Umsetzung unter Verwendung qualitätvoller Baumaterialien zur Senkung der Nutzungskosten in Form von geringeren regelmäßigen und außerplanmäßigen Instandhaltungskosten führen (Bahr 2008, S. 130; Pelzeter 2007, S. 115).<sup>152</sup> Ein erhöhter Technikanteil führt i. d. R. zu steigenden Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungskosten (Bahr 2008, S. 117). Beispielsweise resultieren aus dem nachträglichen Einbau von Lüftungsanlagen niedrigere Heizkosten, aber auch erhöhte Strom- und Wartungskosten (Walberg 2015, S. 16). Auch außergewöhnliche technische Standards oder Sonderbauteile können die Instandhaltungskosten erhöhen (Bahr 2008, S. 130).<sup>153</sup> Nach BKI (2015a, S. 221, 231) schwanken Nutzungskostenwerte bei MFH zwischen 31 und 218 €/m<sup>2</sup> Wfl. pro Jahr sehr stark.<sup>154</sup>

Nicht in der DIN 18960 aufgeführt sind Abbruch- und Entsorgungskosten, die den letzten Bestandteil der Lebenszykluskosten ausmachen. Diese liegen weit in der Zukunft und haben deshalb

---

<sup>149</sup> Durch stetige Anpassungen von Regelwerken entstehen für Unternehmen erhöhte Transaktionskosten beispielsweise durch Kauf und Auswertung von Normen, externe Beratungen oder erhöhte Fehlerrisiken. Zusätzlich werden Kostensenkungen durch Lernkurven-Effekte verhindert (Walberg 2015, S. 9-13).

<sup>150</sup> Vgl. Enseling & Hinz (2008), Simons et al. (2010), Schulze Darup & Neitzel (2011), Enseling & Hinz (2009), dena (2010), Enseling et al. (2011), Prognos AG (2011) und KfW & IW Köln (2010). Berechnungsgrundlage sind dabei i. d. R. entweder abgerechnete Modernisierungsprojekte oder Kostenschätzungen auf Grundlage von Baukostenwerten.

<sup>151</sup> Die Vollkosten von Modernisierungsmaßnahmen streuen vermutlich aufgrund unterschiedlicher Berechnungsgrundlagen, Gebäudetypen, -größen, Standorte, Ausgangszustände oder Maßnahmenumfänge sowie aufgrund der verschiedenen Ansätze für Instandhaltungs- und Modernisierungsanteile. Auch der Zeitpunkt der Untersuchungen ist aufgrund unterschiedlicher institutioneller Anforderungen zu beachten.

<sup>152</sup> Zusätzlich resultieren aus hohen Verarbeitungs- und Materialqualitäten i. d. R. gesteigerte Gebäudewerte und Mieterlöse (vgl. Ooi et al. 2014, S. 136-137; vgl. van Ommeren & Koopman 2011, S. 211).

<sup>153</sup> Die Instandhaltungskosten werden durch die Gebäudelebensdauer, -größe und -eigenschaften, institutionelle Anforderungen, Anforderungen und Nutzungsintensität der Mieter, die Instandhaltung selbst und unsachgemäße Gebäudenutzungen beeinflusst (El-Haram & Horner 2002, S. 120; Ali et al. 2010, S. 287-294; Springer & Waller 1996, S. 94, 97).

<sup>154</sup> Diese Werte sind als Anhaltspunkte zu verstehen, da lediglich 17 Gebäude untersucht und teilweise nicht alle KG berücksichtigt wurden.

meist einen sehr geringen Anteil an den Lebenszykluskosten (Barwert). Bei Verbundmaterialien wie Polyvinylchlorid (PVC)-Deckenbelägen oder WDVS können Abbruch- und Entsorgungskosten allerdings stärker ins Gewicht fallen (vgl. 3.2.4; siehe 5.1.5 Keller- und Geschosdecken; siehe 5.1.3 Außenwände).

### 3.6.2 Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen

Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Alternativenvergleiche bei Revitalisierungen sollten die zukünftigen Lebenszykluskosten und -erlöse über die Nutzungsdauer der Immobilie berücksichtigen, um die auf Dauer wirtschaftlichste Revitalisierungsvariante auswählen zu können (vgl. DIN 18960; Woodward 1997, S. 337-338; Pelzeter 2007, S. 115).<sup>155</sup> Tabelle 12 zeigt ausschlaggebende Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungsmaßnahmen. Zu diesen zählen die Revitalisierungs- und Nutzungskosten (vgl. 3.6.1), die Finanzierung (vgl. 3.5.1), Steuern (vgl. 3.5.2) und Fördermittel (vgl. 3.5.3), auf die jeweils eingegangen wurde. Zusätzlich ist die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen maßgeblich durch die Revitalisierungserlöse beeinflusst. Diese sind abhängig von institutionellen Mieterhöhungsspielräumen nach BGB, der Marktlage und der Einkommenssituation der Mieter<sup>156</sup> (vgl. 3.2.2; vgl. 3.3; vgl. 3.4). Potenziale bei Mieterhöhungen mit bestehenden Mietern müssen ausgehend von der Ausgangsmiete unterschiedlich beurteilt werden. Wirtschaftlich unvorteilhaft für den Vermieter kann die Situation sein, dass die Ausgangsmiete die ortsübliche Vergleichsmiete erreicht oder übersteigt.<sup>157</sup> In diesem Fall hat der Vermieter erst wieder Mieterhöhungsspielräume, wenn die ortsübliche Vergleichsmiete an die Miete nach Modernisierung heranreicht. Langfristig erzielen modernisierte Gebäude gegenüber dem unmodernisierten Bestand keine wesentlichen Mehrerlöse. Je nach Mieterhöhung und Marktgegebenheiten kann dieser Anpassungsprozess kürzer oder länger andauern. Zudem ist zu beachten, ob weitreichende Mieterhöhungen über der ortsüblichen Vergleichsmiete von den Mietern getragen werden können oder ob nicht sogar Leerstandsrisiken entstehen. Wirtschaftlich vorteilhafter kann es sein, wenn durch Modernisierung die ortsübliche Vergleichsmiete erst erreicht oder geringfügig überschritten wird. Dann können der Modernisierungsaufschlag und ggf. zukünftige Steigerungen der Vergleichsmiete zügig realisiert werden (Enseling & Hinz 2008, S. 22-24). Bei umfassenden Revitalisierungen kann es sinnvoll sein, das Gebäude leerzuziehen und teilweise/vollständig neu zu vermieten – besonders wenn dadurch höhere Mieten erreicht werden können.<sup>158</sup> Auch Modernisierungen bei Mieterwechsel ermöglichen die Miete neu festzulegen (Hinz & Großklos 2012, S. 4). Für Immobilieneigentümer mit *Exit*-Strategie können Revitalisierungserlöse auch aus einem erhöhten Gebäudewert/Veräußerungserlös nach Revitalisierung im Vergleich zum Verkauf im Ursprungszustand resultieren.

---

<sup>155</sup> Für einige Eigentümer zählt neben der absoluten Wirtschaftlichkeit auch die relative Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsinvestitionen. Diese steht im Wettbewerb zu anderen Anlagealternativen (vgl. Pugh 1992, S. 39).

<sup>156</sup> Anhand des Haushaltseinkommens/der Wohnkostenbelastungen können mögliche Mieten nach Revitalisierung abgeleitet werden (vgl. 3.4.3). Bei hohen Wohnkostenbelastungen ist es ggf. sinnvoll weniger umfassend und in Stufen zu revitalisieren (vgl. 2.3.1; Hinz & Großklos 2012, S. 3).

<sup>157</sup> Auch in diesen Fällen könnten weniger umfassende Maßnahmen oder Maßnahmen in mehreren Einzelstufen vorteilhaft sein (vgl. 2.3.1).

<sup>158</sup> Allerdings entstehen für die Suche nach neuen Mietern Transaktionskosten (Homburg 1993, S. 473). Zudem können die Zahlungsbereitschaft und die moralischen Einstellungen von Neumieter lediglich schwer vom Vermieter abgeschätzt werden (Sirmans & Sirmans 1991, S. 92).

Revitalisierungen sind dann vorteilhaft, wenn die Kosten der Maßnahmen den Wertzuwachs der Immobilie unterbieten (Kurzrock 2011b, S. 437).

**Tabelle 12: Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen**

Revitalisierungskosten	Finanzierung	Steuern	Förderung	Revitalisierungserlöse	Nutzungskosten
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenansatz<sup>159</sup></li> <li>- Qualität der Revitalisierung</li> <li>- Gebäudezustand</li> <li>- Gebäudetyp</li> <li>- Umfang der Revitalisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremdkapitalansatz</li> <li>- Zinssatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absetzungsmöglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremdkapitalansatz</li> <li>- Zinssatz</li> <li>- (Tilgungs-)Zuschüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mieterhöhungspotenziale</li> <li>- Ausgangsmiete</li> <li>- Ortsübliche Vergleichsmiete</li> <li>- Erhöhter Veräußerungserlös</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualität der Revitalisierung</li> <li>- Technisierungsgrad</li> <li>- Instandhaltungsqualität</li> <li>- Nutzerverhalten</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: DIA & CRES (2012, S. 140); vgl. 3.6.1.

Die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungsmaßnahmen kann mittels unterschiedlicher Investitionsmethoden kalkuliert und anhand von Kennzahlen verglichen werden.<sup>160</sup> Grundsätzlich sind dynamische Methoden, die Ein- und Auszahlungen über die Nutzungsdauer berücksichtigen, den einperiodigen statischen Methoden vorzuziehen (vgl. Pelzeter 2007, S. 117, 126). Gängige dynamische Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Revitalisierungen sind die Kapitalwertmethode (NPV) und der Vollständige Finanzplan (VoFI).<sup>161</sup> Die Kapitalwertmethode errechnet für sämtliche Ein- und Auszahlungen den Barwert auf den Planungszeitpunkt, der anhand des Kalkulationszinssatzes, als Renditeerwartung des Investors, errechnet wird. Bei Kapitalwert größer 0 verzinst sich die Investition höher als die Renditeerwartung des Investors und ist vorteilhaft. Stehen mehrere Optionen zur Auswahl, ist die Investitionsalternative mit dem höchsten Kapitalwert zu bevorzugen (Enseling 2003, S. 7). Bei Lebenszyklusberechnungen mit hoch/niedrig angesetzten Kapitalisierungszinssätzen werden Revitalisierungsalternativen mit niedrigen/hohen Investitionskosten, kurzer/langer Lebensdauer und hohen/niedrigen Nutzungskosten als vorteilhaft angezeigt (vgl. Woodward 1997, S. 338). Der Kapitalwert für Revitalisierungsmaßnahmen wird i. d. R. anhand des Mehrertragsansatzes berechnet. Der Mehrertrag errechnet sich aus der Differenz der Barwerte der Cash Flows des modernisierten Gebäudes und den Cash Flows des unmodernisierten Gebäudes in den einzelnen Perioden abzüglich den Revitalisierungskosten über den gewählten Betrachtungszeitraum (Enseling & Hinz 2008, S. 19).<sup>162</sup>

Im Unterschied zur Kapitalwertmethode berechnet die VoFI-Methode den Endwert. Der VoFI bildet alle Ein- und Auszahlungen ab und ermöglicht individuelle Annahmen zum Kapitalmarkt. Überschüsse können abweichend vom Kalkulationszinssatz berücksichtigt und unterschiedliche Finanzierungsinstrumente bzw. -zinssätze können beachtet werden, was ein Vorteil gegenüber der Kapitalwertmethode ist. Durch die VoFI-Rendite kann die absolute und relative Vorteilhaftigkeit

<sup>159</sup> In Abschnitt 5.2 wird näher auf das Thema Kostenansatz eingegangen.

<sup>160</sup> Nachteil ist, dass nichtmonetäre Effekte durch die Maßnahmen unberücksichtigt bleiben (Götze et al. 2015, S. 3).

<sup>161</sup> Die Rentabilität von energetischen Maßnahmen kann über die Methode der Kosten der eingesparten Energie (CCE) berechnet werden, auf die in Abschnitt 5.2 genau eingegangen wird.

<sup>162</sup> Enseling (2003, S. 7-9), Enseling & Hinz (2008, S. 20-26) und Pfnür (2011, S. 95-99) beschreiben, welche Parameter und Annahmen dazu notwendig sind.

von Investitionen transparent beurteilt werden (Götze et al. 2015, S. 95, 101).<sup>163</sup> Neben der kalkulierten Rentabilität sind positive operative Cashflows und subjektive Aspekte wichtig für die Revitalisierungsentscheidung (Aikivuori 1996, S. 6-7; GdW 2010, S. 69). Grenzen von Investitionsrechnungen setzen die getroffenen Annahmen (Enseling & Hinz 2008, S. 21). Je höher der Anteil an zu prognostizierenden Annahmen ist, desto stärker kann i. d. R. die Berechnung von der Realität abweichen. Aufgrund zunehmender Prognoseunsicherheiten mit verlängertem Prognosezeitraum sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf 20 bis 35 Jahren sinnvoll (vgl. u.a. GEFMA 220-1, S. 4-5; GdW 2010, S. 70; Anhang B – Klinger 2015). Durch höhere Diskontierungszinssätze oder Sensitivitätsanalysen können bestehende Unsicherheiten gemindert werden (Pelzeter 2007, S. 119; vgl. 2.4.2).

### 3.7 Zwischenfazit

Kapitel 3 thematisiert Rahmenbedingungen bei der Revitalisierung von vermieteten Wohnimmobilien. Revitalisierungen stehen in Wechselwirkung zum Wohnungs-, Projektentwicklungs- und Grundstücks-, Immobilien-Investment- sowie zum Kapitalmarkt. Auf diesen Teilmärkten interagieren verschiedene Verfügungsberechtigte wie Eigentümer, Mieter, Planer, öffentliche Verwaltung oder Finanzierer. Die Beziehungen zwischen den Verfügungsberechtigten sind durch unterschiedliche Handlungslogiken, finanzielle Voraussetzungen und Informationsasymmetrien geprägt. Institutionen wirken rahmensetzend für die Interaktionen, aber auch für die Maßnahmenauswahl bei Revitalisierungen.

Diese Arbeit konzentriert sich auf die heterogenen Interessen und Möglichkeiten von professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern und von Mietern. Wohnungsanbieter nehmen durch Revitalisierungen ihr Veränderungsrecht auf dem Projektentwicklungs- und Grundstücksmarkt wahr und wirken damit auf das lokale Wohnungsangebot ein. Das Veränderungsrecht wird durch Institutionen wie die Bauleitplanung, LBauO oder EnEV eingeschränkt. Zusätzlich können bei MFH aus den 1970er Jahren Regelungen zu Schadstoffen oder allgemeine Anpassungs- und Erneuerungserfordernisse im Rahmen der Betreiberverantwortung beachtenspflichtig sein und erhöhte Transaktions- und Baukosten verursachen. Wohnungsanbieter verfolgen mit Revitalisierungen vor allem wirtschaftliche Interessen wie Wertsteigerung der Immobilie, langfristige Vermietbarkeit oder Erhöhung von Mieterlöse. Die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen ist Resultat der Bau-, Nutzungs- und Finanzierungskosten, der Revitalisierungserlöse inkl. Wertsteigerung, der genutzten Fördermittel sowie der steuerlichen Beurteilung der Immobilie.

Die Baukosten sind im Bundesdurchschnitt in den vergangenen Jahren vor allem wegen erhöhter Bautätigkeit und verschärften institutionellen Anforderungen stark angestiegen. Baukosten können steuerlich als sofort abzugsfähiger Erhaltungsaufwand geltend gemacht oder als Herstellungskosten bei MFH aus den 1970er Jahren grundsätzlich über 50 Jahre mit 2 % abgeschrieben werden. Die Nutzungskosten gliedern sich in Kapital-, Objektmanagement-, Betriebs- sowie Instandsetzungskosten. Diese sind insbesondere von der Revitalisierungs- und Instandhaltungsqualität, dem Technisierungsgrad und dem Nutzerverhalten abhängig. Die Finanzierungskosten orientieren sich

---

<sup>163</sup> Die wesentlichen Berechnungsparameter sind unter anderem in Simons et al. (2010, S. 122-123), Pfnür et al. (2009, S. 94), Schulze Darup & Neitzel (2011, S. 80-83), Pfnür (2011, S. 95-99) oder Götze et al. (2015, S. 96, 100) erläutert.

am Kapitalmarkt und werden durch die Finanzierungszinsen, die sich je nach Innen- und Außenfinanzierungsart unterscheiden können, maßgeblich beeinflusst. Zugleich können Fördermittel die Finanzierungskosten durch vergünstigte Kredite, Tilgungszuschüsse oder Investitionszuschüsse senken. Allerdings sind den Fördermitteln Transaktionskosten für die Vorbereitung und Dokumentation der Förderung gegenüber zu stellen.

Die Revitalisierungserlöse sind von der Marktlage, der Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft von Mietern sowie von den Mieterhöhungsmöglichkeiten nach BGB abhängig. Marktlagen sind lokal in der Quantität und Qualität der Wohnungen sowie in der quantitativen und qualitativen Nachfrage sehr heterogen. Die Nachfrage wird durch demographische Faktoren wie Alter der Bevölkerung, Bevölkerungszahl, Geburten- und Sterberate oder räumlichen Bevölkerungsbewegungen, soziale Faktoren wie Haushaltsgrößen, Lebensstil oder Lebensphase sowie durch ökonomische Faktoren wie Wirtschaftskraft, Beschäftigung oder Markt für Immobilienfinanzierung beeinflusst. Die Zahlungsfähigkeit von Mietern, die das Nutzungsrecht an ihrer Wohnung durch den Mietvertrag erwerben, ist von deren Einkommen abhängig. Folglich belasten Mieterhöhungen besonders Haushalte mit geringen Einkommen. Die Zahlungsbereitschaft von Mietern ist Ergebnis der subjektiven Abwägung zwischen erhöhter Miete, der Wohnqualität und den Transaktionskosten beispielsweise für einen Umzug oder für verlorene Ausbauinvestitionen und soziale Kontakte (*Lock-in*). Für Vermieter bietet sich dadurch im institutionellen Rahmen eine *Hold-up*-Gelegenheit, durch die die Miete bis vor Miethöhe angehoben werden könnte, bei der der Mieter auszieht. Das Gewinnrecht des Vermieters wird durch die begrenzten Mieterhöhungsmöglichkeiten nach Modernisierung (§ 559 BGB) und bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete (§ 558 BGB) sowie durch die „Mietpreisbremse“ (§ 556d-g BGB) limitiert.

Die MFH aus den 1970er Jahren gehören aufgrund von häufig geringen Modernisierungszuständen tendenziell zu den preiswerten Wohnungsangeboten auf den Mietwohnungsmärkten (*filtering-down*). Durch Revitalisierungen können die MFH auf ein höheres Qualitäts- und Mietpreisniveau gehoben werden (*filtering-up*). Dazu sind adäquate Revitalisierungsvarianten zu entwickeln, für die lokale Kenntnisse über die genannten Rahmenbedingungen notwendig sind.

Im Kapitel 4 werden kennzeichnende Eigenschaften und technische Handlungsbedarfe für die MFH aus den 1970er Jahren ermittelt. Darüber hinaus werden die Wohnanforderungen von potenziellen Nachfragegruppen für die MFH analysiert und die nachfrageseitigen Handlungsbedarfe festgestellt.

## 4 Handlungsbedarfe bei MFH aus den 1970er Jahren

Kapitel 4 beginnt in Abschnitt 4.1 mit den historischen Rahmenbedingungen in und um die Konstruktionszeit der Gebäude und deutet einzelne Entwicklungen bis in die Gegenwart an. Danach werden neue bauliche und technische Erkenntnisse über den Mehrfamilienhausbestand aus den 1970er Jahren in Abschnitt 4.2 vorgestellt. Darauf aufbauend werden in Abschnitt 4.3 Wohnanforderungen unterschiedlicher Nachfragegruppen mit den gefundenen Gebäudeeigenschaften und -potenzialen gespiegelt und nachfrageseitige Handlungsbedarfe abgeleitet. Die ermittelten baulichen und technischen sowie nachfrageseitigen Handlungsbedarfe werden in Abschnitt 4.4 nach dem Modell von Kano priorisiert.

### 4.1 Entstehungsgeschichte und -zeit der MFH

Zu den großen Phasen des Wohnungsneubaus in Deutschland zählt neben dem Siedlungsbau der 1920er und 1930er Jahre die Zeit des Wiederaufbaus in den 1950er bis 1970er Jahren infolge massiver Zerstörungen durch den Zweiten Weltkrieg (vgl. BMVBS 2011b, S. 100). Besonders die Linderung der Wohnungsnot in den Städten stand im Vordergrund (Harlander 1999, S. 235). Die zügige Versorgung der Bevölkerung mit Wohnraum konnte bis Anfang der 1970er Jahre erreicht werden. Danach setzte allmählich ein Wandel in der Wohnungsbaupolitik ein: Breite Bevölkerungsgruppen sollten nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ mit adäquatem Wohnraum versorgt werden (siehe § 1 II. WoBG:1957-10<sup>164</sup>) (BMBau 1990c, S. 179, 185).

SPD und FDP legten in den Jahren 1969 bis 1982 den Fokus zunächst auf Neubauförderung (BMBau 1990c, S. 182). Die nach dem Zweiten Weltkrieg begonnene direkte Objektförderung wurde 1971 durch das langfristige Wohnungsbauprogramm gestärkt (vgl. BMVBS 2010a, S. 14; vgl. BMBau 1990c, S. 195). Die Förderbedingungen waren allerdings mit Anforderungen an die Wohnqualität verknüpft. Durch das Gesetz zur Förderung von Wohneigentum und Wohnbesitz im sozialen Wohnungsbau<sup>165</sup> aus dem Jahr 1976 sollten weitere Investitionen in den sozialen Wohnungsbau getätigt werden. Angestrebt wurde, Haushalten mit niedrigem und mittlerem Einkommen die Eigentums- und Vermögensbildung besonders im Bereich der Eigentumswohnungen zu ermöglichen (BMBau 1990c, S. 200). Als weitere direkte Fördersäule wurde das Wohngeld (vgl. 3.4.3) in den 1970ern für Wohngeldempfänger ausgebaut (BMBau 1990c, S. 203).

Neben politischen Anreizen für den Neubau von (Sozial-)Wohnungen beeinflussten vielfältige Faktoren den Wohnimmobilienmarkt in der damaligen Bundesrepublik. Höhere Einkommen, geringe Arbeitslosigkeit, Zuwanderung aus dem Ausland, fester Wachstums- und Fortschrittsglaube, aber auch neue Trends wie z.B. frühes eigenständiges Wohnen lösten einen Bauboom aus. Allein in den Jahren 1971 bis 1973 wurden ca. 1,2 Millionen Baugenehmigungen für MFH mit drei und mehr Wohnungen erteilt (BMVBS 2011b, S. 100). Dies führte nicht nur zu grundlegenden Änderungen in den Bauweisen (BMBau 1990c, S. 182-183; Anhang B – Markmann 2015). Die Bautätigkeit wurde zunehmend an den Stadtrand und ins Stadtumfeld verlagert, was dem vorherrschenden Leitbild der Trennung von Arbeit und Freizeit entsprach. Die neuen Wohngebäude sollten sich

---

<sup>164</sup> Bis 2002 in Kraft und für Bestandswohnungen weiterhin gültig.

<sup>165</sup> Gesetz zur Förderung von Wohnungseigentum und Wohnbesitz im sozialen Wohnungsbau. März 1976.

bewusst von der umgebenden Bebauung abgrenzen. Es entstanden verdichtete Siedlungen für eine mehr und mehr motorisierte Bevölkerung (Wüstenrot Stiftung 2012, S. 7).<sup>166</sup>

Die hohe Nachfrage nach Bauleistungen hatte wesentliche Baupreissteigerungen zur Folge, die sich in Verbindung mit steigenden Finanzierungskosten in den Mietpreisen niederschlugen (BMBau 1990c, S. 183). In dieser Zeit steigerte sich die durchschnittliche Kostenmiete von 5 DM/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. in 1968 auf 11 DM/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. in 1974 (Krummacher 1978, S. 606). Zum Schutz von Mietern vor inadäquaten Mietpreiserhöhungen oder unrechtmäßigen Kündigungen wurden Institutionen eingeführt, die teilweise heute noch gültig sind. Im Gesetz zur Verbesserung des Mietrechtes und zur Begrenzung des Mietanstiegs (MietVerbG) wurde u.a. der Begriff der ortsüblichen Vergleichsmiete erstmals implementiert und die Regelungen zur Unterbindung von Mietpreiswucher verschärft. Im Gesetz über den Kündigungsschutz für Mietverhältnisse über Wohnraum (WKSchG) ist das bis heute bestehende grundsätzliche Dauerwohnrecht für Mieter begründet (BMBau 1990c, S. 221-225).

1972 veröffentlichte der Club of Rome eine Studie über die Grenzen des Wachstums auf der Erde und die Verfügbarkeit von Ressourcen. Ein Jahr später, 1973, sorgte die Ölkrise für erste Energiespardengedanken (SZ 2010). Der Wohnimmobilienmarkt wurde hierdurch stark beeinflusst. Bereits 1974 fiel die Zahl der errichteten Wohnungen in MFH auf knapp 183.000 und sank bis 1977 stetig auf ca. 94.000 (BMVBS 2011b, S. 100). Als Konsequenz aus der Ölpreiskrise trat die WärmeschutzV 1977 als erste öffentlich-rechtliche Vorschrift zum Zwecke der Energieeinsparung beim baulichen Wärmeschutz in Kraft (vgl. 3.2.3). 1978 folgte das Modernisierungs- und Energieeinspargesetz (ModEnG), um Maßnahmen der Energieeinsparung zu fördern (BMBau 1990c, S. 211). Außerdem wurden ab 1975 Wohnungsbauinvestitionen zunehmend in die Instandsetzung und Modernisierung von Altbauten geleitet (BMBau 1990c, S. 188). Gemeinden, aber auch Private konnten bei städtebaulichen Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen in ausgewiesenen Gebieten finanziell gefördert werden (BMBau 1990c, S. 188, 207-208). Ab 1976 wurden die Bestandsentwicklungsbestrebungen mit Hilfe von Zuschüssen, Bürgschaften und Vergünstigungen innerhalb des Wohnungsmodernisierungsgesetzes<sup>167</sup> auf den vollständigen Wohnbestand ausgeweitet (BMBau 1990c, S. 209-210).

Das Wohnangebot, das zunehmend um konkurrierende Altbauten erweitert wurde, ermöglichte Wohnungssuchenden eine breitere Auswahl. Bau- und Planungsfehler sowie architektonische Defizite der Hochhäuser und teilweise auch der MFH aus den 1970er Jahren wurden nun bewusster wahrgenommen (Kirchhoff & Jacobs 2007b, S. 7). Beispielsweise wiesen Fertigteilssysteme aufgrund geringer Erfahrungen mit dieser damals neuen Bauweise bereits wenige Jahre nach Fertigstellung Ausführungsmängel auf. Schäden an Betonfassaden oder Durchfeuchtung durch undichte Fugen zwischen Fertigteilenelementen mussten behoben werden (BMBau 1982, S. 193). In Folge wurden besonders in den Großsiedlungen bereits Anfang der 80er Jahre Nachbesserungen vorgenommen, die auf wesentliche Baumängel und Abnutzungen zielten, aber keine Wohnwerterhöhung

---

<sup>166</sup> „Urbanität durch Dichte“ ermöglichte erst die Änderung der BauNVO:1968-11, die höhere Geschossflächenzahlen für Wohngebäude in Wohngebieten festsetzte (Westphal 2008, S. 68).

<sup>167</sup> Wohnungsmodernisierungsgesetz (WoModG). August 1976.

für die Nutzer bedeutete (erste Nachbesserungsphase). Mit Hilfe von Förderprogrammen auf Bundes-, Landes- und Kommunalebene wurde die zweite Nachbesserungsphase mit der Umgestaltung von Hauseingängen und des Wohnumfelds sowie ergänzender Infrastruktur wie Kinder- und Jugendlichenbetreuung oder Abenteuerspielplätzen gestartet. Der dritte Verbesserungsabschnitt beinhaltete einerseits besonders Änderungen der Grünanlagen sowie Instandsetzungsmaßnahmen an Gebäuden und in Wohnungen. Andererseits wurden teils neue Angebote wie Mietertreffs oder Arbeits- und Ausbildungsstätten für die Bewohner geschaffen, die unter Arbeitslosigkeit oder sozialer Ausgrenzung zu leiden hatten. Gegen Anfang der 90er Jahre rückten die Wohnbestände der 1970er Jahre aufgrund der Wiedervereinigung in den Hintergrund (Kirchhoff & Jacobs 2007b, S. 9-12). Gegenwärtige Diskussionen über besagte Bestände aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern zielen darauf ab a) den Stellenwert dieser Gebäude am Wohnungsmarkt, b) ihre Wohntauglichkeit, c) ihre Zukunftsfähigkeit anhand von Verbesserungsmaßnahmen und d) potenzielle Nutzergruppen zu bestimmen (siehe 4.2.1; Kirchhoff & Jacobs 2007b, S. 12).

## 4.2 Bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe

Jede Immobilie ist allein aufgrund ihres Standorts ein Unikat (Ibbotson & Siegel 1984, S. 222). Aber auch Gebäudemerkmale können sich grundlegend unterscheiden. MFH aus den 1970er Jahren sind wegen unterschiedlichen Qualitäten in Bauausführung, -materialien und -teilaufbauten sowie differenzierter Instandhaltungs- und Modernisierungsstrategien heterogen und folglich begrenzt vergleichbar (vgl. Anhang B – Edner 2012; vgl. Anhang B – Schwinger 2013). Dennoch gibt es wesentliche Gemeinsamkeiten, die über den Einzelfall hinausgehen und die typische Eigenschaften der Gebäude darstellen. Diese sollen in diesem Abschnitt gezeigt werden. Dazu werden das quantitative Vorkommen der MFH aus den 1970er Jahren abgeschätzt und kennzeichnende Standorte der Gebäude dargestellt (siehe 4.2.3). Der Einstieg in die Immobilienanalyse wird über grundsätzliche Modernisierungszustände (siehe 4.2.4) und Energiekennwerte (siehe 4.2.5) geschaffen. Anschließend werden charakteristische Eigenschaften von Gebäude- und Wohnungsgrundrissen, Gründung, Fassade, Innenwänden, Innentüren und Schächten, Decken und Dach sowie technischen Anlagen in Anlehnung an DIN 276-1 anhand von verschiedenen Datenanalysen nachgewiesen (siehe 4.2.6 bis 4.2.11).<sup>168</sup> Daneben werden mit den Gebäuden verbundene Außenanlagen (siehe 4.2.12) und Parkbauten (siehe 4.2.13) analysiert. Der Fokus der Untersuchung liegt auf den Gebäuden. Die Immobilienanalyse zielt darauf ab, bauliche und technische Handlungsbedarfe anhand von typischen Schäden, Abnutzungserscheinungen sowie (energetischen) Schwachstellen, aus denen Schäden resultieren können, abzuleiten. Aus möglichen Eigentümeranforderungen beispielsweise an technische, optische oder funktionale Standards werden keine Handlungsbedarfe abgeleitet. Ebenfalls wird in der Immobilienanalyse nicht auf Maßnahmen im Bereich von Anpassungspflichten eingegangen (vgl. 3.2.5). Es wird davon ausgegangen, dass diesen Pflichten entsprochen wird. Im Folgenden werden zunächst der gegenwärtige wissenschaftliche Kenntnisstand zu den MFH (siehe 4.2.1) und die Daten- und Informationsgrundlagen der Immobilienanalyse (siehe 4.2.2) dargestellt.

---

<sup>168</sup> Mieterspezifische Einbauten wie Einbauküche, Regale oder Möblierung werden nicht berücksichtigt.



### 4.2.1 Stand der Forschung zum Untersuchungsgegenstand der Arbeit

Der Wohnungsbestand der 1970er Jahre war und ist immer wieder Thema in der Fachöffentlichkeit und Gegenstand von Forschungen. Einige dieser Forschungen sind sehr hilfreich und uneingeschränkt nutzbar für die Arbeit, wie z.B. die Gebäudetypologien-Literatur (siehe Anhang E). Ein wesentlicher Teil der Untersuchungen liefert lediglich Anhaltspunkte für die Bestandsanalyse, da der Untersuchungsgegenstand der Arbeit vermischt mit weiteren Informationen dargestellt wird und damit die vollständige Übertragbarkeit nicht gewährleistet ist. Häufig ist es beispielsweise nicht möglich, Informationen zu den MFH von weiterhin berücksichtigten Hochhäusern oder Inhalte über MFH in Westdeutschland von zusätzlichen Informationen über MFH in Ostdeutschland zu unterscheiden. Mit diesem Kapitel sollen fehlende Kenntnisse über MFH aus den 1970er Jahren behoben werden.

#### Ältere Analysen zu Großwohnsiedlungen

Einige Studien haben sich bereits wenige Jahre nach der Entstehung der MFH mit Verbesserungsmaßnahmen in den Beständen der 1970er Jahre befasst. Regelmäßig handelte es sich dabei um Probleme und Handlungsbedarfe in den Großwohnsiedlungen ab 500 Wohnungen, in denen der Anteil an Hochhäusern tendenziell höher liegt als in kleineren Siedlungen. Gleichzeitig werden meist die Großsiedlungen der Nachkriegszeit, also der 1950er bis 1970er, gemeinsam betrachtet. Das BMBau (1982) beschreibt soziale Probleme und bauliche Ausführungsmängel in Neubausiedlungen verschiedener deutscher Städte mit hohem Anteil an Hochhäusern. Die Bundesregierung (1988) thematisiert Probleme und Lösungswege in Großsiedlungen der 1960er und 1970er, die das BMBau (1990a) und das BMBau (1990b) für die Großsiedlungen der 1950er bis 1970er auf städtebaulicher, baulicher, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Ebene in zahlreichen Fallbeispielen konkretisieren. Die Untersuchungen zeigen, dass nach dem Bau teilweise zusätzliche weitreichende Maßnahmen zur Verbesserung der Großsiedlungen getätigt wurden, die zum Teil auch den Untersuchungsgegenstand der Arbeit erreicht haben. Die Untersuchungen helfen insbesondere die Entstehung und Entwicklungslinien größerer Siedlungen nachzuvollziehen (vgl. 4.1).

#### Neuere Querschnittsanalysen zum Wohnungsbestand aus den 1970er Jahren

In den letzten Jahren waren Bestände aus den 1970er Jahren Gegenstand mehrerer Untersuchungen. Kirchhoff & Jacobs (2007a) thematisieren Abbruch und Teilrückbaumaßnahmen bei Problemhochhäusern der späten 1960er und 1970er Jahre anhand von Fallbeispielen und gehen auf typische Eigenschaften der Gebäude ein. Kirchhoff & Jacobs (2007b) untersuchen klassische Kennzeichen von MFH und Hochhäusern in über 40 Siedlungen in Deutschland und die Wirksamkeit von durchgeführten Maßnahmen der letzten 20 Jahre. Der Maßnahmenkatalog beinhaltet ausgewählte Anpassungen an Wohnungen und Gebäuden, wobei der Schwerpunkt auf Verbesserungen im Wohnumfeld sowie im Bereich Infrastruktur, wohnungsnahen Dienstleistungen, Bewohnerkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit liegt. BMVBS & BBSR (2009a) machen quantitative Aussagen über den vollständigen Wohnungsbestand der 1960er und 1970er Jahre und ermitteln anhand der empirica-Quartiersdatenbank deren Lagen. Die Arbeit gibt Kommunen und Bund stadtplanerische und immobilienwirtschaftliche Empfehlungen für die Entwicklung dieser Bestände. BMVBS (2010a) zeigen kennzeichnende Eigenschaften des Wohnungsbestands der 1970er

bis 1980er und deren wesentliche Versorgungsfunktion für untere bis mittlere Einkommensschichten auf den Märkten. Angemerkt wird, dass bisherige Investitionsprozesse und Gebäudezustände wesentlich vom Wohnungsmarkt und der Eigentümerstruktur abhängig sind.

In den vergangenen Jahren erhielten die Gebäude bzw. Siedlungen aus den 1970ern von Hopfner et al. (2012) und Hopfner & Simon-Philipp (2013) verstärkte Aufmerksamkeit. Hopfner et al. (2012) arbeiten insbesondere die Geschichte, Eigenschaften, Potenziale und Denkmalwert der Siedlungen aus den 1960er und 1970er Jahren anhand von konkreten Siedlungen in der Region Stuttgart heraus. Hopfner & Simon-Philipp (2013) untersuchen anhand von zehn Fallbeispielen in den alten Bundesländern das kleinteilige überwiegend durch Mietgeschosswohnungsbau gekennzeichnete Wohnungsbauerbe der 1950er bis 1970er. Dabei werden besonders Quartiere berücksichtigt, die über längere Zeit vermutlich wenig nachgefragt sein werden. Die Arbeit untersucht soziale, städtebauliche und bauliche Aspekte und gibt Modernisierungsstrategien für die Organisation von Strukturen in den Quartieren sowie für städtebauliche und hochbauliche Maßnahmen. Die Wüstenrot Stiftung (2012) leiten darüber hinaus besonders stadtplanerische HE für Einfamilienhausgebiete der Nachkriegszeit ab. Die dargestellten Fallbeispiele sind häufig in Siedlungen mit Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhausbebauung lokalisiert. Aktuellste Forschungen von BBSR (2015d) geben Impulse für die energetische Modernisierung von Großsiedlungen der 1950er bis 1980er Jahre und konzentrieren sich auf quartiersbezogene Wärmeversorgungskonzepte.

### **Gebäudetypologien-Literatur<sup>169</sup>**

Die Gebäudetypologien-Literatur ist i. d. R. an der Einordnung des deutschen Wohngebäudebestands des IWU orientiert.<sup>170</sup> Den verschiedenen Gebäudetypen ist jeweils ein Referenzgebäude zugeordnet, welches charakteristischen Eigenschaften (z.B. Anzahl Vollgeschosse, beheizte Wohnfläche, Grundrisstyp) der Typen zeigt (Loga et al. 2015, S. 10). Durch diese Klassifikation können einige Eigenschaften der Gebäude beschrieben werden, einige weitere Merkmale gehen notwendigerweise verloren, was eine Limitation von Gebäudetypologien darstellt (Castorph 1998, S. 18). Weiter ist zu beachten, dass Übergänge zwischen einzelnen Baualtersklassen lokal und regional fließend, und dass aufgrund unterschiedlicher Bauherren verschiedene Qualitätsstufen vorhanden sein können (ZUB 2009a, S. 5). Durch das Projekt „*Typology Approach for Building Stock Energy Assessment*“ (TABULA) kann der deutsche Gebäudebestand seit 2012 auch mit zwölf weiteren europäischen Ländern verglichen werden. In der Baualtersklasse der 1970er Jahre wurden in Ländern wie Österreich oder Belgien teilweise Gebäude mit ähnlichen Eigenschaften errichtet, weshalb Ergebnisse der Arbeit auch im europäischen Kontext von Interesse sein könnten (vgl. IWU 2012b, S. 133).

### **Modernisierungszustand und Energiekennwerte**

Die aktuellere Gebäudetypologien-Literatur<sup>171</sup> geht über Bestandsbeschreibungen hinaus und gibt zusätzlich Modernisierungszustände sowie konkrete Modernisierungsempfehlungen für einzelne

---

<sup>169</sup> Die in der Arbeit ausgewertete Gebäudetypologien-Literatur befindet sich in Anhang E.

<sup>170</sup> Die Gebäudetypologie des IWU gilt als „eine umfassende und bei Fachleuten allgemein anerkannte Klassifizierung des deutschen Gebäudebestandes“ (ZUB 2009a, S. 6).

<sup>171</sup> Siehe u.a. Loga et al. (2015), Walberg et al. (2012b), Walberg (2011a), Walberg (2013b) oder Walberg (2013a).

Gebäudetypen an. Maßnahmenschwerpunkte sind besonders Energieeinsparmaßnahmen und teilweise generationengerechter Umbau. Besonders umfassend beschreiben Walberg (2011b) und Walberg (2011c) Quantitäten, Energiekennwerte, Modernisierungszustände, -maßnahmen und -kosten sowie Abbruchbedarfe für unterschiedliche Gebäudetypen. MFH mit bis zu zwölf Wohneinheiten in den neuen und alten Bundesländern werden zusammengefasst, weshalb die Aussagen lediglich eingeschränkte Bedeutung für die Arbeit haben.

Daneben untersuchen mehrere Studien wie Walberg (2012a), Walberg (2011b) oder NRW.BANK (2010) den Modernisierungszustand von Wohngebäuden und stellen einen geringeren energetischen Modernisierungszustand der Wohngebäuden aus den 1970ern im Vergleich zu vorher erbauten Wohngebäuden fest.<sup>172</sup> Gleichzeitig liegen Energiekennwerte bei Gebäuden aus den 1970ern nach Walberg (2012a), Walberg (2011b), Raschper (2011) und Greller & Schröder (2010) niedriger als bei vorher erbauten Gebäuden.<sup>173</sup>

Diefenbach et al. (2010) haben das Ziel, quantitative und qualitative Aussagen insbesondere über die energetische Qualität einzelner Gebäudebestandteile des gesamten deutschen Gebäudebestands zu ermitteln. Mit über 7.500 Gebäuden in der Stichprobe tragen sie wesentlich zum Informationsgewinn über den deutschen Wohnungsbestand bei. In der Veröffentlichung werden alle MFH bis 1978 in einer Altersklasse zusammengefasst, weshalb die Ergebnisse für die Arbeit nicht uneingeschränkt anwendbar sind. Die Autoren der Studie ermöglichen aber eine Auswertung der Ergebnisse per Fernrechnung, die im Rahmen dieser Arbeit genutzt wurde (siehe 4.2.2).

### **Wohnungsbestand aus den 1970er Jahren in den neuen Bundesländern**

Detaillierte Erkenntnisse liegen für Baukonstruktionen und technische Gebäudeausrüstung des Plattenbaubestands aus den 1970ern in Ostdeutschland als Instandsetzungs-, Modernisierungs- und Durchführungsempfehlungen vor.<sup>174</sup> Dies begründet sich zum einen durch den hohen Anteil am Gesamtbestand und die überwiegend standardisierte Errichtung der Wohngebäude in industrieller Plattenbauweise<sup>175</sup>, was verallgemeinerungsfähige Aussagen zulässt (vgl. Heyn et al. 2008, S. 19-21). Zum anderen wurden seit den 1990ern Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen weitreichend gefördert (BMBau 1993, S. 1).

#### **4.2.2 Daten- und Informationsgrundlagen**

Wesentliche Erkenntnisse dieses Abschnitts zur Bestandsanalyse der MFH basieren auf der Auswertung von Experteninterviews, verbrauchsbasierten Energieausweisen, Bestandsdaten von Wohnungsunternehmen und des IWU sowie Mieterbefragungen. Die Bestandsanalyse wird ergänzt durch bestehende Fachliteratur im Themenbereich, Lebensdaueruntersuchungen zu Bauelementen und durch die **anerkannten Regeln der Technik zur Erstellungszeit**. Letztgenannte wurden i. d. R. beachtet bzw. eingehalten, was auch in den Landesbauordnungen gefordert wurde (Ahnert &

---

<sup>172</sup> Siehe zum Modernisierungszustand der MFH Gliederungspunkt 4.2.4.

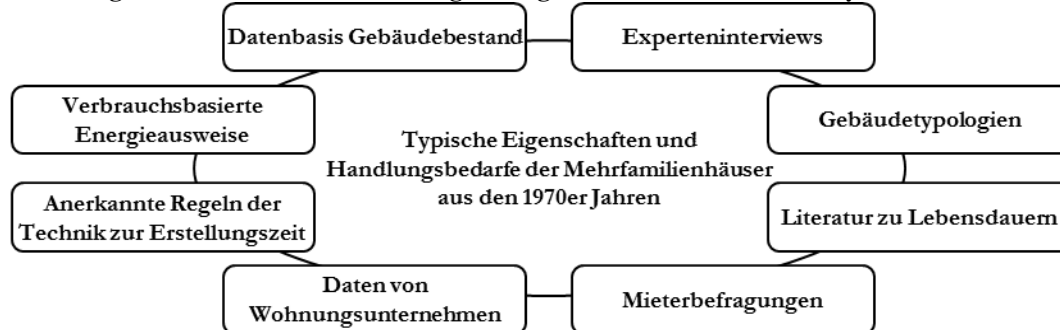
<sup>173</sup> Siehe zu Energiekennwerten der MFH Gliederungspunkt 4.2.5.

<sup>174</sup> Teilweise sind diese unter [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Abgeschlossen/Sanierung-Plattenbau/fachbuchreihe.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Abgeschlossen/Sanierung-Plattenbau/fachbuchreihe.html) einsehbar.

<sup>175</sup> Mit Plattenbauweise der DDR sind Techniken äquivalent zur Großtafelbauweise in Westdeutschland gemeint (BMVBS 2010a, S. 18-19).

Krause 2009, S. 8; Haase 1971, S. 19-22). Diese können in einzelnen Bundesländern teilweise abweichend ausgestaltet sein, weshalb innerhalb der Untersuchung auf die MBO von 1970 (MBO 1970) zurückgegriffen wird. In Abbildung 10 sind die verwendeten Daten- und Informationsgrundlagen abgebildet.

Abbildung 10: Daten- und Informationsgrundlagen für die Immobilienanalyse



Quelle: Eigene Darstellung.

**Gebäudetypologien** mit unterschiedlichen Gebäudetypen nach Baualter und Gebäudeform helfen einen ersten groben Überblick über Bauteile wie Außenwand, Fenster, Dach und Kellerdecke (meist mit möglicher Ausgestaltung und Verbreitungsgrad) sowie über technische Anlagen wie Heizwärme- und Warmwassersystemen zum Zeitpunkt der Erbauung zu gewinnen (siehe 4.2.1; Anhang E). Durch sechzehn **Experteninterviews** mit überwiegend leitenden Angestellten bei Bau- und Wohnungsunternehmen konnten kennzeichnende Probleme, Schäden und Potenziale zum Gebäudezustand gewonnen werden (siehe Anhang B). Zusätzlich konnten **Daten von vier Wohnungsunternehmen** zu 449 Gebäuden mit 7.091 Wohneinheiten in sechs Städten vor allem nach Geschossigkeit, Anzahl der Wohnungen und Wohnungsprogramm ausgewertet werden. Weitere von Wohnungsunternehmen zur Verfügung gestellte Materialien waren u.a. Grundrisse oder Gebäudezustandsbewertungen. Anhand der deskriptiven **Auswertung von Energieverbrauchs-ausweisen** des Unternehmens Techem konnten Aussagen zum Modernisierungszustand der Gebäude und einzelner Bau- und Anlagenteile sowie zu kennzeichnenden Energiekennwerten im Mehrfamilienhausbestand der 1970er Jahre getroffen werden. Der bereinigte Datensatz steht insgesamt für 91.926 MFH ab drei Wohneinheiten in Deutschland mit 13.711 Gebäuden des Untersuchungsgegenstands der Arbeit. Die insgesamt 206.559 Wohneinheiten repräsentieren ca. 8,6 %<sup>176</sup> des Wohnungsbestands aus den 1970er Jahren und ca. 14,2 Mio. m<sup>2</sup> Wfl. (siehe Anhang C).

Mit Auswertung der „**Datenbasis Gebäudebestand**“ des IWU konnten zusätzlich quantitative Aussagen über Qualitäten einzelner Gebäudebestandteile gewonnen werden. Die für Deutschland repräsentative Datenbasis mit ihren 7.510 Datensätzen – 229 Gebäude des Untersuchungsgegenstands der Arbeit – wurde über eine Fremdrechnung durch das IWU nach Fragestellungen des Autors ausgewertet (vgl. 4.2.1).<sup>177</sup> Die Datenerhebung, die vorwiegend Ende 2009 und Anfang 2010 erfolgte, geschah über zufällig ausgewählte Bezirksschornsteinfeger bei zufällig ausgewählten Gebäudeadressen. Jedes Gebäude in Deutschland hatte die Möglichkeit Bestandteil der Stichprobe

<sup>176</sup> Der tatsächliche Anteil liegt niedriger, da die 2,4 Mio. Wohnungen als Bezugsgröße lediglich MFH einbeziehen und der Verbrauchsausweise-Datensatz auch einige Wohnhochhäuser enthält (siehe Anhang C).

<sup>177</sup> Ausgewählt wurden Wohngebäude in den alten Bundesländern ab drei Wohneinheiten mit bis zu acht Geschossen. Damit kann i. d. R. gewährleistet werden, dass die grundsätzlich in den Landesbauordnungen definierte Höhengrenze für Hochhäuser unterschritten wird.

zu werden. Befragt wurden jeweils Hauseigentümer, teilweise vertreten durch Mitarbeiter von Wohnungsunternehmen oder Hausverwaltern. Die Bezirksschornsteinfeger, die i. d. R. über Wissen in den Bereichen Heizsysteme und Energieberatung verfügen, konnten die Befragten unterstützen und zu verlässlicheren Aussagen beitragen, was realitätsnahe Befragungsergebnisse vermuten lässt (Diefenbach et al. 2010, S. 14-19).

Die Bewohnerperspektive konnte über Auswertung von drei **Mieterbefragungen** miteinbezogen werden. Mieterbefragungen können, ergänzend zu bestehenden Gebäudezustandsbewertungen, konkrete Handlungsfelder und Maßnahmen für die Bewirtschaftung von Wohnimmobilien begründen. „Bewohner sind keine Planungsexperten, aber Erfahrungsexperten“ (Anhang B – Mathe 2012).<sup>178</sup> Zwei der Befragungen mit 412 Teilnehmern wurden sekundär ausgewertet.<sup>179</sup> Zusätzlich wurde eine Nutzerbefragung in Mannheim eigenständig konzipiert. Hier konnte mit 141 Fragebögen ein Rücklauf von knapp 19,2 % erreicht werden (siehe Anhang D). Die Befragung wurde im Februar 2014 durchgeführt. Aufgrund der Fallzahl und der willkürlichen Auswahl sind die Ergebnisse der Befragungen nicht repräsentativ. Die Befragungen zeigen teilweise Gemeinsamkeiten in Zufriedenheitswerten und Instandsetzungs-/Modernisierungsbedarfen.<sup>180</sup>

Neben den genannten Quellen für die Bestandsanalyse werden Erfahrungswerte zu technischen **Lebensdauern**<sup>181</sup> von einzelnen Bauelementen und -stoffen in die Untersuchung einbezogen. Zu jedem untersuchten Bauelement werden die in der Literatur genannten und in der Praxis anerkannten Lebensdauerspannen ins Verhältnis zur tatsächlichen Lebensdauer gesetzt. So können theoretische Handlungsbedarfe aufgedeckt werden, u.a. dann, wenn Gebäudebestandteile ihren Grenz-zustand annähernd erreicht haben und somit ggf. zukünftig ihre Funktion nicht mehr erfüllen können. Für Bauteile bzw. -elemente mit erfahrungsgemäß noch langfristigen Lebensdauern (z.B. Bodenplatten, Geschossdecken) werden keine Handlungsbedarfe formuliert. Die Lebensdauern werden in Spannen angegeben, da technische Lebensdauern von Bauelementen aufgrund unterschiedlicher Einflüsse teilweise sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können (vgl. 2.1.1). Die genutzten Lebensdaueruntersuchungen basieren i. d. R. auf Erfahrungen von Experten und sind deshalb nicht transparent und reflektierbar. Expertenmeinungen gehen in manchen Fällen auseinander, stimmen allerdings häufig überein und sind als Anhaltspunkt geeignet.

### 4.2.3 Anzahl und Lage

MFH aus den 1970er Jahren haben einen bedeutenden Anteil am gesamten Wohngebäudebestand. In jeder deutschen Großstadt sind zusammenhängende Quartiere mit Gebäuden der gewählten Typologie zu finden (BMBau 1986, S. 5). Insgesamt sind in Westdeutschland von 1969 bis 1978 gemäß (BMVBS 2012e, S. 59) knapp 2,55 Mio. Wohnungen in Gebäuden ab drei Wohneinheiten

---

<sup>178</sup> Besonders innerhalb von Wohnungen kennen die Bewohner Handlungsbedarfe sehr gut und sollten konsultiert werden (Chileshe et al. 2013, S. 134).

<sup>179</sup> Eine der Befragungen wurde in Darmstadt mit 299 Teilnehmern in 2012 und eine in Bochum mit 113 Teilnehmern in 2013 durchgeführt.

<sup>180</sup> Grundsätzlich weitere wertvolle Hinweise könnten Befragungen wie der Zensus 2011 oder die Erhebung „Lebensräume“ des BBSR, in der Einstellungen, Wünsche, Lebens- und Wohnbedingungen sowie Zufriedenheiten mit einer Stichprobe von ca. 3.500 Personen seit 1985 jährlich abgefragt werden, bieten (gesis 2014). Einschränkend ist auch hier, dass Baualtersklassen vermischt werden, weshalb von dieser Möglichkeit abgesehen wurde.

<sup>181</sup> Die in der Arbeit verwendete Literatur befindet sich in Anhang E.

erstellt worden. Davon abzuziehen sind Hochhäuser und bis heute abgebrochene Gebäude.<sup>182</sup> Der Mehrfamilienhausbestand konnte für 2011 auf ca. 2,37 Mio. Wohnungen geschätzt werden (vgl. 3.3.1). Der Anteil am gesamten westdeutschen Mehrfamilienhausbestand liegt bei ca. 13 % (Loga et al. 2015, S. 18).<sup>183</sup> Die Wohnungen in MFH aus den 1970er Jahren machen tendenziell in Großstädten und kreisfreien Städten einen überdurchschnittlich hohen Anteil am Gesamtwohnungsbestand aus, wohingegen ihre quantitative Gewichtung im ländlichen Raum eher abnimmt.<sup>184</sup>

Die Qualität von Immobilien wird regelmäßig mit deren Lage verbunden (Baum 1993, S. 542). Die Wohnlage beeinflusst maßgeblich den sozialen Status von Menschen und deren Zugänglichkeit zu sozialen Netzwerken sowie deren Nähe beispielsweise zu Arbeitsplätzen oder kulturellen Einrichtungen (Mulder 2007, S. 265). MFH aus den 1970ern wurden häufig in damaligen Stadtrandlagen errichtet (vgl. 4.1). Durch das Städtewachstum wurden die Mikrostandorte häufig zu integrierteren Lagen begünstigt (u.a. Krämer 2012, S. 33; Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 27). Das BMVBS (2010a, S. 94) und auch das BMVBS & BBSR (2009a, S. 21) stellen fest, dass MFH der 1970er und 80er in den alten Bundesländern „insbesondere in den Agglomerationsräumen mit seinen Kernstädten und den verdichteten Kreisen“ (BMVBS 2010a, S. 94) errichtet wurden. Je näher die häufig in Wohnquartieren oder Großwohnsiedlungen errichteten Gebäude in der Kernstadt lokalisiert sind, desto verdichteter ist deren Bauweise (BMVBS & BBSR 2009a, S. 26). Damit sind die Gebäude häufig Bestandteil urbaner Siedlungsstrukturen, mit denen grundsätzlich Vorteile wie kurze Wege, ausgebaute öffentliche Verkehrsinfrastruktur, hohe Zugänglichkeit zu Ressourcen, urbane Lebendigkeit oder hohe Wirtschaftskraft assoziiert, und die in Deutschland und Europa als besonders erstrebenswert angesehen werden (vgl. Thomas & Cousins 1996, S. 46; vgl. Howley 2010, S. 174; vgl. Anhang B – Thöne 2013; vgl. Anhang B – Stotz 2013).

#### 4.2.4 Energetischer Modernisierungszustand

Erste Hinweise zum Gebäudezustand, insbesondere zur Gebäudehülle, können über das Gebäudebaujahr und den Modernisierungsgrad an den Gebäudebestandteilen Außenwand, Fenster, Dach, Kellerdecke und Heizkessel gewonnen werden. Angaben zu genannten Bauteilen und technischen Anlagen finden sich in Energieausweisen. Mehrere Untersuchungen wie Walberg (2011b), Walberg (2011a), Walberg (2012a) oder NRW.BANK (2010) kommen zu dem Ergebnis, dass Gebäude aus den 1970ern im Vergleich zu älteren Baualterklassen einen geringeren Modernisierungszustand aufweisen (vgl. 4.2.1).<sup>185</sup> Gleichzeitig ist der Schwerpunkt der Bestandsinvestitionen laut BMVBS (2010a, S. 78) und KfW & IW Köln (2010, S. 18) oder den meisten befragten Experten bisher in die Modernisierung oder den Rückbau von Wohngebäuden aus den 1950ern und 1960ern geflossen.

---

<sup>182</sup> Der Anteil rückgebauter Gebäude ist vermutlich sehr gering (vgl. 3.3.1).

<sup>183</sup> Diese Zahl ist als Schätzung und Anhaltspunkt für die Bedeutung des Mietwohnungsbestands der 1970er zu verstehen. Grundlage für die Berechnung sind amtliche Daten, die Baualterklassen teilweise unterschiedlich einteilen.

<sup>184</sup> Vgl. Loga et al. (2015, S. 18), Stadt Dortmund (2005), Landeshauptstadt Düsseldorf (2010), Walberg et al. (2012b) und Walberg (2011a).

<sup>185</sup> Die Studien unterscheiden sich untereinander und zum Untersuchungsgegenstand der Arbeit in Untersuchungsraum und/oder Gebäudetyp und/oder Eigentümerstruktur und/oder Datengrundlage.

Die erwähnten Untersuchungen von Walberg (2011b), Walberg (2012a) und Schröder & Grell (2009) unterteilen ermittelte energetische Modernisierungszustände in unterschiedliche Gebäudezustandskategorien. Dabei werden Modernisierungsmaßnahmen nach ihrer (energetischen) Effizienz anhand des Modernisierungszeitpunkts beurteilt und für alle Bauteile aufsummiert. Diese Vorgehensweise wird ebenfalls innerhalb dieser Arbeit zur Festlegung der Modernisierungszustandsstufen verwendet und weiterentwickelt (siehe Anhang F). Der energetische Modernisierungszustand ist in vier Kategorien eingeteilt: nicht modernisiert, gering modernisiert, größtenteils modernisiert und modernisiert. Die Auswertung der westdeutschen Energieausweise in Tabelle 13 zeigt, dass knapp 32 % der Stichprobe aus den 1970er Jahren nicht modernisiert sind. Dieser Anteil ist der mit Abstand höchste, verglichen mit den weiteren Baualtersklassen, was Ergebnisse der genannten Studien und aus den Expertengesprächen bestätigt. Gleichzeitig sind lediglich über 10 % der Gebäude größtenteils modernisiert oder modernisiert. Hier konnten bisher besonders in Gebäuden der 1950er bzw. 1960er Jahre höhere Modernisierungstätigkeiten erreicht werden (15 bzw. 16 %).

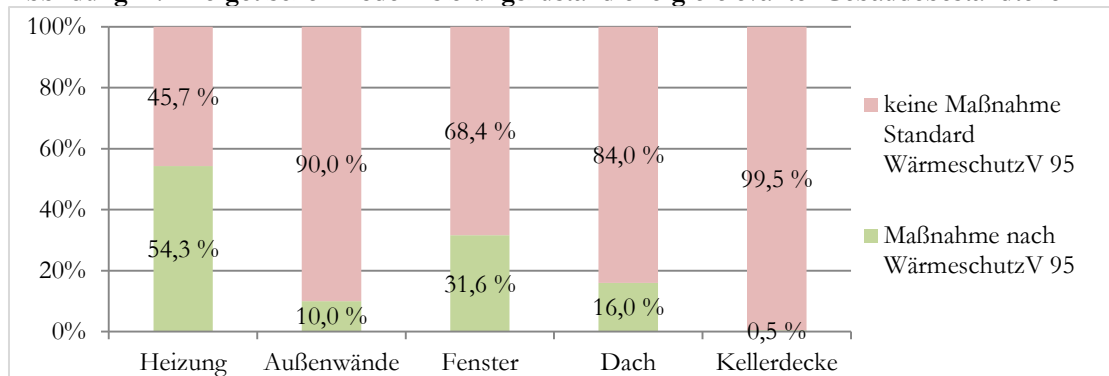
**Tabelle 13: Energetische Modernisierungszustände nach Baualtersklassen (D-West)**

Baualtersklasse	nicht modernisiert	gering modernisiert	größtenteils modernisiert	modernisiert
1901-1918	17 %	72 %	7 %	4 %
1919-1948	21 %	67 %	7 %	4 %
1949-1957	23 %	62 %	10 %	5 %
1958-1968	22 %	63 %	10 %	6 %
1969-1978	32 %	58 %	6 %	4 %
1979-1983		90 %	8 %	2 %
1984-1994		88 %	12 %	1 %
1995-2001				100 %
ab 2002				100 %

Datenbasis: 72.041 Gebäude.

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: Energieverbrauchsausweise Techem GmbH.

Neben der grundsätzlichen Einteilung der Gebäude in Modernisierungszustandskategorien sind konkret durchgeführte Maßnahmen an energetisch bedeutsamen Bauteilen von Interesse. Aufgrund der bereits genannten Modernisierungseffizienz soll hier zwischen Maßnahmen ab WärmeschutzV 1995 und davor unterschieden werden (vgl. 3.2.3). Bisherige Modernisierungstätigkeiten bei MFH aus den 1970er Jahren fanden besonders bei Heizkesseln und Fenstern statt, wie in Abbildung 11 dargestellt ist. Dies hat auch mit grundsätzlich kürzeren Lebensdauern der beiden Gebäudebestandteile z.B. gegenüber Außenwänden zu tun. Co2online (2012, S. 2) zeigt für alle Gebäudetypen, dass Heizungsanlagen- und Fenstermodernisierung die meist verbreiteten Einzelmaßnahmen sind und auch häufig kombiniert realisiert werden. Augenscheinlich sind regelmäßig ausbleibende Modernisierungen von Kellerdecken. Dies könnte einerseits damit zu tun haben, dass Kellerdecken oder auch OGD innerhalb der Gebäudelebensdauer üblicherweise keine Erneuerungsmaßnahmen benötigen (Henger & Voigtländer 2012, S. 25-26). Andererseits könnten fehlendes Interesse seitens von Eigentümern oder technische Restriktionen gegen Kellerdeckenmodernisierungen in Form von Dämmmaßnahmen sprechen.

**Abbildung 11: Energetischer Modernisierungszustand energierelevanter Gebäudebestandteile**

Quelle: Eigene Berechnungen. Datenbasis: 13.712 Gebäude. Datengrundlage: Energieverbrauchsausweise Techem GmbH.

Modernisierungsaktivitäten können sich regional sehr stark unterscheiden (vgl. Anhang B; KfW & IW Köln 2010, S. 28-29). Selbst in einzelnen Quartieren können Modernisierungstätigkeiten erheblich variieren, was meist auf unterschiedliche Eigentumsverhältnisse zurückzuführen ist (Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 28). KfW & IW Köln (2010, S. 35) stellen fest, dass der Anteil modernisierter Gebäude am Gesamtbestand bei privaten Wohnungsunternehmen (13,7 %) wesentlich höher als bei Genossenschaften (7,7 %) oder kommunalen Unternehmen (5,3 %) ist. BMVBS (2010d, S. 35) kommt zum Ergebnis, dass Modernisierungszustände in kommunalen Beständen im Vergleich zu Beständen weiterer Anbietergruppen unterdurchschnittlich sind. Untersuchungen von Rosenschon et al. (2011, S. 162-167) zeigen zudem Unterschiede bei Heizenergieverbräuchen „in Abhängigkeit von der gewählten Sanierungskombination wesentlicher Bauteile, differenziert nach der Größe des Immobilienanbieters“ (Rosenschon et al. 2011, S. 164). Im Ergebnis erreichen Großanbieter mit mehr als 1.000 Wohneinheiten signifikant größere Energieeinsparungen (zwischen 17,6 % und 32,3 %) als Kleinanbieter mit bis zu 20 Wohneinheiten (zwischen 5,4 % und 14,7 %). Rosenschon et al. (2011) sehen dies als Hinweis für mögliche Größen- bzw. Kostenvorteile und Lernkurveneffekte<sup>186</sup> von Großanbietern.<sup>187</sup>

#### 4.2.5 Energiekennwerte

Ziel in Deutschland ist es, Energie effizient bereitzustellen und effizient zu nutzen, um tatsächliche Energieverbräuche zu senken (vgl. Ma et al. 2012, S. 890). Ausgangspunkt, um technisch und wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen zu finden, ist die genaue Bewertung des gegenwärtigen Energieverbrauchs<sup>188</sup> (Ballarini et al. 2014, S. 273). Im Folgenden werden Endenergieverbrauchswerte für

<sup>186</sup> Größere Wohnungsunternehmen haben vermutlich größere Gebäudekomplexe und können als Großabnehmer von Bauleistungen und -materialien Skalenvorteile erschließen. Voraussichtlich haben größere Anbieter mehr Erfahrungen mit Modernisierungsprojekten als kleine Anbieter, können aus diesen lernen und Fehlerraten (z.B. bei der Ausschreibung) verringern (Rosenschon et al. 2011, S. 162-163). Mit erhöhter Transaktionshäufigkeit und -sicherheit sinken Transaktionskosten (vgl. Burr 2002, S. 24).

<sup>187</sup> Da die Auswertung auf verbrauchsbasierter Energieausweisen basiert, sind zwar Modernisierungszustände der Bauteile Dach, Außenwand, Fenster, Kellerdecke und Heizungsanlage bekannt, die qualitative Ausprägung bleibt aber unbekannt. Möglicherweise werden Ergebnisse auch dadurch beeinflusst, dass größere Wohnungsunternehmen z.B. grundsätzlich größere Wärmedämmdicken oder Fenster mit geringerem Wärmedurchgang als kleinere Anbieter verwenden.

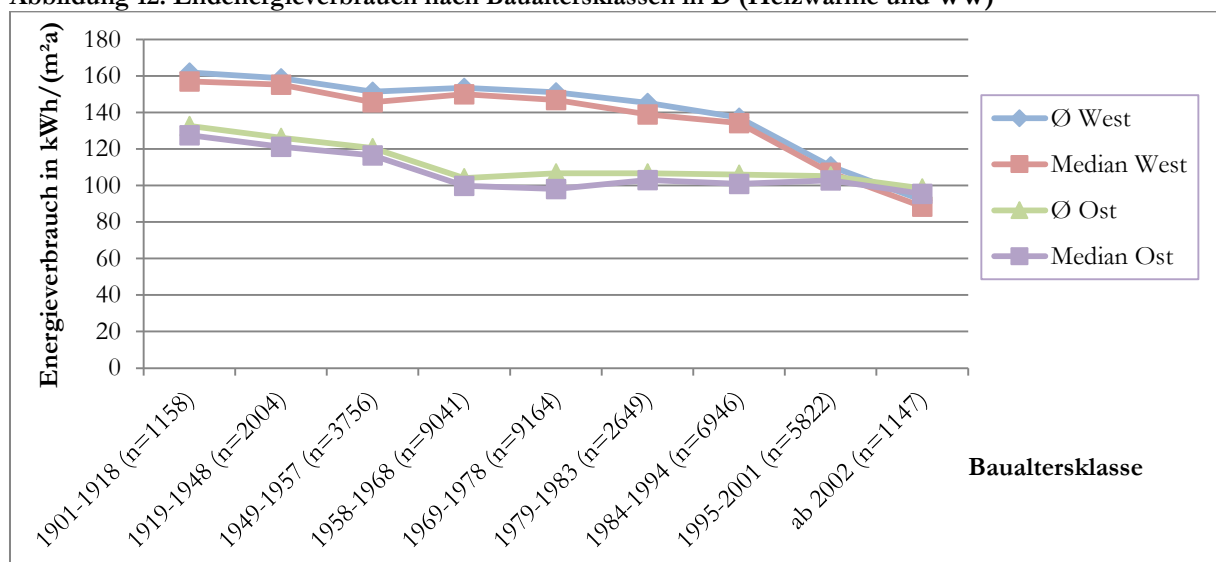
<sup>188</sup> Den Energieverbrauch (pro Kopf) beeinflussen zum einen immobilienbezogene Faktoren wie Standort, Größe und Geometrie des Gebäudes, Eigenschaften der Bau- und Anlagenteile, Lage der Wohnung im Gebäude oder Anbausituation. Zum anderen Energiepreise, Einkommen und spezifisches Nutzerverhalten mit Aufenthaltszeiten, Belegungsdichte, Lüftungs-, Energiesparverhalten oder Komfortanforderungen sowie klimatische Rahmenbedingungen (Hacke 2009, S. 8; Techem GmbH 2010; Olaniyan & Evans 2014, S. 274; Wyatt 2013, S. 544-545).



Heizung und Warmwasser von MFH in Deutschland anhand der Energieausweise von Techem untersucht. Endenergieverbrauchswerte im deutschen Mehrfamilienhausbestand erreichen im Median rund  $129 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ <sup>189</sup> (siehe Anhang C). Wie u.a. Walberg (2011b, S. 45) und Michelsen (2009, S. 384) ebenfalls feststellen, unterscheiden sich Energieverbrauchswerte zwischen den alten und neuen Bundesländern teilweise erheblich. Im Median liegen Endenergieverbrauchswerte in den alten Bundesländern  $30 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  höher als in den neuen Bundesländern (138 zu  $108 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ). Dies wird durch den höheren Anteil jüngerer und größerer Gebäude im ostdeutschen Datensatz sowie durch den grundsätzlich größeren Anteil modernisierter Gebäude im ostdeutschen Bestand begünstigt (vgl. 4.2.4; Michelsen 2009, S. 382; Schröder & Greller 2009, S. 396).

Abbildung 12 zeigt darüber hinaus Einschnitte durch veränderte Institutionen zur Energieeinsparung in Westdeutschland auf. Besonders signifikant sind die Verbesserung der Endenergieverbrauchswerte von der Baualtersklasse 1984-1994 zur Altersklasse 1995-2001 in den alten Bundesländern durch die WärmeschutzV 1995. Auch Vorschriften der EnEV haben zu weiteren Einsparungen geführt (vgl. u.a. Greller & Schröder 2010, S. 4; Walberg 2011b, S. 55). MFH aus den 1970er Jahren erreichen mit die niedrigsten Endenergiekennwerte unter den Gebäuden mit Erstellungsdatum vor der WärmeschutzV 1977 – trotz insgesamt niedrigster Modernisierungszustände (vgl. 4.2.4). Dies könnte ein Hinweis für grundsätzlich bessere energetische Eigenschaften im Vergleich zu älteren Baualtersklassen sein. Der Medianendenergieverbrauch von MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern erreicht ca.  $147 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Für ostdeutsche MFH zeigt sich, dass genannte umfängliche Bestandsinvestitionen zu einer Glättung der Endenergieverbrauchswerte in den Baualtersklassen ab 1958 geführt haben.

Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen in D (Heizwärme und WW)



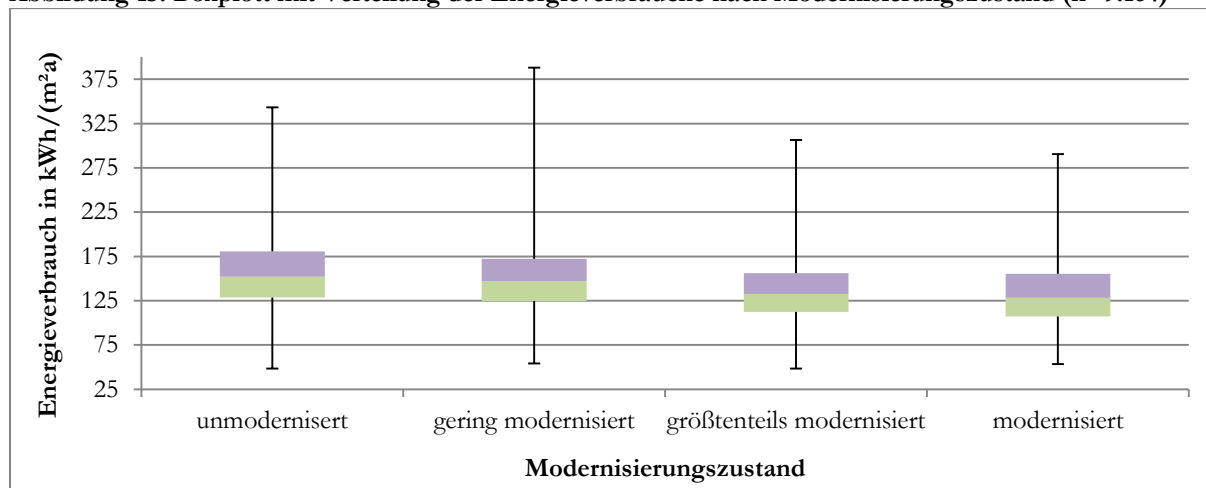
Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: Energieverbrauchsausweise Techem GmbH.

Im nächsten Schritt werden Endenergieverbräuche bei den MFH aus den 1970er Jahren nach Modernisierungszustand genauer analysiert. Abbildung 13 zeigt, dass modernisierte Gebäude im Mittel und Median geringste Endenergieverbräuche aufweisen und auch die Spanne der Verbräuche zwischen den Gebäuden am geringsten ist. Der Medianendenergieverbrauch liegt bei  $128 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ .

<sup>189</sup> Bezugsfläche ist die Gebäudenutzfläche  $A_N$  nach EnEV (vgl. 3.2.3).

Raschper (2011, S. 366, 376) ermittelt realistische Endenergieverbräuche für Heizung und Warmwasser bei modernisierten MFH aus den 1970er Jahren inklusive Mieterverhalten von  $110 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Dieser Wert wird von ca. 27 % der untersuchten modernisierten Gebäude erreicht oder unterschritten. Auffällig ist, dass bei allen Modernisierungszustandsklassen Ausreißer bei den Minimalwerten mit ca.  $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  und bei den Maximalwerten ab ca.  $300 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  vorhanden sind. Vermutlich haben einige Gebäude besonders günstige bzw. ungünstige Gebäudeeigenschaften und/oder sparsame bzw. verschwenderische Nutzer. Auch fehlerhafte Dokumentation von Modernisierungszuständen könnte Ausreißer begründen (siehe Anhang C).

**Abbildung 13: Boxplott mit Verteilung der Energieverbräuche nach Modernisierungszustand (n=9.164)**



Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: Energieverbrauchsausweise Techem GmbH.

Grundsätzlich können besonders bei MFH mit Endenergieverbrauch über  $140 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  energetische Maßnahmen notwendig sein (ca. 48 % der Gebäude). Mindestens punktuelle Einsparungen können für Gebäude mit Endenergieverbrauchswerten zwischen  $110$  und  $140 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  empfehlenswert sein (ca. 20 % der Gebäude). MFH mit niedrigeren Endenergiekennwerten haben meist keinen dringenden energetischen Handlungsbedarf. In jedem Fall sollten die konkrete Gebäudesituation und das Nutzerverhalten analysiert werden.

### Nutzerverhalten

Die dargestellten Energiekennwerte basieren auf Energieverbräuchen, die je nach Nutzerverhalten und zum Teil innerhalb eines Gebäudes stark variieren können (vgl. Anhang B – Werry & Hauser 2013). Das Nutzerverhalten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für energetische Modernisierungen, weshalb an dieser Stelle Einflussfaktoren auf das Nutzerverhalten und Hinweise für verbessertes Nutzerverhalten gegeben werden. Wilkinson et al. (2013, S. 17) zeigen, dass energieeffiziente und umweltschonende Gebäude nicht gleich umweltbewusstes Verhalten der Nutzer hervorrufen müssen und dass Nutzer dieser Gebäude nicht gleich umweltbewusster handeln als Nutzer konventioneller Wohngebäude. Vielmehr haben unterschiedliche Studien gezeigt: Je besser energetische Eigenschaften von Gebäuden, desto unvernünftiger sind Nutzer häufig im Umgang mit Energie (z.B. erhöhte Raumtemperaturen oder Dauerlüften). Diese Wirkung wird *Rebound-Effekt* oder *Jevons'*

*paradox*<sup>190</sup> genannt. Effizienzgewinne führen folglich nicht zwangsläufig zu verminderten Verbräuchen (Alcott 2005, S. 10-11). *Rebound*-Effekte für Heizwärme liegen üblicherweise im Bereich zwischen 10 und 30 % (u.a. Sorrell et al. 2009, S. 1363; Wolfrum & Jank 2009, S. 46; Stadt Zürich 2011, S. 31).

Das gegenteilige Phänomen wird *Prebound*-Effekt genannt und bedeutet, dass Bewohner in veralteten wärmedurchlässigen Gebäuden im Mittel bewusster handeln (Sunikka-Blank & Galvin 2012, S. 265). Die Nutzer leben mit niedrigeren Wohnraumtemperaturen im Vergleich zum modernisierten Bestand oder Neubau, ggf. unter Verzicht auf Komfort (Schröder et al. 2014, S. 314-315).<sup>191</sup> Greller & Schröder (2010, S. 5-6) ermitteln übliche Raumtemperaturen in deutschen Wohngebäuden zwischen 17 und 20 °C. Nach (BRUNATA 2008) werden ca. 25 % bzw. 70 % aller Wohnräume unter 16 bzw. unter 20 °C beheizt. Lediglich rund 20 % liegen im üblichen Behaglichkeitsbereich zwischen 20 und 22 °C (Stichprobe: 4 Mio. Raumtemperaturmessungen). Wagnitz (2014, S. 10-11) befragt deutschlandweit 3.268 Nutzer nach gewünschten Innenraumtemperaturen im Wohnzimmer, die bei den meisten Befragten zwischen 20 und 23,5 °C liegen. Tatsächlich gemessen werden meist Temperaturen unterhalb der Wunschtemperatur – vermutlich aus finanziellen Gründen. Sunikka-Blank & Galvin (2012, S. 262-267) untersuchen deutsche Studien zum Vergleich von Energiebedarf und -verbrauch und ermitteln *Prebound*-Effekte von durchschnittlich 30 %.<sup>192</sup>

Folgen von unangepasstem oder gar fehlerhaftem Nutzerverhalten nach Modernisierungsmaßnahmen sind überschätzte energetische und finanzielle Einsparpotenziale und unterschätzte Amortisationszeiten. Außerdem können Feuchteschäden mit Schimmelbildung resultieren. Deshalb haben Vermieter nach Modernisierungsmaßnahmen wie bei Einbau dichter Isolierverglasung ohne Be- und Entlüftungseinrichtungen die Pflicht auf erhöhten Lüftungsbedarf hinzuweisen (z.B. mittels Lüftungsfibel).<sup>193</sup> Erst dann kann fehlerhaftes Lüftungsverhalten bemängelt werden.<sup>194</sup> Die Beweis-pflicht liegt in diesen Fällen grundsätzlich beim Vermieter (LG Hamburg v. 17.09.2009 – 307 S 39/09). Mietern ist täglich drei- bis viermaliges Lüften (LG Frankfurt/Main, v. 07.02.2012 – 2-17 S 89/11) für insgesamt 30 Minuten zuzumuten (LG Hannover v. 9.11.1983 – 11 S 292/83). Insgesamt zeigt sich, dass Mieter besonders bei energetischen Modernisierungsmaßnahmen mit einbezogen und über „richtiges“ Handeln angeleitet werden sollten (Wolfrum & Jank 2009, S. 43).

Mieter stehen Modernisierungsmaßnahmen i. d. R. positiver gegenüber, wenn Informationen über alle Projektphasen gegeben werden (Hacke & Lohmann 2006, S. 87). Grundsätzlich bevorzugen Nutzer technische Maßnahmen zur Energieeinsparung vor Verhaltensänderungen, da mit diesen Anstrengungen und Komfortverzicht assoziiert werden (Poortinga et al. 2003, S. 51, 59). Häufig

---

<sup>190</sup> William Stanley Jevons bemerkte, dass effizientere Maschinen zu einer ausgeweiteten Nutzung führen (Alcott 2005, S. 12).

<sup>191</sup> Erreichen energetisch schwache Gebäude niedrige Verbrauchswerte auf Kosten der Behaglichkeit der Nutzer, können bei unterschrittenen Mindestraumtemperaturen Probleme wie Schimmelbildung entstehen (BRUNATA 2008).

<sup>192</sup> Zu beachten ist, dass auch weitere Faktoren wie fehlerhafte Berechnung des Energiebedarfs den Effekt beeinflussen können (vgl. 3.2.3).

<sup>193</sup> Wesentliche Faktoren für das Lüftungsverhalten von Mietern können externe Faktoren wie Außentemperatur, Innentemperatur, Gebäudetyp, Raumausrüstung, Uhrzeit oder CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum und interne Faktoren wie Geschlecht, individuelle Anforderungen an Temperatur, Präsenz in der Wohnung oder Rauchverhalten sein (Fabi et al. 2012, S. 190-194).

<sup>194</sup> Vgl. LG Gießen v. 02.04.2014 – 1 S 199/13; vgl. LG Berlin v. 23.1.2001 – 64 S 320/99.

sind Nutzer überhaupt nicht gewillt ihr Verhalten zu ändern und wenn dann lediglich unter Kostendruck (Wagnitz 2014, S. 25; Pepermans 2014, S. 281). Haupteinflussfaktoren auf das Energieverbrauchsverhalten sind Einkommen, Energiepreise und Außentemperaturen (u.a. Dimitropoulos et al. 2005; Hunt et al. 2003, S. 102-103; Rapanos & Polemis 2006, S. 3139). Broadstock & Hunt (2010, S. 1564-1565) ergänzen, dass die Einstellung der Nutzer entscheidend für den Energieverbrauch ist. Sie empfehlen der Politik zukünftig weniger restriktiv (z.B. Steuern, Energieeffizienzvorgaben) vorzugehen, sondern mehr in Information und Bildung der Nutzer zu investieren. Gerade junge Menschen sollten frühzeitig für Energienutzungen sensibilisiert werden, da erlernte Verhaltensweisen anschließend zur Gewohnheit und Routine werden (Hacke 2009, S. 10). Um Verhaltensänderungen umzusetzen, sollten Nutzer zunächst das eigene Energieverbrauchsverhalten kennen, Probleme darin erkennen und verstehen wieso Energieeinsparverhalten wirksam ist (Stadt Zürich 2011, S. 41-42). Daraus folgende Handlungen der Nutzer sollten von Feedback begleitet werden (McMichael & Shipworth 2013, S. 166). Die Stadt Zürich (2011) sieht *Empowerment*, persönliche Beratung, finanzielle und materielle Anreize oder verpflichtende Einsparziele als weitere potenzielle Elemente an, um das Nutzerverhalten zu beeinflussen.<sup>195</sup> Energiesparkampagnen sollten mehrdimensional und zielgruppengerecht aufgebaut sein und entfalten meist auf lokaler Ebene höchste Effizienz.

#### 4.2.6 Gebäude- und Wohnungsgrundrisse

Als nächstes werden kennzeichnende Merkmale von Gebäude- und Wohnungsgrundrissen bei MFH aus den 1970er Jahren vorgestellt.

##### Gebäudegrundrisse

MFH aus den 1970er Jahren sind meist in kompakten Gebäudeformen errichtet (Fernrechnung IWU 2010). Typische Geschosshöhen liegen bei drei bis fünf Geschossen. Am häufigsten haben die meist als Zwei- oder Dreispänner errichteten Gebäude sechs, acht oder zwölf Wohneinheiten (Anhang B – Markmann 2015). Teilweise werden die MFH auch mit Laubengängen erschlossen. Die Flächeneffizienz der Gebäude aus Wohnfläche/Nutzfläche zu Bruttogrundfläche ist gewöhnlich hoch. Ziel in der Bebauungszeit war es, möglichst viele Wohnungen bei wenig Erschließungsflächen zu errichten (Anhang B – Edner 2012; Hopfner & Simon-Philipp 2012, S. 16). Flure außerhalb von Wohnungen bzw. Treppenhäusern sind überwiegend ausreichend bemessen und belichtet (Mieterbefragung Mannheim 2014). Erdgeschosswohnungen liegen meist nicht ebenerdig sondern hochparterre (Anhang B – Kuttler 2015). Keller sind i. d. R. unbeheizt und mit Trockenraum und Waschküche ausgestattet und beinhalten den Haustechnikraum (vgl. § 63 MBO 1970). Haustechnikräume sind grundsätzlich mit zwei Ausgängen ausgestattet, von denen einer zur Außenanlage führt (als Türdurchgang oder Fensterausstieg) (vgl. Schmitt 1977, S. 653; Haase 1971, S. 356). Den Mietern stehen eigene Mieterkeller aus Holztrennwänden sowie i. d. R. Abstellräume für Fahrräder oder Kinderwagen zur Verfügung, die bei Gebäuden ab vier Geschossen auch verpflichtend waren (vgl. § 63 MBO 1970).

---

<sup>195</sup> Eine Zusammenstellung von besonders erfolgreichen Einsparprojekten unter Stadt Zürich (2011, S. 59-63).

## Wohnungsgrundrisse

Die Wohnungsgrundrisse von MFH aus den 1970er Jahren werden als eines der wesentlichen Potenziale der Gebäude angesehen (siehe u.a. Anhang B – Hagen 2013; Mieterbefragung Darmstadt 2012; Mieterbefragung Mannheim 2014). Vielfältigere Wohnungstypen (von ein bis fünf Zimmern) als in vorherigen Gebäudetypen sind kennzeichnend für die 1970er Jahre (Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 247). Überwiegendes Raumprogramm sind Zwei- und Dreizimmerwohnungen (Daten Wohnungsunternehmen). Teilweise wurden sogenannte 1,5-, 2,5- und 3,5-Zimmer-Wohnungen mit großer Wohnküche oder kleinem Kinderzimmer mit z.B. 7 m<sup>2</sup> konzipiert (Anhang B – Markmann 2015). An einzelnen Standorten können fehlende Variationen im Wohnungsprogramm mit ausschließlich kleinen, mittleren oder großen Wohnungen je Gebäude vorkommen (Anhang B – Henes 2012). Bei Diskrepanzen zwischen Wohnungsangebot und -nachfrage können Grundrissanpassungen notwendig werden (siehe 5.1.1). Diese wurden bisher lediglich in Ausnahmefällen durchgeführt (vgl. BMVBS 2010a, S. 92; Anhang B – Marx 2013).<sup>196</sup> Die im Rahmen der Untersuchung bekannten Wohnflächen variieren zwischen 25 und 144 m<sup>2</sup>. Der Mittelwert der Wohnungsgrößen liegt bei ca. 68 m<sup>2</sup> und damit lediglich unwesentlich unter dem Bundesdurchschnitt im Mietwohnungsbestand von 70,8 m<sup>2</sup> (vgl. Daten Wohnungsunternehmen; Energieverbrauchsausweise Techem GmbH; Statistisches Bundesamt 2014b, S. 150). Damit sind die Wohnungen meist großzügiger als die häufig kleineren Wohnungen mit kleineren Zimmern aus den 1950er und 1960er Jahren (vgl. InWIS & Evonik 2010, S. 39).

Meist sind alle Wohn-, Schlaf- und Sanitärräume sowie die Küche über den Flur zugänglich und können unabhängig voneinander genutzt werden (Mittelflurgrundriss). Damit entsprechen die Grundrisse den Anforderungen der meisten Nachfragegruppen an Nutzungsneutralität mit ähnlich großen Raumeinheiten und sind gut möblierbar (siehe 4.3.6). Teilweise ist eine Diele dem Flur vorgezogen. Wohnen und Schlafen sind klar getrennt. Teils verfügen Wohnungen über einen Hauswirtschaftsraum (HWR) mit z.B. 0,5 bis 2 m<sup>2</sup> Größe. (Wohn-)Küchen sind überwiegend separat zum Wohnbereich angeordnet und haben bieten mit Küchengrößen zwischen ca. 6 und 10 m<sup>2</sup> i. d. R. genügend Bewegungsfreiheit (Daten Wohnungsunternehmen). Bei kleinen Wohnungen ist eine Kochnische in den Wohnbereich integriert. Bäder sind meist innenliegend und ohne Fenster (Anhang B – Schwinger 2013). Mit Größen häufig zwischen 6 und 8 m<sup>2</sup>, sind Bäder im Einzelfall zu klein für gegenwärtige Nutzeranforderungen bemessen (vgl. Anhang B – Markmann 2015). Bei größeren Wohnungen ist typischerweise ein Gäste-WC vorhanden, dessen Größe z.B. zwischen ca. 2 und 4 m<sup>2</sup> liegt – Größen von 1,4 m<sup>2</sup> sind ebenfalls bekannt (siehe Abbildung 14). Häufig ist den Wohnungen ein Freisitz (Balkon/Loggia) zugeordnet, welcher i. d. R. über den Wohnbereich erreicht werden kann. Durchgänge zum Freisitz und besonders vom Freisitz in die Wohnung sind aufgrund von Schwellen grundsätzlich nicht barrierefrei.

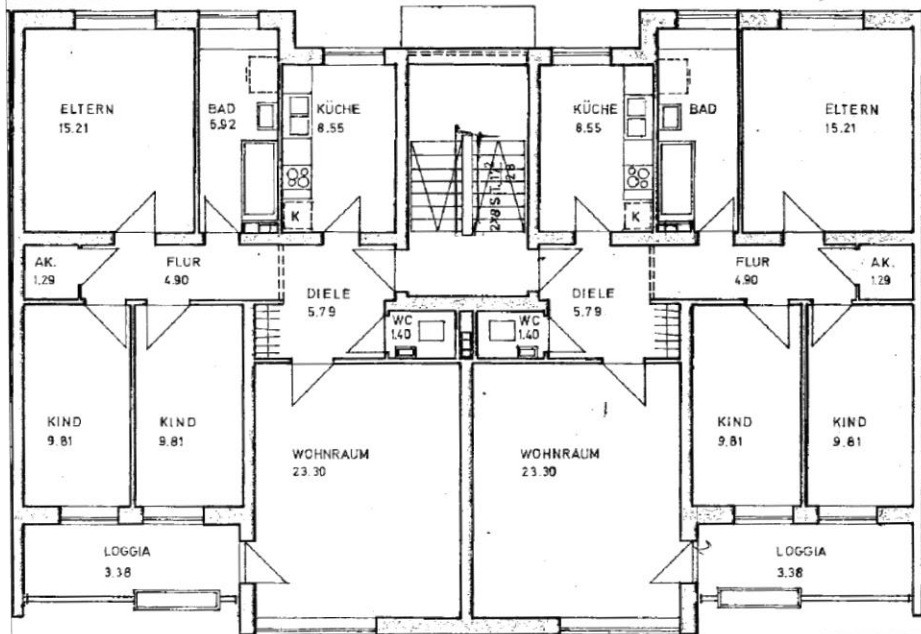
Meist werden die Grundrisse den Anforderungen an Repräsentativität und Öffentlichkeit z.B. durch große Wohnzimmer mit großen Fenstern und Freisitz sowie an Privatsphäre mit separatem Zugang zum Schlafzimmer gerecht. Auffallend ist, dass innerhalb von Wohnungen bisher eher selten Erneuerungsmaßnahmen durchgeführt wurden (Mieterbefragung Mannheim 2014; Anhang

---

<sup>196</sup> BMVBS (2010a, S. 92) kommen zum Ergebnis, dass Grundrissänderungen „in den 1970er und 1980er-Jahre-Beständen keine Rolle“ spielen.

B – Schwinger 2013; Anhang B – Ruiters 2013). Häufig wurden Maßnahmen wie neue oberseitige Deckenbeläge oder neue Einbauküche mieterindividuell durchgeführt. Abbildung 14 stellt einen Beispielgrundriss eines Zweispanners dar, der über sechs Geschosse gestapelt ist und wesentliche genannte Eigenschaften der Wohnungen veranschaulicht. Besonderheit des Grundrisses ist allerdings, dass die Bäder mit Fenstern ausgestattet sind.

Abbildung 14: Beispielgrundriss für ein MFH aus den 1970er Jahren (87,65 m<sup>2</sup> Wfl.)



Quelle: GWG Städtische Wohnungsgesellschaft München mbH (1974).

#### 4.2.7 Gründung

Die MFH wurden in den 1970er Jahren häufig in randstädtischen Lagen errichtet (vgl. 4.1). Vermutlich wurden dabei grundsätzlich Standorte mit vorteilhaften Baugrundverhältnissen ausgewählt. Meist wurden die MFH in der Fläche auf Streifenfundamenten mit einer nicht tragenden Bodenplatte aus bewehrtem Beton in geringer Tiefe gegründet. Streifenfundamente wurden meist vor Ort in der Schalung aus unbewehrtem Ort beton gefertigt oder seltener als Stahlbetonfundamente<sup>197</sup> verbaut (Daten Wohnungsunternehmen).

Die MFH sind grundsätzlich mit einem Kellergeschoss ausgestattet. Meist sind die MFH mit einem Sockel aus Beton oder Betonstein über der Erdreichkante aufgebaut, der gegen die Außenluft abschließt (Anhang B – Kuttler 2015). Erdberührende Kellerwände sind äußerlich häufig bituminös als „Schwarze Wanne“ abgedichtet. Diese benötigt im Gegensatz zur „Weißen Wanne“ mit wasserundurchlässigem Beton eine geringere Luftwechselrate und ist grundsätzlich trockener (vgl. Dierks & Wormuth 2012, S. 306). Bitumenabdichtungen wurden i. d. R. mit Voranstrich, Klebmasse<sup>198</sup> und Dichtungspappen mit Bitumenanstrich ausgeführt. Waagrechte Abdichtungen der Außenwände sollten nach DIN 4117:1960-11 oberhalb des Kellerbodens durchgeführt werden. Die Entwässerung des Bodens wird über Dränanlagen meist ohne Revisionszugänge, die z.B. aus

<sup>197</sup> Nach IEMB (1998, S. 8) wurden in den neuen Bundesländern bewehrte Fundamente vor allem bei Gebäuden ab sieben Geschossen verbaut.

<sup>198</sup> Die Teerkleber können PAK-haltig sein (vgl. 3.2.4).

Beton- oder Kunststoffrohren mit oder ohne Schmutzfangummantelung errichtet wurden, erreicht (DIN 1185-1:1973-12; Anhang B – Markmann 2015). Für massive erdberührende Bauteile kann ein U-Wert von  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  angenommen werden (BMVBS 2009a, S. 6). Für eventuelle eingeschossige Aufstockungen ist die Tragkraft der Gründungen meist ausreichend (vgl. IEMB 1998, S. 16-17).

Die folgenden Abbildungen zu Lebensdauern von Bauelementen zeigen aus der Literatur ermittelte Lebensdauerspannen, die auf ein exemplarisches Gebäude aus dem Jahr 1974 übertragen werden. Die Bauelemente sind nach den DIN Codes und Bezeichnungen der DIN 276-1 dargestellt. Abbildung 15 zeigt beispielsweise, dass das exemplarische Gebäude mit Bitumenabdichtung erfahrungsgemäß bis mindestens 2004 (dunkelgrün) keine wesentlichen über die übliche Instandhaltung hinausgehenden Maßnahmen an der Abdichtung benötigt hätte<sup>199</sup> und in günstigen Fällen bis 2034 (hellgrün) keine dieser Maßnahmen benötigt. Bitumenabdichtungen erreichen typischerweise spätestens nach 2034 den kritischen Bereich bzw. das Lebensdauerende (rot). Sowohl Bitumen- als auch Betonabdichtungen wurden teilweise mangelhaft ausgeführt, weshalb feuchte Keller häufiger vorkommen. Regelmäßig schaffen undichte Kellerfenster und zusätzliche Lüftung ausreichende Zirkulation, um Schäden am tragenden Mauerwerk zu vermeiden (Anhang B – Markmann 2015). Teils bestehende Salpeterausfällungen oder hohe Salzkonzentrationen haben meist lediglich Auswirkungen auf Anstriche oder Putz. In den ersten Erneuerungszyklus können nach 40 Jahren Dränagerohre kommen. Unbedenklich sind regelmäßig Fundament bzw. Bodenplatte. Bei ausreichender Verdichtung und Erschütterungsfestigkeit des Bodens ist mit einer dem Gebäude entsprechenden technischen Lebensdauer zu rechnen (Arlt & Pfeiffer 2005, S. 58).

**Abbildung 15: Typische Lebensdauerspannen von Gründungen**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
320 Gründung	322 Streifenfundament	40 bis			> 80 J. LD			
	326 Abdichtung: Bitumen	30 bis		60 J. LD				
	326 Abdichtung: WU-Beton				60 bis		80 J. LD	
	327 Dränagen (Beton, Steinzeug)	40 bis			> 80 J. LD			

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21], [23], [26].

Abschließend werden zu jedem Gebäudebestandteil die wesentlichsten baulichen und technischen Handlungsbedarfe (z.B. Bauwerksabdichtung instand setzen/neu anbauen) aufgelistet und die Ursachen für die Bedarfe benannt (z.B. wesentliche Feuchtigkeitsschäden). Als Ursachen für die Handlungsbedarfe werden grundsätzlich Schäden bzw. Verschleiß angegeben.<sup>200</sup> Als Schäden werden Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit von Bauelementen erachtet (vgl. DIN 31051:1985-01). Bei Verschleiß sind Bauelemente stark abgenutzt, aber noch funktionsfähig. Es besteht ein erhöhtes Risiko für Schäden. Die Handlungsbedarfe sind nach voraussichtlicher Kostenintensität bezogen auf ein typisches MFH aus den 1970er Jahren<sup>201</sup> aufgelistet. Da für einzelne Handlungsbedarfe (z.B. Bauwerksabdichtung instand setzen/neu anbauen) i. d. R. mehrere Maßnahmen (z.B. vertikale oder horizontale Abdichtung) mit verschiedenen Maßnahmenumfängen (z.B. vertikale

<sup>199</sup> Durch Erneuerung der Abdichtung wird die Lebensdauer wieder in der angegebenen Spanne verlängert. Zwischenzeitliche Erneuerungsmaßnahmen sind in den Abbildungen nicht berücksichtigt.

<sup>200</sup> Je nach Eigentümerstrategie könnten auch davon abweichende Ursachen Handlungsbedarfe auslösen.

<sup>201</sup> Als Orientierung für ein typisches MFH kann das Referenzgebäude der Baualtersklasse 1969 bis 1978 der deutschen Gebäudetypologie nach Loga et al. (2015) dienen.

Abdichtung für vollständiges Gebäude oder lediglich einer Kelleraußenwand) in Frage kommen, werden die Kostentendenzen für vollumfängliche Maßnahmen angegeben. Die rechte Spalte verweist auf den entsprechenden in dieser Arbeit noch folgenden Maßnahmen-Gliederungspunkt (z.B. 5.1.2). Tabelle 14 zeigt mögliche Handlungsbedarfe im Bereich Gründung.

**Tabelle 14: Mögliche Handlungsbedarfe Gründung**

↑	Bauwerksabdichtung bei wesentlichen Feuchtigkeitsschäden instand setzen/neu anbauen	5.1.2
→	Dränagerohre bei Leckagen austauschen	
↑	eher hohe Kosten	
→	eher mittlere Kosten	
↓	eher geringere Kosten	

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.2.8 Fassade

Im Bereich Fassade wird die vertikale Hüllfläche der MFH mit Außentüren und -fenstern, Außenwänden, Sonnenschutz, Balkonen, Loggien und Laugengängen sowie Hauseingangsbereich behandelt.

##### Außentüren und -fenster

Der überwiegende Teil der MFH aus den 1970er Jahren hat Fenster und -türen mit Zwei-Scheibenverglasung in Kunststoff- oder Holzrahmen. Sehr selten sind einfachverglaste Holzfenster/-türen, zweifachverglaste Aluminium- und Stahlfenster/-türen oder Dreifachverglasungen (siehe Tabelle 15). Bei Aluminium- und Stahlrahmen wurden Profile häufig ohne thermische Trennung verbaut (Anhang B – Markmann 2015). Wärmedurchgangskoeffizienten der Fenster und -türen sind im Ursprungszustand mit Werten zwischen 2,6 und 5,2 W/(m<sup>2</sup>K) angegeben (siehe Tabelle 15). Bei Zweifachverglasungen konnten damals je nach Bemessung des Luftzwischenraums auch niedrigere Werte erreicht werden (vgl. Schmitt 1977, S. 64). Lediglich knapp ein Drittel der MFH haben Fenster und -türen, die mindestens die Anforderungen der WärmeschutzV 1995 erfüllen – über 50 % sind noch aus der Erstellungszeit (Energieverbrauchsausweise Techem GmbH).

**Tabelle 15: Quantitative und qualitative Ausprägungen bei Fenstern und Fenstertüren**

	Einfachverglasung	Zweifachverglasung	Dreifachverglasung
<b>Anteil</b>	6 %	91 %	3 %
<b>Rahmen</b>	Holz (teils mit schadstoffhaltigen Holzschutzmitteln behandelt)	(1) überwiegend Kunststoff (2) teilweise Holz (3) selten Aluminium oder Stahl	Kunststoff oder Holz
<b>U-Wert</b>	5,2 W/(m <sup>2</sup> K) (Ursprung)	(1) 2,6 W/(m <sup>2</sup> K) (Ursprung) (2) 3,5 W/(m <sup>2</sup> K) (Ursprung) (3) 4,3 W/(m <sup>2</sup> K) (Ursprung) ≤ 1,80 W/(m <sup>2</sup> K) (WärmeschutzV 1995) ≤ 1,70 W/(m <sup>2</sup> K) (EnEV 2002) ≤ 1,30 W/(m <sup>2</sup> K) (EnEV 2009)	≤ 1,80 W/(m <sup>2</sup> K) (WärmeschutzV 1995) ≤ 1,70 W/(m <sup>2</sup> K) (EnEV 2002) ≤ 1,30 W/(m <sup>2</sup> K) (EnEV 2009)

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [1]-[8], [10]-[12]; Fernrechnung IWU (2010); vgl. 3.2.3.

Fenster- und Türflächen waren nach DIN 18050:1955-09 genormt. Richtmaße für die Öffnungen lagen in 12,5er Schritten zwischen 37,5 und 225 cm. Zweiflüglige Fenster hatten nach DIN 18050:1955-09 bei Geschosshöhe 2,50 m ein Fenstervorzugsmaß von 112,5 cm Breite auf 125 cm Höhe (mit Blendrahmen 120x135 cm). Grundsätzlich handelt es sich bei den Fenstern und Fenstertüren um Drehkippflügel. Übliches Richtmaß für Hauseingangstüren aus Aluminium, Stahl, Holz oder Kunststoff war z.B. 100x200 cm, bei Balkontüren z.B. 87,5x200 cm (Schmitt 1977,



S. 224). Eher selten wurden auch Schiebeelemente installiert. Fenster, -türen und Hauseingangstüren wurden häufig in Handarbeit erstellt und auf vorherige Gewerke angepasst, weshalb genannte Normmaße teilweise nicht eingehalten wurden (Anhang B – Markmann 2015). Anschlüsse zwischen Fenstern und Außenwänden können teils mit MW gefüllt und PCB-haltiger Masse verfügt sein, was erhöhte Anforderungen an den Ausbau stellt (vgl. 3.2.4; APUG NRW 2007, S. 43). Kellerfenster sind teils noch aus Stahl mit Einfachverglasung, Mäusegitter und Schwinghebel erhalten und haben eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Ebenfalls aus Stahl sind Kelleraußentüren (Anhang B – Markmann 2015). Außenfensterbänke sind i. d. R. aus Naturstein, Beton oder Faserzement. Bei letztgenannten wurde bei der Herstellung teils Asbest beigemischt, der aber grundsätzlich fest gebunden ist (vgl. APUG NRW 2007, S. 43). Fensterbänke wurden teilweise entweder durchbetoniert (Wärmebrücke) oder ohne Antidrönmatten errichtet (Anhang B – Markmann 2015).

Lebensdauern von Fenstern und Fenstertüren sind maßgeblich durch deren Verglasung, Abdichtung und Mechanik beeinflusst. Dementsprechend sind Beschläge durch regelmäßigen Gebrauch und der Randverbund häufige Schwachpunkte. Letztgenannter kann z.B. durch Verlust der Edelgasfüllung in Luftzwischenräumen zu Wärmeverlusten führen und Schäden und Verfärbungen durch Kondensation verursachen. Die Lebenserwartung der Gläser ist grundsätzlich unbegrenzt (vgl. Arlt & Pfeiffer 2005, S. 82-85). Auch zu beachten sind stärkere Beeinflussungen auf der Wetterseite von Gebäuden (Anhang B – Hagen 2013). Nach Abbildung 16 können Fenster insgesamt oder Bestandteile wie Rahmen, Beschläge oder Abdichtungen materiell überaltert sein. Besonders der Austausch von Fenstern verursacht hohe Kosten, während Abdichtungen kostengünstig instand gesetzt werden können (siehe 5.1.3 Außentüren und -fenster). Bei Hauseingangstüren ist die Funktionsfähigkeit maßgeblich durch den Zustand von Beschlägen, Schließern und Türschließern determiniert. Weitere Handlungsbedarfe können bei Innenfensterbänken, Kellertüren, Kellerfenstern oder Außenfensterbänken aus Faserzement bestehen.

**Abbildung 16: Typische Lebensdauerspannen von Außentüren und -fenstern**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
334 Außentüren und -fenster	334 Einfachverglasung	40 bis > 80 J. LD							
	334 Isolierverglasung	20 bis 40 J. LD							
	334 Abdichtung: Dichtprofile	15 bis 30 J. LD							
	334 Abdichtung: Dichtstoffe	10 bis 25 J. LD							
	334 Rahmen: Hartholz	20 bis > 80 J. LD							
	334 Rahmen: Aluminium	30 bis 80 J. LD							
	334 Rahmen: Kunststoff	20 bis 60 J. LD							
	334 Rahmen: Stahl	25 bis 50 J. LD							
	334 Beschläge: einfach	20 bis 50 J. LD							
	334 Beschläge: drehkipp	20 bis 30 J. LD							
	334 Beschläge: Schlösser	20 bis 50 J. LD							
	334 Beschläge: Türschließer	20 bis 30 J. LD							
	334 Naturstein-Fensterbänke					50 bis > 80 J. LD			
	334 Beton-Fensterbänke					60 bis > 80 J. LD			
	334 Faserzement-Fensterbänke	20 bis 60 J. LD							

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[28].

Tabelle 16 zeigt mögliche Handlungsbedarfe bei Außentüren und -fenstern.

**Tabelle 16: Mögliche Handlungsbedarfe Außentüren und -fenster**

↑ Fenster und Fenstertüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Kellerfenster bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Hauseingangstür bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	5.1.3
→ Außenfensterbänke bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Innenfensterbänke bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↓ Kellertüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Außenwände

Die Vielfalt der häufig als optisch monoton dargestellten MFH aus den 1970er Jahren (Mieterbefragung Bochum 2013) zeigt sich besonders bei den Außenwandkonstruktionen. Die MFH bestehen häufig aus einschaligen, teilweise aus zweischaligen Mauerwerksaufbauten sowie selten aus Betonfertigteilen (Fernrechnung IWU 2010). Bei ca. 80 % der Gebäude sind Außenwandkonstruktionen noch im Ursprungszustand. Bisher durchgeführte Maßnahmen umfassen vor allem Instandsetzungen (z.B. an Anstrich, Putz, Beton). Lediglich ca. 10 % der Gebäude haben Modernisierungen mindestens nach WärmeschutzV 1995 erfahren (Energieverbrauchsanalyse Techem GmbH). Folgend werden ursprüngliche Außenwandaufbauten erläutert. Der Wärmeschutz der Außenwände unterscheidet sich insbesondere nach dem Baujahr, da die Wärmeschutzanforderungen der DIN 4108:1969-08 im Jahr 1974 als Antwort auf die Ölkrise erhöht wurden (vgl. 4.1; Schmitt 1977, S. 56).

**MFH mit einschaligem Mauerwerk** wurden grundsätzlich mit Mauerschale aus Kalksandstein, Bims- oder Porenbeton oder Hochlochziegeln in unterschiedlichen Wandstärken errichtet (siehe Tabelle 17) (Ahnert & Krause 2009, S. 68-82). Zusätzlich wurde teils mit 2 bis 4 cm Dämmstoff als WDVS gedämmt. Als Dämmstoff wurden MW-Bahnen oder Polystyrol (PS) verwendet. Ungedämmte Gebäude können Wärmedurchgangswerte für Außenwände von bis zu 1,79 W/(m<sup>2</sup>K) erreichen und sind damit weit hinter heutigen Erfordernissen der EnEV zurück (vgl. 3.2.3). Teilweise sind dem gedämmten Mauerwerk vorgehängte, hinterlüftete Fassaden (VHF) vorgestellt, die darunterliegende Wandbestandteile schützen sollen (vgl. Arlt & Pfeiffer 2005, S. 63). VHF bestehen aus Holzunterkonstruktionen, die häufig mit Holzschutzmitteln wie PCP oder Lindan behandelt wurden und mit (Asbest-)Zementplatten bestückt sind (vgl. 3.2.4).

**Tabelle 17: Typische Außenwandkonstruktionen bei einschaligem Mauerwerk**

Innen	Mauerschale	Dämmung	Außen	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
1 cm Kalkgipsputz	17,5 bis 30 cm Kalksandstein	-	1,5 cm Außenputz	1,59 bis 1,79
		2 bis 4 cm		0,66 bis 0,83
		2 bis 3 cm MW	VHF (Zementplatten auf Holz)	0,84
1 cm Kalkgipsputz	24 oder 30 cm Hohlblockmauerwerk aus Bimsbeton	-	1,5 cm Außenputz	0,90 bis 1,30
		2 bis 3 cm MW	VHF (Zementplatte auf Holz)	0,77
1 cm Kalkgipsputz	30 cm Porenbetonmauerwerk	-	1,5 cm Außenputz	0,63 bis 0,83
1 cm Kalkgipsputz	30 bis 36 cm Hochlochziegel	-	1,5 cm Außenputz	0,70 bis 1,40
		2 bis 4 cm		0,91
		2 bis 3 cm MW	VHF (Zementplatte auf Holz)	0,61

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [1]-[13].

**MFH mit zweischaligem Mauerwerk** bestehen i. d. R. aus einer ersten Mauerschale aus Hochlochziegeln oder Bimsbeton (ggf. mit Dämmung), Luftschicht und einer zweiten Mauerschale meist aus einfachen Vormauerziegeln oder keramischen Vormauerziegeln (Klinker). Das nicht tragende Verblendmauerwerk ist mit Drahtankern an der tragenden Mauerschale befestigt (Ahnert & Krause 2009, S. 76). Beide Mauerschalen sollten auf einem durchgehenden Fundament stehen, was teilweise nicht der Fall ist und Rissbildungen im Vormauerwerk zur Folge haben kann. Drahtanker wurden mitunter mit der Biegung falsch eingebaut, sodass Kondensat nicht nach außen ablaufen kann. Teils sind auch nicht genügend Lüftungsschlitze vorhanden (Anhang B – Markmann 2015). MFH mit belüftetem zweischaligen Mauerwerk stehen vor allem in Norddeutschland, da Vormauerwerk ein guter Schutz gegen Schlagregen ist (vgl. Jochum et al. 2012, S. 83; vgl. Loga et al. 2015, S. 15). Tabelle 18 zeigt mögliche Außenwandkonstruktionen bei zweischaligem Mauerwerk. Je nach Dämmstandard variieren Wärmedurchgangswerte zwischen 0,61 bis 1,15 W/(m<sup>2</sup>K).

**Tabelle 18: Typische Außenwandkonstruktionen bei zweischaligem Mauerwerk**

Innen	Mauerschale 1	Dämmung	Mauerschale 2	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
1 cm Kalkgipsputz	24 bis 30 cm Hochlochziegel (unterschiedliche Rohdichte)	Max. 7 cm Luftschicht; 2 cm PS	Mind. 11,5 cm Klinker	0,61 bis 0,67
1 cm Kalkgipsputz	24 oder 30 cm Hohlblockmauerwerk aus Bimsbeton	Max. 7 cm Luftschicht; 2 cm PS	Mind. 11,5 cm Klinker	0,61 bis 0,67
1 cm Kalkgipsputz	17,5 bis 24 cm Hochlochziegel (unterschiedliche Rohdichte)	Max. 7 cm Luftschicht	Mind. 11,5 cm Vormauerziegel	0,75 bis 1,15

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [2], [13], [14]; DIN 4108:1969-08.

**MFH in Fertigteilbauweise** wurden nach dem Zweiten Weltkrieg in weiten Teilen Europas gebaut (Di Giulio et al. 2012, S. 30). In Westdeutschland ist der Anteil dieser Gebäude am Gesamtbestand meist gering, jedoch bei hochgeschossigen Gebäuden zunehmend (vgl. Fernrechnung IWU 2010). Typisch sind Beton-Sandwich-Platten, bei denen zwischen Betontrag- und Beton-Weterschale<sup>202</sup> eine Dämmung mit ggf. einer Luftschicht aufgebracht ist. Weiterhin wurden Konstruktionen aus gedämmten Betonfertigteilen mit VHF gebaut, wie in Tabelle 19 gezeigt ist. Monolithische Außenwände bestanden aus unbewehrtem Beton oder Stahlbeton (Ahnert & Krause 2009, S. 135). Toleranzen zwischen Stahlbetonfertigteilen wurden häufig mit PCB-haltiger Fugenmasse abgedichtet und mit Anschlussstählen über Ringanker miteinander verbunden (vgl. 3.2.4). Da Fertigteile häufig vor Ort erstellt wurden, können Betonqualitäten variieren (Anhang B – Edner 2012). Zum Teil entstandene Mängel am Beton, undichte Fugen und Fensteranschlüsse sowie Tauwasserbildung wurden häufig kurz nach Fertigstellung behoben, können aber teilweise immer noch bestehen (vgl. 4.1; Kirchhoff & Jacobs 2007a, S. 11-14).

<sup>202</sup> Teilweise wurden die Fenster auf die Vorsatzschalen aufgebaut (Anhang B – Werry & Hauser 2013). In diesen Fällen sind die Fenster bei Abbau der Vorsatzschalen mit auszubauen (siehe 5.1.3 Außenwände).

**Tabelle 19: Typische Außenwandkonstruktionen bei Betonfertigteilen**

Innen	Mauerschale 1	Dämmung	Mauerschale 2	Außen	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
1 cm Kalkgipsputz	16 bis 24 cm Fertigbetonplatte	4 cm MW	-	VHF (Zementplatten auf Holz)	0,78
1 cm Kalkgipsputz	16 bis 24, 30 cm Beton-Tragschale	3-6 cm MW, Luftschicht	Beton-Wetterschale	-	0,55 bis 0,95
	Beton-Sandwich-Platte				
1 cm Kalkgipsputz	17,5 cm Beton	4 cm PS	8 cm Beton-Wetterschale	-	0,80 bis 1,20

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [1], [2], [4]-[8], [11]-[13].

Abbildung 17 zeigt Lebensdauerspannen von Außenwandbestandteilen. Grundsätzlich sind tragendes und nichttragendes Mauerwerk Gebäudebestandteile mit höchsten Lebensdauern von bis zu über 80 Jahren. Handlungsbedarfe können bei Stahlbetonwänden, Verfugungen, Dämmungen, Putz oder Außenwandbekleidungen bestehen. Stahlbetonwände können Risse, Betonabplatzungen oder Korrosionsschäden an der Bewehrung aufweisen. Besonders Korrosionsschäden können die Standfestigkeit von Fertigteilelementen stark beeinträchtigen (Anhang B – Werry & Hauser 2013). Fertigteilelemente auszutauschen ist kostenintensiv, während einzelne Risse oder Betonabplatzungen meist kostengünstig instand gesetzt werden können (siehe 5.1.3 Außenwände). Zusätzlich können Verfugungen zwischen Fertigteilen verschlissen und durch Undichte von Schimmelpilz befallen sein (APUG NRW 2007, S. 32). Die Instandsetzung von Verfugungen kostet etwa das Doppelte bei PCB-belasteten Verfugungen (siehe 5.1.3 Außenwände). Auch Verfugungen beim Mauerwerk sind auf Widerstandsfähigkeit gegen Schlagregen oder Frost zu prüfen (Arlt & Pfeiffer 2005, S. 64). Ebenfalls zu prüfen sind Fassaden mit Vorsatzschale, die in ihrer Standfestigkeit beeinträchtigt sein können, wenn Drahtanker korrosionsgeschädigt sind. Bei falscher Verwendung von Drahtankern und zu geringer Anzahl an Lüftungsöffnungen können Feuchteschäden mit geminderter Dämmwirkung entstehen oder bereits vorhanden sein (Anhang B – Markmann 2015; Arlt & Pfeiffer 2005, S. 64). Weiterhin können Erneuerungen am Außenputz notwendig werden, wenn diese nicht bereits durchgeführt wurden.<sup>203</sup> Bei VHF können Unterkonstruktionen und teils Faserzementplatten schadhaft sein. Rückbaukosten steigen um ca. 50 %, wenn die Platten asbestbelastet sind (siehe 5.1.3 Außenwände). Erneuerungen an Dämmungen, Putz oder VHF können teurer werden, wenn mehr als 10 % der Außenwandfläche erneuert und gegenwärtige Wärmeschutzanforderungen relevant werden (10 %-Regel EnEV) (vgl. 3.2.3). An den Innenseiten von Außenwänden können teilweise auch Feuchtigkeitsschäden mit Schimmel problematisch sein (Anhang B – Markmann 2015). Schimmel entsteht besonders an Raumkanten und -ecken, also an geometrischen bzw. konstruktionsbedingten Wärmebrücken, bei nicht isolierten Außenwänden, Balkonplatten oder an Fensterlaibungen (vgl. 3.2.4).

<sup>203</sup> Überalterungen am Außenanstrich werden an dieser Stelle nicht thematisiert, da dadurch lediglich optische Beeinträchtigungen und keine Schäden zu erwarten sind.

**Abbildung 17: Typische Lebensdauerspannen von Außenwänden**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
330 Außenwände	331 tragend: Beton (bewittert)	30 bis			80 J. LD				
	331 tragend: Beton (bekleidet)					73 bis			> 80
	331 tragend: Kalksandstein (bekleidet)					64 bis		> 80 J. LD	
	331 tragend: Ziegel (bekleidet)					> 80 J. LD			
	332 nichttragend: Beton (bewittert)					60 bis		80 J. LD	
	332 nichttragend: Beton (bekleidet)					> 80 J. LD			
	332 nichttragend: Kalksandstein (bewittert)					50 bis		80 J. LD	
	332 nichttragend: Kalksandstein (bekleidet)					> 80 J. LD			
	332 nichttragend: Ziegel, Klinker (bewittert)					> 80 J. LD			
	332 nichttragend: Ziegel, Klinker (bekleidet)					> 80 J. LD			
	335 tragend: Verfugung, Sichtmauerwerk	30 bis			70 J. LD				
	335 nichttragend: Verfugung	20 bis		50 J. LD					
	335 Kerndämmung: PS, MW	30 bis			60 J. LD				
	335 Dämmung hinter Vorsatzschale (belüftet): MW	30 bis			45 J. LD				
	335 Außenputz (Zement-, Kalkzement)	20 bis		58 J. LD					
	335 Bekleidung: Faserzement	32 bis			> 80 J. LD				
	335 Bekleidung Unterkonstruktion: Holz	25 bis		58 J. LD					

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26]-[28].

Mögliche Handlungsbedarfe bei Außenwänden sind in Tabelle 20 zusammengefasst.

**Tabelle 20: Mögliche Handlungsbedarfe Außenwände**

↑ VHF bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↑ (Stahl-)Betonwände bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↑ Dämmung bei Verschleiß/Schäden austauschen	5.1.3
↑ Außenputz bei Verschleiß/Schäden ausbessern/neu aufbringen	
→ Verfugungen bei Verschleiß/Schäden instand setzen	
↓ Feuchtigkeitsschäden/Schimmel beseitigen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Sonnenschutz

Schutz vor Sonneneinstrahlung wird bei den MFH meist über Rollläden aus Kunststoff, die häufig nicht normiert sind, hergestellt (Anhang B – Markmann 2015). Die Rollläden sind entweder mit dem Fenster verbunden oder in die tragende Außenwand integriert (Anhang B – Günther 2015). Auch Gebäude ohne Rollläden existieren (Mieterbefragung Mannheim 2014; Anhang B – Kuttler 2015). Fenster mit Sonnenschutz in Form von Jalousetten können lediglich bei nachträglich modernisierten Gebäuden vorkommen. Teils sind Sichtschutzelemente wie Vorhänge oder Stäbchenroller innerhalb der Wohnungen mieterindividuell eingerichtet, genauso wie Markisen an Balkonen. Rollläden haben üblicherweise Lebensdauern zwischen 15 und 30 Jahren (Anhang E – [21]-[24],

[26], [27]) und stehen, wo noch nicht geschehen, vor dem Austausch (siehe Tabelle 21). Dies geschieht i. d. R. in Verbindung mit Fenstermodernisierungen (siehe 5.1.3 Sonnenschutz).

**Tabelle 21: Möglicher Handlungsbedarf Sonnenschutz**

→ Rollläden bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen 5.1.3

Quelle: Eigene Darstellung.

### Balkone, Loggien und Laubengänge

Der überwiegende Teil der Wohnungen in MFH aus den 1970er Jahren ist mit Balkon oder Loggia ausgestattet. Balkon- bzw. Loggiaflächen variieren häufig zwischen 5 und 12 m<sup>2</sup>. Im Einzelfall können Freisitze auch größer sein, insbesondere bei Dachterrassen. Die Erschließung der MFH wird teilweise über Laubengänge ermöglicht (vgl. 4.2.6 Gebäudegrundriss). Sowohl Balkone und Loggien als auch Laubengänge sind regelmäßig als herausragende Stahlbetonkonstruktion errichtet und somit nicht thermisch vom Gebäude bzw. vom Deckenaufbau entkoppelt. Dadurch entstehen an den Balkon-/Loggien-/Laubengang-Anschlüssen Wärmebrücken, die anfällig für Wärmeverluste und Schimmelbildung innerhalb der Wohnungen sein können (u.a. Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Werry & Hauser 2013).<sup>204</sup> Bei Gebäuden in Fertigteilbauweise können Schallprobleme wegen fehlender schallschutztechnischer Entkopplung hinzukommen (BMVBS 2010a, S. 23). Absturzgesichert sind Freisitze und Laubengänge meist über Stahlgeländer, Asbestzementplatten, massive (Wasch-)Betonplatten oder Mauerwerk. An Betonelementen können teilweise Abplatzungen existieren (Anhang B – Kolb 2013). Die Entwässerung der Freisitze und Laubengänge ist i. d. R. über eine Innenentwässerung mit Ablauf und Ablaufrohren oder freie Abläufe mit „Wassernase“ geregelt, bei denen aufgrund von Feuchte an der vorderen Deckenplatte ebenfalls Betonabplatzungen vorhanden sein können. Weitere Schwachpunkte können durchlässige Abdichtungen sein, durch die unterseitige Betonabplatzungen an der Deckenplatte hervorgerufen werden. Loggien sind häufig durchgehend betoniert und können ebenfalls anfällig für Betonabplatzungen sein (vgl. Arlt & Pfeiffer 2005, S. 102). Abbildung 18 zeigt Lebensdauerspannen von Balkonen, Loggien und Laubengängen. Brüstungen und deren Befestigungen können nach 40 Jahren schadhft sein. Besonders Korrosionsschäden können die Lebensdauer vermindern und Verkehrssicherungsrisiken darstellen (siehe Anhang A; Anhang B – Markmann 2015). Bei Erneuerungsmaßnahmen an Freisitzen und Laubengängen mit hoher Wärmebrückenwirkung<sup>205</sup> entstehen Kosten auf Neubauniveau, um die Wärmebrücken zu mindern (siehe 5.1.3 Balkone, Loggien und Laubengänge).

**Abbildung 18: Typische Lebensdauerspannen von Balkonen, Loggien und Laubengängen**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
351 Decken	351 Stahlbetondecke					50 bis	> 80 J. LD	
	359 Brüstung: Beton				40 bis	80 J. LD		
	359 Brüstung: Stahl				40 bis	60 J. LD		

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Tabelle 22 fasst mögliche Handlungsbedarfe bei Balkonen, Loggien und Laubengängen zusammen.

<sup>204</sup> Durchlaufende Balkon-/Loggiaplatten sind grundsätzlich die schwerwiegendsten Wärmebrücken bei Wohngebäuden (Böttcher & Maron 2008, S. 11).

<sup>205</sup> Nach DIN EN ISO 13788 sind kritische Innenraumoberflächentemperaturen an Wärmebrücken erreicht, wenn 12,6 °C unterschritten werden.

**Tabelle 22: Mögliche Handlungsbedarfe Balkone, Loggien und Laubengänge**

↑	Balkone/Loggien und Laubengänge bei hoher Wärmebrückenwirkung/kritischen Innenraumboberflächentemperaturen dämmen/neu aufbauen	5.1.3
→	Brüstungen bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↓	(Stahl-)Betondeckenplatten bei Verschleiß/Schäden instand setzen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Hauseingangsbereich

Hauseingangsbereiche vermitteln häufig den ersten Eindruck von Wohngebäuden. Aufgrund der flächeneffizienten Bauweise der MFH sind die Hauseingänge teilweise unterdimensioniert im Vergleich zum Gebäude und bieten Aufwertungspotenziale (vgl. 4.2.6; Bild 1; Mieterbefragung Bochum 2013). Besonders bei höhergeschossigen Gebäuden und Hochhäusern konnten bis heute Nachbesserungen realisiert werden (vgl. 4.1). Die Eingangsbereiche sind meist durch ein Vordach witterungsgeschützt und durch den Hausstein oder Treppen nicht barrierefrei erreichbar (Anhang B – Markmann 2015). Unvorteilhaft sind im Hausflur angeordnete Briefkästen, die im Zuge von Nachbesserungen teilweise nach außen verlegt wurden. Klingeloberflächen, die i. d. R. im Türseitentel angeordnet sind, wurden teils mit Gegensprechanlage nachgerüstet (Anhang B – Hagen 2013). Besonders in größeren Siedlungen sind zu kleine und dadurch unkenntliche Hausnummern Kritikpunkt.

**Bild 1: Typische ursprüngliche Hauseingangssituation bei MFH aus den 1970er Jahren**

Bildquellen: Albert Speer & Partner GmbH (2013); GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen (2015).

Handlungsbedarfe im Hauseingangsbereich zeigt Tabelle 23. Weitere den Hauseingangsbereich betreffende Handlungsbedarfe wie die Erneuerung von Hauseingangstüren oder von Sprech- und Klingelanlagen werden an den entsprechenden Stellen behandelt.

**Tabelle 23: Mögliche Handlungsbedarfe Hauseingangsbereich**

→	Vordach bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu anbauen	5.1.3
↓	Briefkastenanlage bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.2.9 Innenwände, Innentüren und Schächte

Auf tragende und nichttragende Innenwände, Innentüren und Brandschutztüren sowie Schächte wird im Folgenden eingegangen.

##### Innenwände

Innenwände sind zu unterscheiden in tragende und nichttragende sowie Geschoss- und Wohnungsinnenwände. Geschosswände zwischen Wohnungen und Treppenhaus sind i. d. R. in Brandwanddicke aus Beton oder Ziegeln errichtet. Auch Wände zu Heizräumen wurden feuerbeständig hergestellt (vgl. § 35 MBO 1970). Bei langgestreckten Gebäuden ab drei Geschossen waren mindestens alle 40 m feuerbeständige Brandwände einzuziehen (§ 36 MBO 1970). Wohnungsinnenwände

haben meist Dicken zwischen 10 cm (Beton) bis 11,5 cm (Mauerwerk z.B. aus Bims oder Kalksandstein), sind mit den tragenden Wänden verbunden und statisch meist irrelevant. Innenwände aus Gips haben i. d. R. Dicken von 5 bis 6,25 cm und sind vollflächig gespachtelt (vgl. Schmitt 1977, S. 206-207; vgl. Anhang B – Marx 2013). Innenflächen innerhalb der Wohnungen sind mieterindividuell mit Anstrichen oder Tapeten ausgestaltet. Bei Innenwandbekleidungen der Bäder und Küchen, teils noch aus dem Erstellungsjahr, finden sich häufig kleinformatige 15x15 oder 15x20 cm Fliesen in den Farben gelb, grün oder blau (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Markmann 2015). Im Bereich Innenwände können gemäß Abbildung 19 Fliesen oder mittelfristig Putzflächen schadhaft sein.

**Abbildung 19: Typische Lebensdauerspannen von Innenwänden**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
340 Innenwände	341 tragend: Beton							67 bis	> 80 J. LD
	341 tragend: Ziegel							70 bis	> 80
	341 nichttragend: Ziegel, Kalksandstein, Beton								> 80 J. LD
	345 Putz						52 bis		> 80 J. LD
	345 Fliesen				36 bis	80	J. LD		

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Mögliche Handlungsbedarfe bei Innenwänden erfasst Tabelle 24.

**Tabelle 24: Mögliche Handlungsbedarfe Innenwände**

↑ Wandfliesen bei Verschleiß/Schäden austauschen	5.1.4
→ Putz bei Verschleiß/Schäden ausbessern/neu aufbringen	

Quelle: Eigene Darstellung.

## Innentüren

Die Türblätter der Wohnungseingangs- und Innentüren sind meist noch in der Erstausrüstung aus Hartholz und teils durch erkennbare Gebrauchsspuren gekennzeichnet (optische Überalterung). Die Türzargen aus Stahl sind meist sehr langlebig. Die Türen wurden häufig gemäß DIN 18100:1955-09 mit lichter Durchgangsbreite nach Richtmaß 87,5 cm und Höhe 201,0 cm errichtet. Teilweise sind auch Wohnungstüren mit Durchgangsbreiten von 101 cm bekannt (Anhang B – Markmann 2015). Bei Bad, ggf. Gäste-WC und HWR können Türbreiten lediglich 75 cm betragen, in manchen Fällen sogar 65 bzw. 63 cm (Gäste-WC, HWR) (vgl. Anhang B – Markmann 2015; vgl. Schmitt 1977, S. 224). Türdurchgänge sind regelmäßig schwellenfrei (Walberg 2011b, S. 21).

Nach Abbildung 20 können Wohnungstüren materiell überalterte Schlösser oder Beschläge aufweisen, die auszutauschen sind, wenn die Tür weiter genutzt werden soll. Die Haltbarkeit orientiert sich an der Nutzungshäufigkeit, die i. d. R. mit Anzahl der Wohnungsnutzer steigt (Arlt & Pfeiffer 2005, S. 93). Holztüren sind mit Lebensdauern zwischen 50 und 80 Jahren aus materieller Sicht meist noch lange nutzbar. Teilweise können Kellertüren und Feuerschutztüren schadhaft sein. Kellerabschluss- und Heizraumtüren sowie abschließende Türen zum unbeheizten Dachraum bei Steildächern sind meist als selbstschließende T30 bis T90-Brandschutztüren als Abschluss zum Treppenhaus gebaut (meist Stahl- oder ZK-Türen), können aber auch aus Holz sein (vgl. § 43 MBO 1970; Anhang B – Gehring & Schäffner 2013; Anhang B – Markmann 2015).



**Abbildung 20: Typische Lebensdauerspannen von Innentüren**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
344 Innentüren	344 Holz					50 bis	80 J. LD			
	344 Feuerschutz T30, T90	20 bis		80 J. LD						
	344 Beschläge	20 bis		70 J. LD						
	344 Schlösser	30 bis			50 J. LD					

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Potenzielle Handlungsbedarfe bei Innentüren fasst Tabelle 25 zusammen.

**Tabelle 25: Mögliche Handlungsbedarfe Innentüren**

→ Wohnungseingangstüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Feuerschutztüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	5.1.4
→ Wohnungsinnentüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↓ Kellertüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Schächte

In den MFH sind die Ver- und Entsorgungssteigleitungen sowie die Entlüftung i. d. R. gemeinsam in Versorgungsschächten geführt. Diese Schächte sind meist in den Sanitärräumen angeordnet (vgl. 2.3.1 ; siehe 4.2.11 Lufttechnische Anlagen). Die Entlüftung erfolgt durch Lüftungsleitungen aus Edelstahlrohren<sup>206</sup> oder Lüftungsschächte. Die Lüftungsschächte wurden mit glatter Innenoberfläche aus Formstücken (mit Asbest) hergestellt, können auch die Ver- und Entsorgungsleitungen enthalten und werden individuell oder zusammen mit Abgasleitungen ins Freie geführt (vgl. § 47 MBO 1970; vgl. Schmitt 1977, S. 661). Die Lüftungs- und Versorgungsschächte können teilweise nicht ausreichend abgeschottet sein, z.B. wenn Brandschutzklappen oder -manschetten fehlen. Ungenügende Abschottung kann auch bei Leitungen, die durch Decken geführt werden, vorkommen (vgl. u.a. Anhang B – Gehring & Schäffner 2013; Anhang B – Werry & Hauser 2013). In diesen Fällen sollte der Brandschutz angepasst werden (vgl. 3.2.5; siehe 4.2.11 Lufttechnische Anlagen).

Weitere Schachtanlagen können in den MFH Aufzugs- und Abfallschächte sowie Schornsteine sein. Aufzüge bzw. Aufzugsschächte sind meist bei Gebäuden ab fünf Geschossen vorhanden. Die Schächte wurden feuerbeständig aus Stahlbeton oder Mauerwerk ausgeführt (vgl. Schmitt 1977, S. 661; siehe 4.2.11 Aufzugsanlagen). Abfallschächte waren tendenziell Ausstattungsmerkmal bei hochgeschossigen Gebäuden, bei denen diese je nach Landesbauordnung sogar Pflicht sein konnten (vgl. Haase 1971, S. 338-343). Gegenwärtig bestehen Abfallschächte aus Brandschutzgründen i. d. R. nicht mehr (Anhang B – Markmann 2015). Schornsteine wurden aus Ziegeln, Leichtbetonformstücken oder Asbestzement mit Toninnenrohren als Kaminzug hergestellt (Anhang B – Markmann 2015). Bei gasbefeuerten Anlagen wurden die Innenwände aufgrund des hohen Wasserdampfgehalts der Abgase wasserabweisend hergestellt. Schornsteinköpfe sind i. d. R. mindestens 1,50 m über dem Flachdach teils mit Windschutz angeordnet (vgl. Schmitt 1977, S. 639, 645, 659).

Abbildung 21 zeigt, dass Schachtanlagen in den ersten Erneuerungszyklus kommen können. Dies betrifft vor allem gemauerte Schornsteine bzw. deren Kaminköpfe oder Schächte aus Beton. An Schornsteinen sind i. d. R. keine Instandsetzungsmaßnahmen notwendig, da bereits neue Rohre

<sup>206</sup> Auf Lüftungsleitungen wird in Gliederungspunkt 4.2.11 Lufttechnische Anlagen separat eingegangen.

für effizientere Wärmeerzeuger eingezogen wurden oder beim Austausch des Wärmeerzeugers eingezogen werden. Bei Schornsteinköpfen können Verfügarbeiten oder bei größeren Schäden Rückbau- und Neuaufbaumaßnahmen anstehen (Magin 2015, pers. Mitteilung). Lüftungsschächte können stark verunreinigt und/oder undicht sein (vgl. IEMB 1995c, S. 40).

**Abbildung 21: Typische Lebensdauerspannen von Schächten**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
399 Schächte	399 Schächte: Beton	40 bis				70 J. LD				
	399 Schächte: Ziegel					70 bis > 80				
	399 Schächte: Kalksandstein					50 bis	60 J. LD			
	399 Schornstein: Formstein					55 bis		80 J. LD		
	399 Schornstein: Mauerwerk	40 bis				80 J. LD				

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [22]-[24], [26], [27].

Tabelle 26 zeigt mögliche Handlungsbedarfe bei Schächten.

**Tabelle 26: Mögliche Handlungsbedarfe Schächte**

→ Schächte bei Verschleiß/Schäden instand setzen	5.1.4
→ Kaminköpfe bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu aufbauen	

Quelle: Eigene Darstellung.


#### 4.2.10 Decken und Dach

Mit Decken werden Keller- und Geschossdecken sowie Treppen zusammengefasst. Zusätzlich werden in diesem Gliederungspunkt kennzeichnende Eigenschaften und Handlungsbedarfe von Dächern dargestellt.

##### Keller- und Geschossdecken

Keller- und Geschossdecken sind grundsätzlich als Stahlbetondecke mit Dämmschicht unter Estrich als schwimmender Estrich konstruiert. Zwischen Estrich und Dämmung waren nach DIN 4109-4:1962-09 Bitumenpappen oder sonstige wasserundurchlässige Schichten wie Kunststofffolien aufzubringen. Übliche Aufbauten mit Deckenstärken über 20 cm erreichen i. d. R. heutige Anforderungen an den Mindesttrittschallschutz von Wohnungstrenndecken (Maack 2010, S. 88). Tabelle 27 zeigt typische Deckenaufbauten bei den MFH. Die Konstruktionen erreichen typischerweise U-Werte zwischen 0,67 und 1,21 W/(m<sup>2</sup>K). Bei OGD liegen U-Werte in einer Spanne von 0,50 bis 0,92 W/(m<sup>2</sup>K). Bei Kellerdecken ist nach gegenwärtigen Anforderungen gemäß EnEV ein U-Wert von 0,30 W/(m<sup>2</sup>K) und bei OGD von 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) zu erreichen (vgl. 3.2.3).

**Tabelle 27: Typische Konstruktionen von Keller- und Geschossdecken**


Estrich (schwimmend auf Dämmung) (4-5 cm)
Wärmedämmung (2-4 cm PS oder MW)
Stahlbetondecke (14 bis 18 cm)
U-Wert 0,50 bis 1,21 W/(m <sup>2</sup> K)

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [1]-[13]. Bildquelle: Walberg et al. (2012b, S. 102).

Mittlere lichte Raumhöhen zwischen den Geschossen variieren i. d. R. zwischen ca. 2,50 und 2,55 m (IWU 2005). Kellerhöhen sind meist ausreichend für große Personen (Fernrechnung IWU 2010). Kellerdecken über Kellergeschossen und Heizräumen sowie Geschossdecken bei Gebäuden

über fünf Geschossen waren nach § 38 MBO 1970 feuerbeständig auszuführen. Bei MFH mit bis zu fünf Geschossen hatten Geschossdecken feuerhemmend zu sein (Haase 1971, S. 197). Als oberseitige Deckenbeläge wurden in den Wohnbereichen meist Vinyl-Platten (mit fester Asbestbindung) verlegt. Dieser Ursprungszustand kann durch mieterindividuelle Ausbauten wie PVC, Linoleum oder Laminat mit der Zeit verändert worden sein. Bei noch vorhandenen Asbest-Vinyl-Belägen ist der Rückbau sehr kostenintensiv, besonders wenn diese mit Bitumenklebern verklebt wurden (siehe 5.1.5 Keller- und Geschossdecken). In den Bädern sind die Deckenoberbeläge häufig gefliest. Abbildung 22 zeigt mögliche Handlungsbedarfe bei den Deckenoberbelägen und schwimmenden Estrichen, wobei bei den Fliesen und den Estrichen die Lebensdauernspannen sehr breit angegeben sind. Die gefliesten Deckenoberbeläge und die Estriche sind bei MFH aus den 1970er Jahren eher am oberen Ende der dargestellten Spannen zu sehen (vgl. Anhang B – Markmann 2015).

**Abbildung 22: Typische Lebensdauernspannen von Keller- und Geschossdecken**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
350 Decken	351 Stahlbetondecke					68 bis > 80 J. LD				
	352 Estrich, schwimmend	20 bis		80 J. LD						
	352 Naturstein, Betonwerkstein (innen)					50 bis	> 80 J. LD			
	352 PVC	15 bis		37 J. LD						
	352 Linoleum	15 bis		41 J. LD						
	352 Fliesen	15 bis		63 J. LD						

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Tabelle 28 fasst die Handlungsbedarfe bei Keller- und Geschossdecken zusammen.

**Tabelle 28: Mögliche Handlungsbedarfe Keller- und Geschossdecken**

↑ Schwimmenden Estrich bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu aufbauen	5.1.5
↑ Deckenoberbeläge bei Verschleiß/Schäden neu aufbauen	

Quelle: Eigene Darstellung.

## Treppen

Die MFH aus den 1970er Jahren sind i. d. R. über ein unbeheiztes Treppenhaus meist als Zwei- oder Dreispänner erschlossen (vgl. 4.2.6). Treppenräume sind grundsätzlich zu einer Außenwand orientiert und mit Fenstern oder Glasbausteinen belichtet (vgl. § 43 MBO 1970). Nutzbreiten liegen regelmäßig bei mindestens 100 cm (vgl. DIN 18065-1:1957-12). Den Geschossdecken entsprechend sind Treppenstufen innerhalb des Gebäudes i. d. R. aus Stahlbeton. Gängige Treppenbeläge sind Terrazzo- oder Werksteinplatten sowie Fliesen. Treppenhäuser können wegen ihrer hohen Masse zum sommerlichen Wärmeschutz beitragen. Die massiven Treppenstufen sind durch einfache Stahlgeländer geführt und bei Gebäuden über fünf Geschossen feuerbeständig ausgeführt (vgl. § 42 MBO 1970). Ebenfalls ab sechs Geschossen oder bei innenliegendem Treppenhaus war eine Rauchabzugsvorrichtung an oberster Stelle im Treppenhaus einzurichten (vgl. § 43 MBO 1970). Schallschutztechnisch sollten Treppenläufe und -podeste damalige Anforderungen gemäß DIN 4109-2:1962-09 an Trittschalldämmung ( $L'_{n,w}=53$  dB) erfüllen und somit auch heutigen Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2013-06 entsprechen. Bei Gebäude in Fertigteilmbauweise können teilweise Schallbrücken vorhanden sein. Diese sind grundsätzlich mit Trennfugen zwischen Treppenhauswänden und -läufen entkoppelt, die damalige Schallschutzanforderungen i.

d. R. erfüllten. Durch fehlerhafte Bauausführung wie unzureichende Toleranzen oder Vermörtelung von Fugen können Schallbrücken vorhanden sein. Entscheidend sind dann die Störquelle<sup>207</sup> und die Ursachen, die häufig schwer auszumachen sind (Anhang B – Markmann 2015). Aufgrund hoher üblicher Lebensdauern bestehen bei innenliegenden Treppen lediglich in seltenen Fällen Handlungserfordernisse. In Abbildung 23 sind übliche Lebensdauern von Treppen und Stahlgeländern angegeben.

**Abbildung 23: Typische Lebensdauerspannen von Treppen**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
350 Treppen	351 Treppen: Stahlbeton, Naturstein, Betonwerkstein					50 bis	> 80 J. LD			
	359 Stahlgeländer					60 bis		> 80 J. LD		

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

In Tabelle 29 sind abgenutzte/schadhafte Treppenoberbeläge als Handlungsbedarf benannt.

**Tabelle 29: Möglicher Handlungsbedarf Treppen**

→ Treppenoberbeläge bei Verschleiß/Schäden instand setzen	5.1.5
---	-------

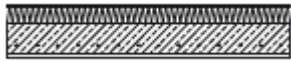

Quelle: Eigene Darstellung.

## Dach

MFH aus den 1970er Jahren sind meist mit Flachdach und eher selten mit Steildach errichtet wobei lokale Unterschiede bestehen können (vgl. Anhang B – Markmann 2015). Bei Steildächern bildet i. d. R. eine Stahlbetonkonstruktion mit Wärmedämmung und schwimmendem Estrich die OGD. Die Dachkonstruktion besteht bei unausgebauten Dächern i. d. R. aus Dachsparren, einer Sparschalung mit z.B. 2,5 cm Holzwolle-Leichtbauplatten und der Ziegeldachdeckung (U-Wert 1,11 bis 1,45 W/(m<sup>2</sup>K)). Ausgebaute Dächer sind zusätzlich zwischen den Sparren mit ca. 5 bis 6 cm MW gedämmt (U-Wert 0,50 bis 0,81 W/(m<sup>2</sup>K)) (Anhang E – [3], [5]-[7], [10]-[12]). Die tragenden und nichttragenden Holzelemente im Dach können mit Holzschutzmitteln belastet sein (vgl. 3.2.4). Flachdächer sollten nach den Fachregeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie) mindestens ein Gefälle von 2 % aufweisen, wurden aber teilweise auch ohne Gefälle errichtet (Anhang B – Schwinger 2013). Sowohl unbelüftete (überwiegend) als auch belüftete Flachdächer wurden in den 1970er Jahren verbaut. Deren typischen Aufbau zeigt Tabelle 30. Unbelüftete Flachdächer sind Verbundkonstruktionen aus mehreren Baustoffen und bestehen i. d. R. aus Stahlbetondecke, Dampfsperre (z.B. Bitumendachbahn), Wärmedämmung (MW, PS oder Schaumglas (CG)) sowie Dachabdichtung (z.B. zweilagig aus Bitumen) und enthalten bei den 1970er Jahre Gebäuden eher selten eine Kiesschüttung. Belüftete Dächer kennzeichnen ein zweischaliger Aufbau mit Dachabdichtung, Belüftungsebene und Wärmedämmung zwischen Holzbalken auf der Tragkonstruktion. Zu beachten ist, dass idealtypische Aufbauten nicht immer erreicht wurden. Nach Fernrechnung IWU (2010) sind rund ein Viertel der Wohnungen in Gebäuden mit ungedämmten Dächern.

<sup>207</sup> Besonders problematisch können Lärmeinwirkungen durch den Ölbrenner aus dem Heizraum sein (Anhang B – Markmann 2015).

**Tabelle 30: Typische Konstruktionen von unbelüfteten und belüfteten Flachdächern**

Unbelüftetes Flachdach		Belüftetes Flachdach	
			
	Kiesschüttung	Estrich (4-5 cm)	Folie
	Folie	Folie	Abdichtung
Estrich (4-5 cm)	Abdichtung	Schalung aus Gipskartonplatten oder Profilbrettern	
Folie	Ausgleichsschicht	Belüftung	
Wärmedämmung (2-6 cm MW, PS, CG)	Wärmedämmung (4-6 cm MW, PS, CG)	Wärmedämmung (2-6 cm MW, PS, CG) zwischen Holzbalken	
Klebeschicht			
Dampfsperre			
Stahlbetondecke (ca. 15 cm)			
Kalkgipsputzschicht (ca. 1 cm)			
U-Wert 0,50 bis 0,92 (W/m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,42 bis 0,80 (W/m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,57 bis 0,82 (W/m <sup>2</sup> K)	U-Wert 0,45 bis 0,61 (W/m <sup>2</sup> K)

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [1]-[13]; Moschig (2008, S. 231); Dierks & Wormuth (2012, S. 690). Bildquelle: Walberg et al. (2012b, S. 102).

Die Entwässerung der Flachdächer erfolgt meist über Abläufe bzw. in Form von Dachgullys und Rinnen, die in die Dachhaut integriert sind und regelmäßig gereinigt werden müssen, sowie über außenliegende Dachrinnen z.B. aus Kupfer, Zink oder Blech (Anhang B – Schwinger 2013). Die Flachdächer schließen i. d. R. mit Attika, die teils mit Asbestzementplatten verkleidet wurden, ab. Dachöffnungen enthalten die Flachdächer beispielsweise für Entlüftungsschächte, Dachausstieg und Schornstein(e). Teilweise sind Flachdächer mit Trockengeschoss ausgeführt (Anhang B – Hagen 2013). Dachbegrünungen sind bei den MFH sehr selten.

Flachdächer sind häufig Schwachstellen der MFH und werden i. d. R. lediglich zur Wartung betreten. Teils kam es bereits bei Erstellung der Dächer zu Ausführungsmängeln (vgl. Kirchhoff & Jacobs 2007a, S. 11). Schadhafte Dachan- und -abschlüsse sowie Dachabdichtungen sind (vgl. BMVBS 2010a, S. 23; vgl. IEMB 1995b, S. 88). Wärmebrücken und Undichtigkeiten können besonders an Anschlüssen zu Lichtkuppeln/Dachausstiegen, Schornsteinen oder Attiken entstehen. Folge können Feuchtigkeitsschäden in angrenzenden Wohnungen sein.<sup>208</sup> Aus finanziellen Gründen werden Undichtigkeiten häufig durch Überkleben mit Bitumenbahnen behandelt (u.a. Anhang B – Sidgi 2013; Anhang B – Stotz 2013). Problematisch an mehreren übereinanderliegenden Dichtungsbahnen können Blasenbildungen sein. Durch Reaktionen der Luft auf Wärme bzw. Kälte reißt die Dichtungsbahn früher oder später. UV-Strahlung kann zu Versprödungen führen, wenn keine Kiesschüttung als Schutz wirkt (Dierks & Wormuth 2012, S. 602-603). Neben Einwirkungen auf die Dämmung kann Wasser mit seinen chemischen Bestandteilen den Beton schädigen und bis hin zur Korrosion der Bewehrung führen (vgl. 4.2.8 Balkone, Loggien und Laubengänge; siehe 4.2.13). Die nachträglichen Abdichtungsmaßnahmen sind wahrscheinlich der Grund, weshalb in den Energieverbrauchsausweisen über 70 % der Dächer als unmodernisiert angegeben werden (Energieverbrauchsanalyse Techem GmbH). Übliche Lebensdauerspannen im Bereich Dächer sind in Abbildung 24 aufgelistet. Diese zeigen mögliche Handlungsbedarfe bei Flachdächern für

<sup>208</sup> Besonders dann, wenn durch die Feuchte Wärmedämmdicken und damit der Wärmeschutz vermindert werden (vgl. Oswald et al. 2012, S. 74).

Lichtkuppeln, Dachabdichtung, Dampfsperre oder Abläufe; bei Steildächern für Dachziegeln. Sowohl Flach- als auch Steildächer können Erneuerungserfordernisse bei der Dachentwässerung und Wärmedämmung haben.

**Abbildung 24: Typische Lebensdauerspannen von Dächern**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
360 Dach	361 Stahlbetondecke					> 80 J. LD			
	361 Dachstuhl Steildach (Holz)					56 bis > 80 J. LD			
	362 Lichtkuppel	20 bis		40 J. LD					
	363 Geneigtes Dach: Dachziegeln					40 bis > 80 J. LD			
	363 Abdichtung ohne Schutzschicht	15 bis		30 J. LD					
	363 Abdichtung mit Schutzschicht	20 bis		48 J. LD					
	363 Dampfsperre			30 bis		58 J. LD			
	363 Dachabläufe (Edelstahl, Kunststoff, Guss)			25 bis		50 J. LD			
	363 Dachentwässerung (Kupfer)					33 bis		> 80 J. LD	
	363 Dachentwässerung (Zink)	20 bis		42 J. LD					
	363 Dachentwässerung (Kunststoff)	15 bis		32 J. LD					
	364 Wärmedämmung			25 bis		50 J. LD			

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26]-[28].

Tabelle 31 listet potenzielle Handlungsbedarfe im Bereich Dach auf.

**Tabelle 31: Mögliche Handlungsbedarfe Dach**

↑ Flachdachabdichtung bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu aufbauen	
↑ Dachdämmung bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↑ Dachziegeln bei Verschleiß/Schäden austauschen	5.1.5
→ Lichtkuppeln/Dachausstiege bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Dachentwässerung bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.2.11 Technische Anlagen

Als technische Anlagen werden Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen, Wärmeversorgungsanlagen, Lüftungsanlagen, elektrische Anlagen und Aufzugsanlagen untersucht.

##### Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen

Abwasserleitungen<sup>209</sup> können sowohl im Gebäude als auch als Grundleitungen aus PVC (Standard), Guss (erst später Standard) oder Faserzement (selten) sein. Trinkwasserleitungen sind meist aus verzinktem Stahl oder Kupfer. Je nach Wassergüte korrodieren Kupferrohre. In diesen Fällen wurden häufig reine Kupferrohre nachgerüstet (z.B. Sanco® Rohr) (Anhang B – Markmann 2015). In Einzelfällen können noch Trinkwasserrohre aus Blei in Gebäuden, die vor 1973 in Norddeutschland errichtet wurden, eingebaut sein (Haus & Grund 2013).<sup>210</sup> Bei gasbefeuerten Systemen bestehen Gasleitungen meist aus Stahl oder Kupfer. Die Bäder sind mit ihren Sanitärobjekte meist noch

<sup>209</sup> Diese führen Schmutzwasser. Niederschlagswasser wird i. d. R. getrennt abgeleitet (vgl. 4.2.8 Außenwände; vgl. 4.2.10 Dach).

<sup>210</sup> Bleileitungen sind i. d. R. auszubauen (vgl. 3.2.5).

im Ausgangszustand und grundsätzlich mit Badewanne und teils mit Dusche ausgestattet (u.a. Anhang B – Schwinger 2013; Mieterbefragung Mannheim 2014). Die Warmwasseraufbereitung wird in den meisten MFH kombiniert mit dem Heizungssystem mit einem konventionellen 4-Leiternetz durchgeführt (vgl. Eikenloff et al. 2012, S. 16; Fernrechnung IWU 2010). Bei ca. 8 % der Gebäude wird die Warmwasseraufbereitung durch eine Solaranlage unterstützt (Fernrechnung IWU 2010). Thermische Solaranlagen werden in Deutschland besonders seit Ende der 1990er Jahre eingebaut (BSW 2015). In knapp 28 % der Wohnungen wird Warmwasser dezentral bereitgestellt. Insgesamt sind etwa ein Drittel aller Warmwassersysteme ab 2000 installiert worden (Fernrechnung IWU 2010).

Erfahrungsgemäß können Abwasser- und Trinkwasserrohre das Lebensdauerende erreichen (siehe Abbildung 25). Spürbar wird dies durch zunehmend vorkommende Wasserschäden (u.a. Anhang B – Henes 2012; Anhang B – Stotz 2013). Bei Abwasserleitungen ist die Restlebensdauer i. d. R. vom Rohrendurchmesser durch Ablagerungen abhängig. Bei Trinkwasserleitungen kann deren Güte häufig an der Anzahl der Reparaturen abgeleitet werden (Anhang B – Markmann 2015). Spätestens bei Schäden besteht für Abwasser- und Trinkwasserleitungen eine Instandhaltungspflicht, um den vertragsgemäßen Zustand des Mietobjekts wiederherzustellen.<sup>211</sup> Ähnliches trifft auf Gasleitungen zu, die Gegenstand von regelmäßigen Prüfungen sind (siehe 3.2.5; Anhang A). Abbildung 25 zeigt weiterhin, dass Sanitärobjekte häufig verschlissen sein können. Diese sind auch aus optischen Gründen im Rahmen von Badmodernisierungen auszutauschen (u.a. 4.2.9 Innenwände; Anhang B – Eisele 2015; Mieterbefragung Mannheim 2014; Mieterbefragung Bochum 2013). Bei (zentralen) Warmwassererzeugern, Durchlauferhitzern (Gas oder Elektro) und Solarthermieanlagen sowie bei Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) können Austauschbedarfe bestehen. Warmwassererwärmer und Förderpumpen sollten bisher mindestens ein bis zwei Mal und MSR-Anlagen bereits mehrfach ausgetauscht worden sein. Der Austausch von Solarkollektoranlagen kann sehr kostenintensiv sein, wenngleich meist nicht die vollständige Anlage, sondern schadhafte Teile wie Module, Wechselrichter, Leitungen oder Stecker auszutauschen sind (Dinçer 2015, pers. Mitteilung).

---

<sup>211</sup> Auch die Dämmung von ungedämmten/unzureichend gedämmten Warmwasserleitungen ist nach EnEV Pflicht (vgl. 3.2.5).

**Abbildung 25: Typische Lebensdauerspannen von Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	411 Abwasseranlagen: PVC-Leitung	28 bis			60 J. LD					
	411 Abwasseranlagen: Steinzeug-Leitung					43 bis		> 80 J. LD		
	411 Abwasseranlagen: Guss-Leitung					40 bis		60 J. LD		
	411 Abwasseranlagen: Faserzement-Leitung	30 bis			40 J. LD					
	412 Trinkwasserleitungen: Stahl	27 bis			46 J. LD					
	412 Trinkwasserleitungen: Kupfer	25 bis			80 J. LD					
	412 Zentraler Wassererwärmer	12 bis		28 J. LD						
	412 Thermische Solaranlage				17 bis		27 J. LD			
	412 Durchlauferhitzer	17 bis		26 J.						
	412 MSR-Anlagen	10 bis		15 J.						
	412 Pumpen, Motore	5 bis		25 J. LD						
	412 Sanitäröbekte	20 bis			48 J. LD					
	413 Gasleitungen				34 bis		80 J. LD			

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[28].

Tabelle 32 fasst denkbare Handlungsbedarfe bei Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen zusammen.

**Tabelle 32: Mögliche Handlungsbedarfe Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen**

↑ Thermische Solaranlagen bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↑ Sanitäröbekte bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↑ Gasleitungen bei Leckagen instand setzen/austauschen	
→ Trinkwasserleitungen bei Leckagen instand setzen/austauschen	5.1.6
→ Abwasserleitungen bei Leckagen instand setzen/austauschen	
→ Warmwasserbereiter bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ MSR-Anlagen bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ Förderpumpe bei Verschleiß/Schäden austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Wärmeversorgungsanlagen

Die mit gegenwärtigen Standards verglichen ineffizienten Wärmeerzeuger aus der Erstellungszeit wurden bisher wahrscheinlich mindestens einmal ausgetauscht.<sup>212</sup> Nach der EnEV dürfen Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind grundsätzlich nicht mehr genutzt werden. Zusätzlich müssen Wärmeerzeuger, die zulässige Abgasverlustwerte nach § 11 1. BImSchV überschreiten ausgetauscht werden (vgl. 3.2.5). Heizgeräte, die ab 1998 eingebaut wurden sind i. d. R. effiziente Brennwert- oder Niedertemperaturgeräte (BMVBS 2012d, S. 22). Im Mehrfamilienhausbestand kann zwischen

<sup>212</sup> Jährliche Modernisierungsraten bei Heizkesseln sind verglichen mit weiteren energetisch maßgeblichen Gebäudebestandteilen i. d. R. deutlich höher, auch aufgrund geringerer Lebensdauern (siehe Abbildung 26). Modernisierungsraten von ca. 3,17 % p.a. nach co2online (2012, S. 4) oder 2,3 bis 3,5 % p.a. nach Diefenbach et al. (2010, S. 89) sprechen allerdings dafür, dass Heizkessel möglichst lange betrieben werden (vgl. Ruhland et al. 2010; siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen).



vier Versorgungssystemen unterschieden werden, die in Tabelle 33 dargestellt sind. Etwa 74 % der Wohnungen in den MFH werden über Zentralheizung<sup>213</sup> mit kombinierter Warmwasserversorgung versorgt. Alternativ kann die Warmwasserbereitung über Gas-WW-Boiler, Durchlauferhitzer oder später nachgerüstete Solarthermie erbracht werden. Wohnungszentral über Gasetagenheizung oder mit Gaskessel und Durchlauferhitzer wird ca. jede achte Wohnung versorgt. Fern- und Nahwärmenetze sind eher selten. Sehr selten und in Tabelle 33 nicht aufgeführt sind elektrisch betriebene Nachtspeichergeräte (Fernrechnung IWU 2010).<sup>214</sup>

**Tabelle 33: Typische Wärme- und Warmwasserversorgungssysteme der MFH**

Nr.	Heizwärmeerzeuger	Versorgungssystem	Warmwasser	Anteil
1	Gas- oder Öl-Zentralheizung	gebäudezentral	kombiniert mit Zirkulation	74 %
			Gas-WW-Boiler/Durchlauferhitzer/Solarthermie	
2	Gaskessel	wohnungszentral	kombiniert mit Zirkulation	12 %
			Durchlauferhitzer	
3	Fernwärme	dezentral	kombiniert mit Zirkulation	9 %
			Gas-WW-Boiler/Durchlauferhitzer	
4	Nahwärme	dezentral	kombiniert mit Zirkulation	5 %
			Gas-WW-Boiler/Durchlauferhitzer	

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Fernrechnung IWU (2010). In Anlehnung an: Eikenloff et al. (2012, S. 16); Loga et al. (2015, S. 43); ASUE (2004, S. 4).

Die Heizwärme wird meist über Verteil- und Steigleitungen im Ursprungszustand mit hohen Wärmeverlusten an die Heizkörper (Gusseisen oder Stahlblech) übertragen (Fernrechnung IWU 2010; Anhang E – [1], [5]). Die Verteilung erfolgt i. d. R. über Zweirohrnetze mit Vor- und Rücklauf. Im beheizten Bereich sind überwiegend Rohre mit Nennweite DN 15 bis DN 25 und im unbeheizten Bereich mit Nennweite DN 25 bis DN 54 installiert (vgl. Schüssler 2002<sup>215</sup>). Ungedämmte oder unzureichend gedämmte Heizleitungen sind nach EnEV zu dämmen (vgl. 3.2.5). In Bädern können Heizkörper aufgrund von Platzmangel lediglich klein dimensioniert oder fehlend sein. Die Heizkörper sind heute i. d. R. über Thermostatventile manuell regelbar (Anhang B – Markmann 2015).<sup>216</sup> Bei mit Heizöl betriebenen Heizsystemen konnten im Erstellungsjahr Ölbehälter zumeist als kellergeschweißter Tank mit bis zu 3.000 Liter im Heizraum aufgestellt werden. Ansonsten sind Behältnisse in einem eigenen Raum mit Wanne, feuerbeständigen Wänden und feuerhemmenden Türen oder unterirdisch<sup>217</sup> verbaut (Anhang B – Markmann 2015; Schmitt 1977, S. 653-654).

Durch Abbildung 26 wird deutlich, dass Komponenten von Wärmeversorgungsanlagen entweder bereits ausgetauscht wurden und/oder Erneuerungsmaßnahmen demnächst anstehen (mögliche Ausnahme: unterirdische Heizölbehälter). Verglichen mit konstruktiven Gebäudebestandteilen haben besonders Förderpumpen, Heizungsbrenner, Fernwärmeübergabestationen, Heizkessel und Thermen oder Nachtspeichergeräte kürzere Lebensdauern. Bei ursprünglichen

<sup>213</sup> Häufig mit Gas als Energieträger (Anhang E – [1]-[3], [5]).

<sup>214</sup> Nachtspeicherheizungen sind mit Öfen und Kaminen zusammengefasst und werden in unter 2 % der Wohnungen genutzt (Fernrechnung IWU 2010).

<sup>215</sup> Schüssler, K. (2002): Kennwerte für Wärmeverteilnetze in Wohngebäuden, Diplomarbeit, Wolfenbüttel. Gefunden in: Eikenloff et al. (2012, S. 17, 19).

<sup>216</sup> Einzelraumregelung wurde ab 1.6.1994 aufgrund der Heizungsanlagen-Verordnung Pflicht. Diese Pflicht besteht auch nach der aktuellen EnEV (vgl. 3.2.3).

<sup>217</sup> Dies kann bei Grundwasseranstieg zu Anhebungen oder Verformungen des Tanks führen (Anhang B – Markmann 2015).

Nachtspeichergeräten kann die Entsorgung der Geräte durch Schadstoffe wie Asbest<sup>218</sup> oder teilweise schadstoffeingestufte MW und PCB teuer werden (vgl. 3.2.4; siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen). Weiteren Handlungsbedarf können Thermostatventile, Brennstoffbehälter, Heizkörper oder Heizrohre aufweisen (Anhang B – Kuttler 2015). Heizleitungen werden häufig ähnlich wie Abwasser- und Trinkwasserleitungen behandelt und bei vermehrt vorkommenden Rohrbrüchen oder Undichtigkeiten ausgetauscht (ASUE 2004, S. 6).

**Abbildung 26: Typische Lebensdauernspannen von Wärmeversorgungsanlagen**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
420 Wärmeversorgungsanlagen	421 Gasheizkessel	18 bis 24 J. LD						
	421 Ölheizkessel	15 bis 20 J. LD						
	421 Brenner mit Gebläse	10 bis 22 J. LD						
	421 MSR-Anlagen	10 bis 20 J. LD						
	421 Fernwärmeübergabe	15 bis 18 J. LD						
	422 Pumpen	5 - 25 J. LD						
	422 Heizleitungen	25 bis 50 J. LD						
	423 Heizkörper Gusseisen	30 bis 60 J. LD						
	423 Stahlblechrippen Heizkörper	32 bis 48 J. LD						
	429 Heizölbehälter im Keller	15 bis 50 J. LD						
	429 Heizölbehälter unterirdisch	33 bis 80 J. LD						

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Die möglichen Handlungsbedarfe bei Wärmeversorgungsanlagen befinden sich in Tabelle 34.

**Tabelle 34: Mögliche Handlungsbedarfe Wärmeversorgungsanlagen**

↑	Wärmeerzeuger bei Verschleiß/Schäden austauschen/ausbauen und Wärmeversorgung umstellen	
↑	Heizkörper bei Verschleiß/Schäden austauschen/ausbauen und Wärmeübertragung umstellen	
↑	Heizleitungen bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	
→	Fernwärmeübergabestationen bei Verschleiß/Schäden austauschen	
→	Nachtspeichergeräte bei Verschleiß/Schäden austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	5.1.6
→	Heizölbehälter bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	
↓	Heizungsbrenner bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓	Förderpumpe bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓	MSR-Anlagen bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓	Thermostatventile bei Verschleiß/Schäden austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Lufttechnische Anlagen

Die Wohnungen in den MFH werden häufig über die Berliner oder Kölner Lüftung über das Dach entlüftet. Dabei sind meist Küche und Bad an gemeinsame Lüftungsleitungen aus Edelstahl oder Lüftungsschächte (vgl. 4.2.9 Schächte) angeschlossen (Anhang B – Markmann 2015). Die Zuluft

<sup>218</sup> Meist schwachgebundenes Asbest bei Kernsteinträgern und Asbestpappen. Teils weisen die Kernsteine Risse auf, sodass Asbestfasern über den Luftstrom in die Luft gelangen können. Beim Ausbau sollten die Geräte möglichst als Ganzes abtransportiert werden (APUG NRW 2007, S. 96-99).

erfolgt bei im Wärmeschutz überalterten Gebäuden über den Luftvolumenstrom durch Undichtigkeit (vgl. DIN 1946-6). In MFH mit ventilatorgestützter Entlüftung erfolgt die Entlüftung über bedarfsgesteuerte Lüftungssysteme wie z.B. Küchenhauben, Badlüfter oder Zentralventilatoren (Anhang B – Kuttler 2015; vgl. IEMB 1995c, S. 9-10). Gebäude- oder wohnungszentrale Be- und Entlüftungsanlagen sind in den MFH grundsätzlich nicht vorhanden (Energieverbrauchsanalyse Techem GmbH). Nach Abbildung 27 können insbesondere die mechanischen Abluftanlagen und vorhandene Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen/-schächten materiell überaltert sein. Bei Brandschutzklappen, die regelmäßig geprüft werden (siehe Anhang A), besteht im Schadensfall eine Schadensbeseitigungspflicht (vgl. 3.2.5). Klappen im Ursprungszustand können asbestbelastet sein, was die Ausbau- und Entsorgungskosten erhöht (vgl. 3.2.4; siehe 5.1.6 Lufttechnische Anlagen). Weiteren Handlungsbedarf können auch Lüftungsleitungen aus Edelstahlrohren aufgrund von Undichtigkeiten verursachen (Anhang B – Henes 2012). Lüftungsleitungen/-schächte, die durch mehrere Brandschutzabschnitte führen und nicht brandschutztechnisch abgeschottet sind, sollten nachträglich abgeschottet werden (vgl. 4.2.9 Schächte; vgl. VdS 2298).

**Abbildung 27: Typische Lebensdauerspannen von lufttechnischen Anlagen**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
430 Lüftung	431 Mechanische Abluftanlagen	24 bis		42 J. LD				
	431 Lüftungsleitungen Edelstahl				38 bis	60 J. LD		
	439 Brandschutzklappen	10 bis	30 J. LD					

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21], [23], [26].

Die möglichen Handlungsbedarfe bei lufttechnischen Anlagen sind in Tabelle 35 wiedergegeben.

**Tabelle 35: Mögliche Handlungsbedarfe lufttechnische Anlagen**

→ Lüftungsleitungen bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ Zentrale Abluftventilatoren bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ Abluftanlagen in Bädern bei Verschleiß/Schäden austauschen	5.1.6
↓ Abluftanlagen in Küchen bei Verschleiß/Schäden austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### Elektrische Anlagen

Als elektrische Anlagen werden Starkstromanlagen für Haushalts- und Allgemenstrom, Kommunikationsanlagen wie Sprech- und Klingelanlagen, Fernseh- und Antennenanlagen, Gefahrenmeldeanlagen und Datennetzwerke sowie Blitzschutzanlagen betrachtet (vgl. DIN 18015-1). Aufgrund von teilweise geringen Lebensdauern und Anpassungen nach Mieterwechseln oder Änderungen durch Mieter können sich Elektroinstallationen wie Beleuchtung, Schalter oder Steckdosen in einzelnen Wohnungen unterschiedlich darstellen. Grundsätzlich wird die elektrische Energie vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) über Verteilungsnetze an den Hausanschlusskasten übergeben. Der Hausanschluss ist meist im Keller, kann bei Freileitungsanschluss aber auch im obersten Geschoss des Treppenhauses sein. Alle Installationen ab dem Hausanschluss sind im Verantwortungsbereich des Gebäudebetreibers (Ausnahme: Messeinrichtungen). An den Hausanschluss sind über die Hauptleitung die Zählerschränke für Wohnungen und Allgemeinbereiche angebunden. Eigene Stromkreise im Allgemeinbereich sind z.B. für Treppenhaus-, Kellerbeleuchtungen, Heizungsanlagen, Sprech- und Klingelanlagen, Rauchabzugsklappen oder Aufzüge installiert. Von den

Zählerschränken gehen auch die Steigleitungen<sup>219</sup> für die Stromkreisunterverteiler der einzelnen Wohnungen, an der die Stromkreise für Beleuchtung und Steckdosen angeschlossen sind, aus. Elektrosteigleitungen sind meist in den Fluren in Allgemeinräumen verlegt. Je nach Anforderungen des lokalen EVU befinden sich dort auch die Zählereinrichtungen (u.a. Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Hofmann 2015; Anhang B – Werry & Hauser 2013).

Elektroleitungen sind i. d. R. aus Kupfer mit Kunststoffisolation unter Putz verlegt. Üblich sind 3-adrige Kabel mit Grün/Gelb-Erdung<sup>220</sup> und Durchmessern von z.B. 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Teilweise wurden die Leitungen aber auch als Stegleitungen/Flachkabel ohne Schlitz auf roher Wand im Putz verlegt. In den Wohnungen wurden Elektroherde oder falls vorhanden Gasherde separat angeschlossen. Fehlend sind häufig eigene Anschlüsse für Spülmaschinen oder Waschmaschinen. Letztgenannte haben zusammen mit Trocknern in den Kellern eigene Stromverbindungen. Steckdosen und Stromschalter sind aus Kunststoff und, falls noch nicht ausgetauscht, selten als Schutzkontakt-Steckdosen mit Berührungsschutz verbaut (Anhang B – Markmann 2015; Anhang B – Hofmann 2015). Besonders in Küchen, Wohnräumen und Bädern erfüllt die vorhandene Anzahl an Steckdosen meist nicht mehr gegenwärtige Ansprüche. In Küchen gehörten überwiegend zwei bis vier Steckdosen teilweise plus Doppelsteckdose an der Arbeitsplatte zur Ausstattung. Durch Mieterumbauten können heute mehr Steckdosen vorhanden sein – allerdings i. d. R. am gleichen Stromkreis (Mieterbefragung Mannheim 2014; Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Hofmann 2015). Dadurch bleibt die Belastbarkeit des Stromkreises erhalten. Bei gleichzeitiger Nutzung von beispielsweise Wasch-, Spülmaschine und Mikrowelle können Überlastungen mit herausspringenden Sicherungen entstehen (Mieterbefragung Mannheim 2014; Anhang B – Henes 2012). Durch Kompletterneuerung oder Hinzufügen einzelner Stromkreise können Überlastungen verhindert werden. Umstellungen der Sicherungen von flink auf träge können Überlastungen geringfügig vermindern (Anhang B – Markmann 2015). In Bädern ist zu prüfen, ob ausreichender Feuchteschutz (z.B. Abdeckklappe an Steckdose) und Potenzialausgleich gegeben ist (IEMB 1995a, S. 45). Bei Badewannen oder Duschen ist heute kein Potenzialausgleich mehr nötig. Meist sind andere leitfähige Installationen (z.B. Wasserleitungen, Gasleitungen) über Potenzialausgleichsleiter mit Schutzleitern in der Verteilung verbunden (vgl. DIN VDE 0100-701) (Anhang B – Hofmann 2015).

Teils nachgerüstet, teils noch nicht vorhanden sind Sicherungseinrichtungen<sup>221</sup> und Gegensprechanlagen (Anhang B – Markmann 2015; Anhang B – Hofmann 2015). Ähnliches gilt für die in einigen Bundesländern verpflichtenden Rauchwarnmelder (vgl. 3.2.5) oder für Internetanschlüsse. Gerade in Wohnungen mit langjährigen älteren Mietern ist häufig keine IT-Infrastruktur vorhanden (Mieterbefragung Mannheim 2014). Dagegen verfügen meist alle Zimmer außer Küche und Bad über Fernseh- und Telefonanschlüsse (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Hofmann 2015). Blitzschutzanlagen sind selten installiert (Anhang B – Markmann 2015). Bestandteile der Blitzschutzanlagen sind Fang- und Ableitungen (meist verzinkter Stahl, Kupfer) sowie Erdungsanlagen

---

<sup>219</sup> Diese sind mit 2x4 mm<sup>2</sup> oder 4x6 mm<sup>2</sup> schwächer als gegenwärtige Standards mit i. d. R. 5x10 mm<sup>2</sup> bis 5x16 mm<sup>2</sup> bemessen (Anhang B – Hofmann 2015).

<sup>220</sup> Schutzleiter werden seit der VDE 0100:1965-12 gefordert.

<sup>221</sup> Teilweise wurden ursprüngliche Schmelzsicherungen (*Diaged*-Sicherung) zunächst durch FI-Schalter z.B. mit 300-500 mA oder Sicherungsautomaten und später durch FI-Schalter oder Fehlerstrom/Leitungsschutz-Schalter (FI/LS-Schalter) mit 30 mA ersetzt (Anhang B – Hofmann 2015).

(meist feuerverzinkter Stahl, Kupfer) (vgl. Arlt & Pfeiffer 2005, S. 117). Bei größeren MFH und besonders Hochhäusern befinden sich teils Mobilfunkantennen erhöht auf den Dächern angeordnet. Diese erzeugen elektromagnetische Felder, welche die in der 26. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten dürfen.<sup>222</sup>

Abbildung 28 zeigt übliche Lebensdauern von elektrischen Anlagen. Elektroleitung unter Putz in den Wohnungen können mit Lebensdauern zwischen 44 und 80 Jahren im Einzelfall materiell überaltert sein. In den meisten Fällen werden die Leitungen noch langfristig nutzbar sein und werden daher in der bisherigen Modernisierungspraxis nicht erneuert (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Sidgi 2013). Der Komplettaustausch von Elektroinstallationen ist i. d. R. sehr kostenintensiv (siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen). Elektroleitungen für Sprech- und Klingelanlagen, deren Abnutzungsvorrat sehr niedrig sein kann, können im Zuge von Treppenhausmodernisierungen erneuert werden (vgl. 2.3.1; Anhang B – Markmann 2015). Schalter, Steckdosen, Leuchten, Sprech- und Klingelanlagen sowie vorhandene Fernseh- und Antennenanlagen können in den ersten oder nächsten Erneuerungszyklus kommen. Dies gilt auch für Zählerschränke oder Unterverteilungen. Vorhandene Blitzschutzanlagen können materiell überaltert sein (z.B. verbogene, abgerissene Fangleitungen) (vgl. IEMB 1995a, S. 48). Die Anlagen werden regelmäßig geprüft und sind jeweils individuell zu behandeln (vgl. Anhang A).

**Abbildung 28: Typische Lebensdauernspannen von elektrischen Anlagen**

Bauteil	1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044	
440 Starkstrom & 450 Fernmelde- und Informationstechnik	444 Leitungen unter Putz	44 bis 80 J. LD							
	444 Leitungen Sprech- und Klingelanlagen	28 bis 51 J. LD							
	444 Schalter, Steckdosen	10 bis 40 J. LD							
	444 Leuchten innen	10 bis 33 J. LD							
	444 Leuchten außen	5 - 25 J. LD							
	444 Blitzschutz	20 bis 80 J. LD							
	454 Sprech- und Klingelanlagen	10 bis 30 J. LD							
	455 Fernseh- & Antennenanlagen	10 bis 25 J. LD							

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[28].

Tabelle 36 zeigt potenzielle Handlungsbedarfe bei elektrischen Anlagen.

**Tabelle 36: Mögliche Handlungsbedarfe elektrische Anlagen**

- ↑ Elektroleitungen bei Verschleiß/Schäden austauschen
- Blitzschutzanlagen bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen
- Zählerschrank bei Verschleiß/Schäden erneuern
- Wohnungsunterverteilungen bei Verschleiß/Schäden erneuern
- Steckdose, Schalter, Anschlüsse bei Verschleiß/Schäden austauschen
- Sprech- und Klingelanlagen bei Verschleiß/Schäden austauschen
- Fernseh- und/oder Antennenanlage bei Verschleiß/Schäden austauschen
- Beleuchtung bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen

5.1.6

Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>222</sup> Elektromagnetische Wellen sind unmittelbar unter Funkantennen sowie innerhalb von Gebäuden i. d. R. vergleichsweise schwach und weit unterhalb der Grenzwerte zur Gesundheitsgefährdung (Wuschek 2007, S. 3-7).

## Aufzugsanlagen

Nach der Datenerhebung des IWU sind ca. 12 % der Wohnungen in MFH aus den 1970er Jahren mit Aufzügen erreichbar (Fernrechnung IWU 2010). Diese sind meist ins Treppenhaus integriert. Aufzüge befinden sich besonders in Gebäuden ab fünf oder sechs Geschossen (u.a. § 44 MBO 1970; Anhang B – Hagen 2013; Anhang B – Marx 2013). Grundsätzlich am weitesten verbreitet sind Seilaufzüge, wobei gerade durch die Flachdachbauweise der MFH auch vermehrt Hydraulikaufzüge verbaut wurden (vgl. Neufert 1973, S. 144). Seilaufzüge haben das Triebwerk (Antriebsmaschine, Treibscheibe) meist über dem Schacht im belüfteten Triebwerksraum auf dem Flachdach. Alternativ sind auch Triebwerksanordnungen unter, neben oder hinter dem Aufzugsschacht möglich, wodurch allerdings ein höherer Verschleiß durch Umlenkrollen entsteht. Der Fahrkorb ist mit einem Seil verbunden, dem ein Gegengewicht angehängt ist. In der Schachtgrube ist ein Aufsetzpuffer für den Fahrkorb installiert (vgl. Dierks & Wormuth 2012, S. 360-364). Die Seilaufzüge aus den 1970er Jahren sind absturzesichert, aber i. d. R. ohne Fangvorrichtung nach oben ausgestattet (z.B. bei Getriebeschäden) (Zertifiziertes Aufzugsunternehmen 2016, pers. Mitteilung). Zweite Möglichkeit zur Personenbeförderung sind Hydraulikaufzüge, die besonders bei Nachrüstungen an bestehenden Gebäuden genutzt werden. Wesentliche Bestandteile dieser Konstruktionsart sind der hydraulische Hubzylinder und der Fahrkorb (vgl. Dierks & Wormuth 2012, S. 360-364). Zugangstüren zu Fahrkörben wurden feuerbeständig ausgeführt und haben je nach Tragfähigkeit des Aufzugs häufig Türbreiten zwischen 70 und 80 cm (vgl. Neufert 1973, S. 141-142).

Lebensdauern von Seilaufzügen sind grundsätzlich durch die Haltbarkeit der Seile festgelegt (Arlt & Pfeiffer 2005, S. 119). Möglichst wenige Umlenkungen und große Durchmesser der Umlenkscheiben beeinflussen die Lebensdauer positiv (Hestermann & Rongen 2013, S. 348). Abbildung 29 zeigt, dass sowohl Seil- als auch Hydraulikaufzüge das Lebensdauerende erreicht haben können. Noch nicht erneuerte Anlagen sind über 40 Jahre alt und je nach Frequentierung häufig verschlissenen und hinter gegenwärtigen technischen Standards. Folge können zunehmende Betriebsstörungen z.B. an der Steuerung oder durch Drahtbrüche sein, die entsprechend die Instandhaltungskosten erhöhen. Diese Anlagen sollten häufig vollständig ausgetauscht werden (u.a. Anhang B – Hagen 2013; Sauter 2015, pers. Mitteilung). Bei Aufzügen in gutem Instandhaltungszustand mit noch langfristiger Nutzungsdauer kann es ausreichend sein lediglich einzelne überalterte Komponenten wie Seile und Antrieb oder Steuerung zu erneuern (Anhang B – Markmann 2015; Sauter 2015, pers. Mitteilung). Weitere Überalterungserscheinungen können auf die Funktionalität der Anlagen mit Stufenbildung in den Stockwerken, zu hoher Anordnung der Aufzugsknöpfe für eingeschränkte Personen und Kinder oder schwer öffnbare Schachttüren zutreffen. Individuell zu prüfen ist der Fahrkomfort der Anlagen (Abstimmung Motor, Bremse und Getriebe) (vgl. IEMB 1995a, S. 48).

**Abbildung 29: Typische Lebensdauerspannen von Aufzugsanlagen**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
461 Aufzugsanlagen	461 Seilaufzüge	28 bis 48 J. LD							
	461 Hydraulikaufzüge	25 bis 43 J. LD							

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [23], [26].

Die möglichen Handlungsbedarfe bei Aufzugsanlagen sind in Tabelle 37 aufgelistet.

**Tabelle 37: Mögliche Handlungsbedarfe Aufzugsanlagen**

↑ Aufzugsanlage bei Verschleiß/Schäden vollständig austauschen	
↑ Steuerung bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↑ Seile und Antriebsmaschine bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↑ Fahrkorb bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	5.1.6
→ Kabinenabschluss- und Schachttüren bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↓ Bedienfelder bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ Beleuchtung bei Verschleiß/Schäden austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.2.12 Außenanlage

Besonders bei im Zusammenhang bebauten MFH sind weiträumige Außenanlagen vorhanden. Diese wurden häufig ohne landschaftsplanerisches Konzept angelegt und können gegenwärtig Pflegedefizite<sup>223</sup> aufweisen. Wild wuchernde Büsche und Bäume sowie mehr oder weniger versiegelte verkehrsberuhigte öffentliche und halböffentliche Bereiche unmittelbar zwischen den Gebäuden, sind kennzeichnend für die Außenflächen (Anhang B – Marx 2013; BMVBS & BBSR 2009a, S. 100). Daneben sind die Außenanlagen teils durch Betonelemente wie beispielsweise Einfriedungen, Treppenstufen, Bodenbeläge, Blumengefäße, Tischtennisplatten oder Tröge geprägt (Homann 2002, S. 82). Weitere Ausstattungselemente der Außenanlage können Leuchtmasten, Abfallanlagen, Stellplätze und Garagen sein. Die Abfallanlagen sind teils offen neben den Hauseingängen eingerichtet, schwach beleuchtet und gelegentlich nicht barrierefrei erreichbar (Anhang B – Mathe 2012). Verbesserungen wurden hier in der Vergangenheit teilweise realisiert (vgl. 4.1). Abstellplätze für PKWs sind häufig im öffentlichen Straßenraum und/oder in Garagen (siehe 4.2.13).

Als Schwächen der Außenanlagen können besonders Angsträume, ungenügende Beleuchtung, vorhandene Barrieren, fehlende private Freiflächen und Flächen für unterschiedliche Zielgruppen sowie teils hoher Versiegelungsgrad angesehen werden. Zu Angsträumen gehören meist schlecht einsehbare Wege, Aufenthalts- und Kellerbereiche oder Tiefgaragen und Unterführungen (Homann 2002, S. 82; Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 241). Diese Bereiche sind anfällig für Vandalismus (Anhang B – Marx 2013).<sup>224</sup> Anhand der dargestellten Lebensdauerspannen in Abbildung 30 lassen sich mögliche Handlungsbedarfe im Bereich Außenanlagen für Gebäudeeigentümer ableiten. Diese können die Erneuerung von Straßen, Wegen, Sandkästen, Einfriedungen, Schächten, Schachtabdeckungen, Leuchtmasten, Beleuchtungskörpern oder erdverlegten Kabel auf dem Grundstück betreffen. Zudem können Plätze bzw. Höfe und Stellplätze schadhaft sein. Pflanzflächen sind von der Betrachtung ausgenommen. Leuchtmasten und auch (Stahl-)Betontreppen können durch Witterungseinflüsse und Streusalzeintrag im Winter schadhaft sein. Sowohl von Leuchtmasten als auch von Spielgeräten können Gefahren für Dritte ausgehen, weshalb für diese Prüf- und Verkehrssicherungspflichten bestehen (vgl. 3.2.5; Anhang A). Bei Spielplätzen sind besonders Dränagen,

<sup>223</sup> Mangelnde Instandhaltung und Pflege werden aus Nutzersicht teilweise als negativ empfunden (Mieterbefragung Darmstadt 2012; Mieterbefragung Bochum 2013; Mieterbefragung Mannheim 2014).

<sup>224</sup> Bereits einzelne Beschädigungen können genügen, um die Hemmschwelle für weitere sinken zu lassen (*broken-windows-theory*). Selbst stabile Nachbarschaften mit hoher sozialer Kontrolle können so in Monaten oder Jahren „kippen“ (Anhang B – Marx 2013). Verantwortungsbewusste Nutzer verlassen dann aufgrund von Unsicherheit und Unbehagen ihre Wohnungen, neue eher problematische Bewohner kommen hinzu und ziehen teils weitere problematische Personen außerhalb der Bewohnerschaft an (*filtering-down*) (Wilson & Kelling 1982).

Sandunterlagen und der Bewuchs mit z.B. giftigen Pflanzen individuell zu prüfen (Damm 2012, S. 22). Die Erneuerung von Leuchtmasten und Wegen kann bei weiträumigen Außenanlagen hohe Kosten auslösen (siehe 5.1.7). Bekieste Wege sollten nicht instand gesetzt sondern durch befahrbare Wegebeläge z.B. für Rollatornutzer ersetzt werden (Anhang B – Mathe 2012). Nicht berücksichtigt sind Wasser- und Gasanlagen, da diese vom Versorger bis zur Hausanschlussstelle zu betreiben sind. Abwasseranlagen mit Abwasserleitungen, Revisionsschächten und Schachtdeckeln werden ebenfalls nicht betrachtet. Für diese wird eine kommunale Zuständigkeit angenommen, bei der der Eigentümer sämtliche Kosten bezogen auf das eigene Grundstück übernimmt (vgl. LfU 2013c). Abwasserleitungen sind bei Schäden ohnehin sanierungspflichtig im Rahmen der Betreiberpflichten<sup>225</sup> und regelmäßig zu prüfen (vgl. 3.2.5; Anhang A). Zäune sind aufgrund der Vielzahl an Ausführungsvariationen im Einzelfall zu betrachten.

**Abbildung 30: Typische Lebensdauerspannen von Außenanlagen**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
500 Außenanlagen	521 Wege: Kies	14 bis 28 J. LD							
	521 Straßen: Beton, Asphalt	15 bis 40 J. LD							
	521 gepflasterte Flächen: Beton	20 bis 60 J. LD							
	526 Sandkästen: Holz	10 bis 15							
	526 Sandkästen: Beton	40 J. LD							
	531 Einfriedungen: Betonfertigteile					46 bis 80 J. LD			
	534 Treppen: Beton, Stahlbeton (außen)							66 bis > 80 J. LD	
	546 Leuchtmaste: Stahl, Gusseisen			30 bis 40 J. LD					
	546 Leuchtmaste: Edelstahl							60 bis > 80 J. LD	
	546 Beleuchtungskörper	20 bis 30 J. LD							
546 Erdverlegte Kabel	20 bis 30 J. LD								

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21]-[24], [26], [27].

Tabelle 38 stellt mögliche Handlungsbedarfe im Bereich Außenanlage dar.

**Tabelle 38: Mögliche Handlungsbedarfe Außenanlagen**

↑ Straßenbeläge/Stellplätze bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu aufbauen	
↑ Wegebeläge/Plätze/Höfe bei Verschleiß/Schäden instand setzen/neu aufbauen	
→ Beleuchtungsmasten bei Verschleiß/Schäden austauschen	
→ Spielgeräte bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
→ Erdverlegte Kabel bei Verschleiß/Schäden austauschen	5.1.7
↓ Sandkästen bei Verschleiß/Schäden instand setzen/austauschen	
↓ Beleuchtungskörper bei Verschleiß/Schäden austauschen	
↓ Treppen bei Verschleiß/Schäden instand setzen	
↓ Einfriedungen bei Verschleiß/Schäden instand setzen	

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.2.13 Parkbauten

Abstellplätze für PKWs sind häufig im öffentlichen Straßenraum und/oder in Parkbauten angeordnet (vgl. 4.2.12; Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 255). Die gebaute Anzahl an Stellplätzen

<sup>225</sup> Einen Überblick über Verfahren zur Sanierung von Abwasseranlagen gibt LfU (2013c). Weiterführende Hinweise zu den Verfahren und zur Optimierung von Entwässerungsnetzen befinden sich in Ochs (2012).



orientierte sich an vorhandenen bzw. zu erwartenden Kfz der Bewohner und Besucher (vgl. § 67 MBO 1970). Die Anzahl der Parkmöglichkeiten entspricht häufig heutigen Anforderungen. Abstellplätze und Zufahrten sind i. d. R. asphaltiert oder betoniert. Parkbauten können in Parkhäusern, Tiefgaragen oder als Garagenhöfe errichtet sein (Anhang B – Henes 2012; Anhang B – Markmann 2015). Kennzeichnende Eigenschaften und Ausstattungen der Parkbauten orientieren sich an deren Art (offen, geschlossen) und deren Größe (Klein-, Mittel-, Großanlage) (vgl. GarVO NW:1973-03). An dieser Stelle soll vor allem auf die wesentlichsten möglichen Instandsetzungsbedarfe hingewiesen werden.<sup>226</sup>

Die Parkhäuser und Tiefgaragen wurden grundsätzlich aus Stahlbeton<sup>227</sup> errichtet und können weitreichende Schäden wie Betonrisse, Betonabplatzungen oder Korrosion der Bewehrung aufweisen. Besonders Korrosionsschäden sind meist lediglich mit hohem Arbeitsaufwand und hohen Kosten zu beheben (siehe 5.1.8). Zu unterscheiden ist zwischen carbonatisierungsinduzierter und chloridinduzierter Korrosion, die sich gegenseitig verstärken und den Korrosionsabtrag des Stahls verstärken können. Korrodiertes Stahl an Stützen, Bodenplatten oder Unterzügen kann zu statischen Problemen führen (u.a. Anhang B – Edner 2012; Anhang B – Kolb 2013; Schöppel 2003, S. 13-20). In den meisten Fällen wurden Parkhäuser und Tiefgaragen bereits instand gesetzt (Breit 2015, pers. Mitteilung).

Weitere Instandsetzungs- oder Erneuerungsbedarfe können u.a. bei Türen, Garagentoren, Fugendichtungen sowie Lüftungsanlagen und deren Brandschutzklappen bestehen. Lüftungsanlagen waren grundsätzlich für geschlossene Mittel- und Großanlagen notwendig (z.B. § 14 GarVO NW 1973). Brandschutzklappen waren zur Abschottung von Öffnungen in feuerbeständigen Wänden zwischen Brandabschnitten einzubauen (z.B. § 8 GarVO NW 1973). Diese Klappen können asbesthaltig sein und sind bei Austausch fachgerecht zu entsorgen, was die Kosten der Maßnahme spürbar erhöht (vgl. 3.2.4; Conplaning GmbH 2015, pers. Mitteilung). Bei schadhafte Brandschutzklappen wird die Funktionsfähigkeit im Rahmen der Betreiberverantwortung wiederhergestellt (vgl. 3.2.5). Türen sind bei Garagen ähnlich der in den Gliederungspunkten 4.2.8 Außentüren und -fenster bzw. 4.2.9 Innentüren behandelten Kelleraußen- bzw. Feuerschutztüren teilweise verschlissen. Bei Garagentoren sind Tore für Einzel- und Sammelgaragen zu unterscheiden. Einzelgaragentore wurden meist als Stahl-Schwingtore verbaut und können ähnlich der Fenster in Handarbeit erstellt und von Normmaßen abweichend sein (Anhang B – Markmann 2015). Die typischen Lebensdauerspannen von Bestandteilen von Parkbauten zeigt Abbildung 31.

**Abbildung 31: Typische Lebensdauerspannen von Parkbauten**

Bauteil		1974	1984	1994	2004	2014	2024	2034	2044
300 & 400 Garagen	334 Garagentore: Stahlblech	25 bis 40 J. LD							
	334 Garagentore: Holz	20 bis		30 J. LD					
	431 Abluftanlagen	24 bis			42 J. LD				
	439 Brandschutzklappen	10 bis	30 J. LD						

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Anhang E – [21], [23], [26].

<sup>226</sup> Eine umfassende Auflistung zu denkbaren Betreiberpflichten im Bereich von Lüftungen, Rauchabzugsanlagen, Brandmeldeanlagen, Notstromaggregaten oder Sicherheitsbeleuchtungen ist in Gliederungspunkt 3.2.5 gezeigt.

<sup>227</sup> Damals verwendete Betone sind empfindlicher gegen Wasser als gegenwärtige (Breit 2015, pers. Mitteilung).

Die genannten Handlungsbedarfe zeigt Tabelle 39.

**Tabelle 39: Mögliche Handlungsbedarfe Parkbauten**

↑ (Stahl-)Betonelemente bei Verschleiß/Schäden instand setzen/schützen	
↑ Lüftungsanlagen bei Schäden instand setzen/austauschen	
↑ Bewegungsfugen bei Schäden instand setzen/austauschen	5.1.8
↑ Garagentore bei Schäden instand setzen/austauschen	
→ Feuerschutztüren bei Schäden instand setzen/austauschen	
→ Außentüren bei Schäden instand setzen/austauschen	

Quelle: Eigene Darstellung.

### 4.3 Nutzeranforderungen und nachfrageseitige Handlungsbedarfe

Bei Revitalisierungsprojekten ist neben den baulichen und technischen Handlungsbedarfen auch die Nachfrageseite zu beachten (vgl. 2.4.2; vgl. 3.1.2; vgl. 3.4). Relevant sind die Anforderungen bisheriger Bewohner und potenzieller neuer Nutzer. In der Wohnungswirtschaft werden Revitalisierungen häufig zur Ausdifferenzierung des Wohnungsangebots und zur Ansprache neuer Nutzergruppen genutzt (BBSR 2015d, S. 54). Im Rahmen dieser Arbeit ist es nicht Ziel Nutzeranforderungen zu erheben, sondern bereits erhobene Informationen zu verarbeiten. Dabei sollen grundsätzliche Wohnanforderungen unterschiedlicher Nachfragegruppen in die Revitalisierungsempfehlungen einfließen. Als Grundlage dient das Wohnmatrix-Modell des GdW. In der Revitalisierungspraxis ist die lokale Nachfrage individuell zu erheben. In Gliederungspunkt 4.3.1 werden bestehende Modelle zur Erhebung von Nutzeranforderungen und deren Einschränkungen beschrieben und die Auswahl des GdW Wohnmatrix-Modells begründet. Nachdem in Gliederungspunkt 4.3.2 in die sechs Wohnkonzepte des GdW-Modells eingeführt wird, zeigt Punkt 4.3.3 übliche Bewohnerstrukturen im Mehrfamilienhausbestand aus den 1970er Jahren. In Gliederungspunkt 4.3.4 werden dreizehn potenzielle Zielgruppen für die MFH vorgestellt. In den Gliederungspunkten 4.3.5 bis 4.3.7 werden die Zielgruppenanforderungen an Lage, Preissegment, Qualitätsstandard, Wohnung, Gebäude und Außenanlage thematisiert und nachfrageseitige Handlungsbedarfe abgeleitet.

#### 4.3.1 Stand der Forschung zu Modellen zur Erfassung der Wohnnachfrage

Nutzeranforderungen an das Wohnen basieren neben Merkmalen wie Einkommen, Alter, Familienstand und Haushaltsgröße auch auf persönlichen Werten, Einstellungen und Zielen, was in Milieu- und Lebensstilmodellen berücksichtigt wird (vgl. 3.4.4). An dieser Stelle wird auf bestehende Modelle mit Bezug zum Thema Wohnen eingegangen.

#### Modelle aus der Wissenschaft

Als wissenschaftliches Modell haben Schneider & Spellerberg (1999) ihre Arbeit „Lebensstile, Wohnbedürfnisse und räumliche Mobilität“ konzipiert. Sie untersuchen, ob das Lebensstilkonzept auch auf die Themen Wohnverhältnisse, Wohnbedürfnisse und Mobilitätsbereitschaft auf repräsentativer Basis anwendbar ist. Befragt wurden 3.097 Personen in West- und Ostdeutschland im Jahr 1996. Mit ihrem Modell kommen die Autorinnen auf je neun Lebensstilgruppen in West und Ost, die sich in sechs Gruppen stark ähnelten. Schneider & Spellerberg schließen, dass wohnqualitätssteigernde Maßnahmen an Anforderungen von Lebensstilgruppen orientiert werden sollten. Die Erklärungskraft von Lebensstilen wird insgesamt als stark angesehen, besonders im Vergleich

zu Schicht- und auch zu Lebensphasenkonzepten. Da in der Vergangenheit gesellschaftliche Anpassungsprozesse und auch Veränderungen im Wohnungsbestand stattgefunden haben, sind die Ergebnisse lediglich eingeschränkt nutzbar.

Bisher weitgehend fehlend ist der Ansatz Nutzeranforderungen in Verbindung mit konkreten Baualtersklassen zu betrachten. Stieß et al. (2009)<sup>228</sup> untersuchen im Rahmen des Forschungsprojekts „Nachfrageorientiertes Nutzungszyklusmanagement“ Entscheidungskriterien für die Wohnstandortwahl potenzieller neuer Nutzer für Wohnquartiere aus den 1950er bis 1970er Jahren. Über Tiefeninterviews werden 73 Zu- und Wegzieher aus Quartieren in Göttingen und Kiel nach Wandermotiven befragt. Als potenzielle Zielgruppen werden sechs Nutzergruppen in einfacher oder mittlerer sozialer Lage ermittelt. Auf den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit sind die Ergebnisse lediglich eingeschränkt übertragbar, da die Baualtersklassen, Gebäudeformen und Zielgruppen vermischt betrachtet werden. Zudem kann nicht beurteilt werden, inwieweit die Ergebnisse von Göttingen und Kiel auf andere Standorte transferierbar sind.

### **Modelle auf Basis der Sinus-Milieus<sup>®</sup>**

In der Praxis am weitesten verbreitet ist der Milieuansatz der Sinus-Milieus<sup>®</sup> des Sinus Instituts, der mittlerweile in 18 Ländern individuell entwickelt und angewendet wird. Heutige Sinus-Milieus<sup>®</sup> gehen auf Erkenntnisse einer Untersuchung zu politischen Einstellungen von Studenten aus dem Jahr 1977 zurück. Soziodemographisch ähnlichen Gruppen konnten unterschiedliche Lebensstile aufgrund verschiedener Werteinstellungen nachgewiesen werden (Jost & Podding 2008, S. 108). Mittlerweile gelten zehn unterschiedliche Milieus wie „Traditionelles Milieu“, „Bürgerliche Mitte“ oder „Milieu der Performer“ als anerkannt (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2014c). Die Sinus-Milieus<sup>®</sup> werden zu vielfältigen Fragestellungen wie Spendenverhalten, Finanzen und Versicherung, Bücher-Konsum oder im Bereich Wohnen angewendet (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2014a). Seit 2005 erstellt das Unternehmen wahrZeichen zusammen mit Sinus und microm Geomarketing die „wahrZeichen-Sinus-Milieus<sup>®</sup>: Wohn- und Lebenswelten“ mit zehn Wohnmilieus. In einem Handbuch werden Anforderungsprofile unterschiedlicher Zielgruppen an beispielsweise Infrastruktur, Wohnlage, Bauweise oder Ausstattung zusammengefasst, die als Planungsleitlinien für Projektentwickler oder Architekten dienen sollen (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2014d; SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2014b). Erstellt werden diese „mit Hilfe von Milieudaten und Branchen-Knowhow“ (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2014b). Anhand der Geodaten von microm kann bestimmt werden, wo sich potenzielle Kunden befinden (wahrZeichen<sup>®</sup> Marketing Netzwerk o.A.).

Der vhw - Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung nutzt ebenfalls Daten von Sinus und microm für das Analysetool „WohnWissen“. Das Tool kann angewendet werden, um heutige und zukünftige qualitative Nachfrageeffekte auf Mikrostandort- und Stadtebene zu erfassen, um Marketingstrategien z.B. für Neukunden oder Privatisierungen zu entwickeln oder um Managementstrategien z.B. für bestehende Nutzer oder Immobilien zu geben (vhw 2014; SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH o.A.).

---

<sup>228</sup> Mit Dr. Jutta Deffner und Dr. Immanuel Stieß, zwei Projektbeteiligten, konnte im Rahmen der Arbeit ein Expertengespräch durchgeführt werden (siehe Anhang B – Deffner & Stieß 2015).

Ebenfalls vom vhw wurden 2008 in einer Befragung mit über 2.000 Migranten<sup>229</sup> anhand des Milieu-Ansatzes von Sinus Migranten-Milieus entwickelt. Migranten sind wichtiger Bestandteil der deutschen Bevölkerung und machen nahezu ein Fünftel der Bevölkerung aus (in einigen Städten über 40 %). Die Ergebnisse zeigen, dass Migranten sich nicht nach Herkunftsland, sondern vor allem nach Grundeinstellungen unterscheiden, die noch heterogener als bei der deutschen Mehrheitsbevölkerung sind. Die gefundenen acht Migranten-Milieus differenzieren sich in vier Segmente: an die bürgerlichen der Mehrheitsgesellschaft angepasste, traditionsverwurzelte mit starker Verbindung zu Werten des Herkunftslands, ambitionierte mit modernen Grundeinstellungen zwischen Herkunftsland und Mehrheitsgesellschaft sowie prekäre mit Integrationsschwierigkeiten (Beck 2008, S. 287-290).

### **Wohnmatrix-Modell des GdW**

Das Wohnmatrix-Modell des GdW wurde im Jahr 2008 durch die Forschungsinstitute InWIS Forschung und Beratung GmbH sowie Analyse & Konzepte als Zielgruppensystem für die Wohnungswirtschaft eingeführt und in 2013 anhand von 3.031 Telefoninterviews<sup>230</sup> weiterentwickelt (GdW 2013c, S. 97). Ziel ist es wohnungswirtschaftliche Nachfragegruppen zu finden, deren Gewicht am Wohnungsmarkt abzuschätzen und Wohnanforderungen für Neubau- und Modernisierungsprojekte basierend auf der Zahlungsbereitschaft darzustellen. Die Wohnungsnachfrage wird im Wohnmatrix-Modell, angelehnt an sozialwissenschaftliche Erkenntnisse, durch soziostrukturelle und -ökonomische Rahmenbedingungen sowie durch Lebensstile und grundsätzliche Wertorientierungen der Haushalte abgebildet (vgl. 3.4.4). Merkmale der ersten Dimension mit Alter und Haushaltstyp beeinflussen häufig gewünschte Wohnungsgrößen und vorhandene Wohnkaufkraft, die die zweite Dimension darstellt. Die Wohnkaufkraft wird als verfügbares Einkommen für Miet-/Kapitaldienstzahlungen angenommen und als relativer Wert beschrieben.<sup>231</sup> Als dritte Dimension werden Lebensstile, Werteinstellungen und Wohnwünsche beachtet und in sechs unterschiedlichen Wohnkonzepten zusammengeführt. Über die Wohnkonzepte sollen eher langfristige Wohnanforderungen statt kurzfristige Wohnwünsche ausgedrückt werden. Aus diesen drei Dimensionen wird eine Wohnmatrix mit 24 Wohnprofilen abgeleitet, die jeweils für eine eigene Nachfragegruppe stehen.<sup>232</sup> In den Wohnprofilen werden harte bauliche Anforderungen an die Wohnung wie Art des Grundrisses, Größe der Wohnung, Ausstattung einzelner Wohnzonen, Qualitätsstandards und Preissegment genauso wie die Ausstattung des Gebäudes oder der Charakter des Wohnumfelds als Idealvorstellung dargestellt (GdW 2008, S. 37, 41-44; GdW 2013c, S. 18-22, 110-115). Folglich sind die Wohnprofile als relative Bewertungsgrundlage zu verstehen, von der u.a. je nach

<sup>229</sup> Definition: „(...) alle, die nach 1949 auf das heutige Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zugezogen sind, alle in Deutschland geborenen Ausländer/-innen und alle in Deutschland mit deutscher Staatsangehörigkeit Geborene mit zumindest einem zugezogenen oder als Ausländer in Deutschland geborenen Elternteil“ (Destatis 2015c).

<sup>230</sup> Befragte wurden nach Bundesland, Gemeindetyp (städtisch, halbstädtisch, ländlich) und BBSR-Typologie (stabil, wachsend, schrumpfend) geschichtet und zufällig ausgewählt. Die mittlere Interviewdauer lag bei etwa 27 Minuten. Zusätzlich wurden aus den Interviewpartnern in Bochum und Hamburg 28 Personen ausgewählt und vertieft befragt (mittlere Dauer 55 Minuten). Die Stichprobe wird für Deutschland und auf Bundesländerebene als repräsentativ erachtet. Genauer dazu in GdW (2013c, S. 97-98).

<sup>231</sup> Wohnkaufkraft orientiert sich am jeweiligen Wohnungsmarkt in niedrige Wohnkaufkraft mit bis zu 70 % der Medianwohnkaufkraft, mittlere Wohnkaufkraft mit 70 bis 150 % des Medians und hohe Wohnkaufkraft mit mehr als 150 % des Medians.

<sup>232</sup> Ein Großteil der theoretisch 108 Matrixfelder wird nicht besetzt, da teilweise nicht alle Dimensionen Einfluss auf die Wohnvorstellung haben.

Wohnkaufkraft<sup>233</sup>, Wohnungsangebot<sup>234</sup> und Mietpreisen mehr oder weniger starke Abweichungen möglich sind (Kompromissbereitschaft<sup>235</sup>). Ausschlusskriterien müssen vor Ort nochmals genau ausfindig gemacht werden (Anhang B – Eisele 2015).<sup>236</sup> Nicht alle Anforderungen der einzelnen Nutzergruppen müssen immer erfüllt werden, was auch aufgrund des Zustands und der Qualität des deutschen Gebäudebestands nicht möglich wäre (vgl. 3.3.1; vgl. 4.2.4).

### **Einschränkungen der Modelle von wahrZeichen-Sinus und GdW**

Als Modell zur Beschreibung von Nutzeranforderung sind innerhalb dieser Arbeit das in der Praxis vielfach erprobte Sinus-Modell mit den „wahrZeichen-Sinus-Milieus®: Wohn- und Lebenswelten“ und das GdW Wohnmatrix-Modell, das u.a. von Wohnungsunternehmen oder Gemeinden häufig angewendet wird, denkbar (vgl. Otte 2005, S. 443; vgl. GdW 2013c, S. 7). Aus wissenschaftlicher Perspektive sind beide Ansätze kritisch zu sehen, da das Sinus-Institut sowie die bearbeitenden Unternehmen InWIS und Analyse & Konzepte als Wirtschaftsunternehmen ihre Methodik nicht vollends offenlegen (vgl. Gröger 2011, S. 109). Dadurch ist nicht ersichtlich, ob wissenschaftliche Grundsätze wie Validität, Objektivität oder Reliabilität erfüllt werden. Diese Vorgehensweise hat vermutlich mit der hohen Konkurrenzsituation zwischen den einzelnen Marktforschungsunternehmen zu tun (vgl. Diaz-Bone 2003, S. 377-378). Wie einzelne Personen einem der Milieus/Wohnkonzepte zugeteilt und auch wie charakteristische Eigenschaften statistisch ermittelt wurden, bleibt jeweils offen. Übergänge zwischen einzelnen Milieus/Wohnkonzepten sind fließend und lassen sich nicht trennen wie z.B. bei sozioökonomischen Modellen mit wenigen quantifizierbaren Determinanten. In welchem Ausmaß sich Personen in sich überlagernden Milieu-/Wohnkonzeptbereichen aufhalten, wird nicht dargestellt. Auch mögliche Heterogenitäten innerhalb einzelner Milieus/Wohnkonzepte sind nicht ersichtlich (vgl. Menebröcker & Podding 2004, S. 45, 63-64; vgl. Diaz-Bone 2003, S. 377).

Allen genannten Lebensstil-, Milieu- oder Wohnmatrix-Modellen ist gemein, dass einzelne Typen und Anforderungen an statistische Verfahren wie die Clusteranalyse gefunden werden. Otte (2005, S. 443-445)<sup>237</sup> beschreibt einige Probleme, die durch Clusteranalysen entstehen können. Datenaggregationen sollen die Realität abbilden. Es besteht aber auch die Gefahr, dass statistische Scheinphänomene entstehen. Auch kann die Vorgehensweise mit statistischen Algorithmen die Interpretation von Veränderungen in Milieu-/Lebensstilgruppen über die Zeit problematisch machen (z.B. zur Anzahl der Personen). Milieu-/Lebensstilgruppen sind teils nicht statisch (vgl. FN 123). Personen werden einer Milieu-/Lebensstilgruppe anhand des eigenen Profils relativ zu allen anderen Profilen zugeordnet. Es ist möglich, dass eine Person mit identischem Milieu/Lebensstil zum Zeit-

---

<sup>233</sup> Teilweise bestehen Unterschiede zwischen Wunsch und finanzieller Realisierbarkeit innerhalb der Befragung. Insgesamt werden die Einschätzungen der Haushalte als wirklichkeitsnah eingeordnet (GdW 2008, S. 43). Im Einzelfall sollten die Wohnwünsche und die tatsächliche Finanzkraft zur Umsetzung der Wünsche immer lokal untersucht werden (Anhang B – Deffner & Stieß 2015).

<sup>234</sup> Bei fehlendem Wohnungsangebot im präferierten Segment, sind Nachfrager gezwungen auf alternative Wohnsegmente auszuweichen (vgl. 2.4.2).

<sup>235</sup> Die Kompromissbereitschaft kann sich je nach Nutzergruppe unterscheiden (Anhang B – Deffner & Stieß 2015).

<sup>236</sup> Vorhandene Ausschlusskriterien sind entscheidend, da diese Erneuerungsmaßnahmen in weiteren Bereichen unwirksam machen können (vgl. Anhang B – Eisele 2015).

<sup>237</sup> Otte (2005) befasst sich ausführlich mit Schwächen von Lebensstilmodellen und entwickelt eine eigene „Integrative Typologie der Lebensführung für die Bundesrepublik Deutschland“.

punkt 1 in Milieu-/Lebensstilgruppe A und zum Zeitpunkt 2 in Milieu-/Lebensstilgruppe B angeordnet wird, weil ein weitreichender Wandel bei anderen Befragten eingesetzt hat. Es ist dann unklar, ob Verschiebungen auf Milieu-/Lebensstilveränderungen von Befragten oder auf Änderungen in Abgrenzungen der Milieus/Lebensstile zurückzuführen sind (vgl. Gröger 2011, S. 112).

Bezogen auf den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit bestehen weitere Einschränkungen. Mit der Dissertation sollen Revitalisierungsempfehlungen für vermietete MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern gegeben werden. In Modellen von wahrZeichen-Sinus und GdW werden Nutzeranforderungen nicht differenziert für Mieter und Eigentümer sowie für West- und Ostdeutschland dargestellt. Zumindest der GdW (2008, S. 39) gibt an, dass in jedem der insgesamt 30 Befragungsgebiete mindestens zwei Drittel aller Befragten Mieter waren. Grundsätzlich können Unterschiede zwischen Mieter- und Eigentümeranforderungen bestehen. Unproblematisch ist vermutlich die Zusammenfassung der Befragten in den alten und neuen Bundesländern (Anhang B – Eisele 2015). Bereits Schneider & Spellerberg (1999) bemerken, dass sich Lebensstile in Ost und West stark angeglichen hatten. Beispielsweise fasst Sinus die Sinus-Milieus<sup>®</sup> seit 2001 aus diesem Grund gesamtdeutsch zusammen, wenngleich teils quantitative Abweichungen in einzelnen Milieus bestehen können (SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH 2009). Ähnliches betrifft die Integration von Migranten. Zwar können kulturelle Einflüsse mit religiösen oder politischen Einstellungen Wohnanforderungen im Einzelfall beeinflussen, dennoch sind sowohl bei den wahrZeichen-Sinus-Milieus<sup>®</sup> als auch im GdW-Modell Menschen mit Migrationshintergrund ohne Unterscheidung integriert (vgl. Jabareen 2005, S. 141-143). Hier wird GdW (2008, S. 96) und Berding (2008, S. 310) gefolgt, die bereits 2008 anmerken, dass sich Wohnwünsche von Migranten der Mehrheitsgesellschaft angeglichen haben. Auch in anderen Ländern passen Immigranten ihre Wohnbedürfnisse und Lebensstile an das örtliche Umfeld an (vgl. Dhalmann 2013, S. 402-404). Abweichungen zur Mehrheitsgesellschaft resultieren punktuell aus genannten kulturellen oder religiösen Regeln und beziehen sich besonders auf die Nachfrage nach Dienstleistungen (GdW 2008, S. 97).

### **Auswahl des GdW Wohnmatrix-Modells**







Im Rahmen dieser Arbeit wird das GdW Wohnmatrix-Modell zur Beschreibung unterschiedlicher Nutzeranforderungen verwendet. Ausschlaggebend für die Auswahl sind der wohnspezifische Ansatz, die Berücksichtigung der Zahlungsbereitschaft für Wohnmerkmale, die priorisierte Darstellung der Nutzeranforderungen und die freie Verfügbarkeit. Letztgenannte ist bei den wahrZeichen-Sinus-Milieus<sup>®</sup> nicht gegeben. Das Wohnmatrix-Modell ist alleine auf wohnungswirtschaftliche Fragestellungen fokussiert (GdW 2008, S. 38). Vermutlich kann dadurch eine größere Breite und Tiefe in den wohnspezifischen Fragen gegenüber den wahrZeichen-Sinus-Milieus<sup>®</sup> erreicht werden, die auf den allgemeinen Milieu-Daten und Praxiserfahrungen basieren. Die Zahlungsbereitschaft von Nutzergruppen für einzelne Wohnmerkmale wird beim Wohnmatrix-Modell explizit abgefragt und fließt in die Ergebnisse von 2008 und 2013 mit ein. Zusätzlich können durch Antwortmöglichkeiten wie „Das geht über den Standard hinaus, dafür würde ich sogar eine höhere Miete zahlen“, „Das setze ich voraus, das ist für mich Standard“ oder „Das würde mich stören“ Nutzeranforderungen priorisiert werden. Da innerhalb dieser Arbeit u.a. mit dem Kundenanfor-

derungsmodell von Kano eine ähnliche Vorgehensweise zur Anordnung der Revitalisierungsempfehlungen gewählt wird (siehe 4.4), sind die Aussagen uneingeschränkt übertragbar. Außerdem konnten über die Veröffentlichungen zum Wohnmatrix-Modell weitere Informationen in einem Expertengespräch gewonnen werden (siehe Anhang B – Eisele 2015). Entsprechend der Immobilienanalyse in Abschnitt 4.2, die für einen möglichst breiten Wohnungsbestand in den alten Bundesländern durchgeführt wird, sollen anhand der Sekundärauswertung der für Deutschland aggregierten Daten ebenfalls grundsätzliche Hinweise zu Nutzeranforderungen für Modernisierungsmaßnahmen gewonnen werden. Diese Vorgehensweise wäre auch auf Basis eines weiterentwickelten Wohnmatrix-Modells oder (zukünftig) alternativer Modelle möglich. Die lokalen Rahmenbedingungen sind ohnehin in jedem Einzelfall präzise zu untersuchen, da sich diese vom grundlegenden Wissen zu den Zielgruppen unterscheiden können (Jost & Podding 2008, S. 110; siehe 6.5). Auch hier ist es denkbar alternative Befragungssystematiken anzuwenden (siehe 6.5).

### 4.3.2 Wohnkonzepte des GdW Wohnmatrix-Modells

Folgend werden charakteristische Eigenschaften der sechs Wohnkonzepte als Überblick in Tabelle 40 dargestellt. Die in Deutschland dominierenden Wohnkonzepte sind die der anspruchsvollen und häuslichen Haushalte, die annähernd die Hälfte der Bevölkerung ausmachen und bis 2030 vermutlich weiter wachsen werden. Konvertierungen erfahren anspruchsvolle und häusliche Wohnkonzepte teilweise von den kommunikativen Wohnkonzepten, die sich durch ihren hohen Anteil junger Haushalte auszeichnen. Verringerte Geburtenraten werden wahrscheinlich dazu führen, dass kommunikative Gruppen weiter abnehmen werden (vgl. 3.4.2). Konventionellen und bescheidenen Wohnkonzepten ist der hohe Anteil an Menschen mit Kriegs- und Nachkriegserfahrung gemein. Sehr hohe Wohnzufriedenheiten sind auf geringere Anspruchshaltung aufgrund von Mangelerfahrungen während oder nach dem Krieg zurückzuführen. Konventionelle Haushalte, die wegen des Renteneintritts Einkommenseinbußen zu verzeichnen haben, konvertieren teilweise zu bescheidenen Wohnkonzepten. Aufgrund des Wertewandels wird die konventionelle Gruppe bis 2030 tendenziell abnehmen (GdW 2013c, S. 87-92). Lediglich einen kleinen Anteil an der Bevölkerung machen funktionale Wohnkonzepte aus, die häufig durch niedrige Bildung und berufliche Qualifikation sowie fehlende wirtschaftliche Mittel einen *Lock-in*-Effekt über den gesamten Lebenslauf erfahren. Aufgrund der Ausweitung wechselnder und geringfügiger Beschäftigung werden funktionale Haushalte bis 2030 voraussichtlich zunehmen. In funktionalen Wohnkonzepten ist der Anteil an Menschen mit Migrationshintergrund am höchsten. Absolut betrachtet leben Haushalte mit Migrationshintergrund überwiegend kommunikative, häusliche und anspruchsvolle Wohnkonzepte (GdW 2013c, S. 30, 91).

Tabelle 40: Kurzcharakteristik der GdW-Wohnkonzepte

Wohnkonzept	Verteilung (bis 2030)	Lebens Einstellung	Haupteinfluss auf Wohnvorstellung	Altersstruktur	Haushaltstypen	Haupteinkommensquelle	Höchster Bildungsabschluss	Zufriedenheit mit Wohnsituation	Wohnmobilität in nächsten zwei Jahren
	17,6 % (abnehmend)	Hohe Lebenszufriedenheit, gesellschaftliches und kulturelles Engagement, hohes Sicherheitsdenken	Wohnkonzept	91 % ab 44 Jahre, 52 % ab 65 Jahre	60 % Rentner	61 % max. mittlere Reife, 33 % mittlere Reife	91 % mind. zufrieden, 2 % mind. unzufrieden	9 % mit Umzugsplänen, 4 % auf jeden Fall	
	14,7 % (abnehmend)	Nach außen orientiert, mobil, öffentliche und virtuelle Gemeinschaft wichtig, hohe Toleranz ggü. anderen	Haushaltstyp	69 % unter 45 Jahre, 44 % bis 29 Jahre	48 % Familien oder Mehrpersonenhaushalte, 22 % Singles oder Paare bis 29 Jahre	82 % Erwerbs-/Berufstätige	78 % mind. (Fach-)Abitur, 47 % (Fach-)Hochschulabschluss	79 % mind. zufrieden, 4 % mind. unzufrieden	35 % mit Umzugsplänen, 18 % auf jeden Fall
	22,9 % (zunehmend)	Nach innen orientiert, Nähe zu Freunden und Familie, Nachbarschaften wichtig	Alter und Haushaltstyp	67 % zwischen 30 und 64 Jahre, 23 % bis 29 Jahre	63 % Familien oder Mehrpersonenhaushalte, 44 % Familien	80 % Erwerbs-/Berufstätige	70 % mind. (Fach-)Abitur, 33 % (Fach-)Hochschulabschluss	82 % mind. zufrieden, 4 % mind. unzufrieden	20 % mit Umzugsplänen, 9 % auf jeden Fall
	25,9 % (zunehmend)	Selbstverwirklichung, Individualismus, Leistungs- und Erfolgsorientierung, hohe Anspruchshaltung	Wohnkaufkraft	73 % zwischen 30 und 64 Jahre, bis 29 und ab 65 Jahre gleichmäßig verteilt	52 % Familien oder Mehrpersonenhaushalte, 36 % Familien	79 % Erwerbs-/Berufstätige	70 % mind. (Fach-)Abitur, 45 % (Fach-)Hochschulabschluss	84 % mind. zufrieden, 3 % mind. unzufrieden	19 % mit Umzugsplänen, 10 % auf jeden Fall
	14,3 % (zunehmend)	Eher nach innen orientiert, geringe Ansprüche, ggf. mit weniger zufrieden	Alter und Haushaltstyp	91 % ab 44 Jahre, 58 % ab 65 Jahre	77 % Singles oder Paare, 53 % Singles oder Paare ab 65 Jahre	64 % Rentner	66 % max. mittlere Reife, 33 % Hauptschulabschluss	88 % mind. zufrieden, 3 % mind. unzufrieden	10 % mit Umzugsplänen, 4 % auf jeden Fall
	4,7 % (zunehmend)	Hohe Lebenszufriedenheit, geringer materieller Spielraum für Verbesserungen	Alter	63 % zwischen 30 und 64 Jahre, bis 29 und ab 65 Jahre gleichmäßig verteilt	55 % Singles oder Paare, 22 % Singles oder Paare ab 65 Jahre, 29 % Familien	47 % Erwerbs-/Berufstätige, 27 % Transferteinstufigen	70 % max. mittlere Reife, 45 % mittlere Reife	56 % mind. zufrieden, 18 % mind. unzufrieden	28 % mit Umzugswunsch, 17 % auf jeden Fall

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 19-21, 90, 99-102).



### 4.3.3 Typische Bewohnerstrukturen in MFH aus den 1970er Jahren

Bei den MFH war die Zielgruppe zur Erstellungszeit die deutsche Mittelschicht und hierbei besonders junge Familien (BMVBS & BBSR 2009a, S. 132; Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 27). Bis heute haben die Bestände unterschiedliche Entwicklungslinien vollzogen – beispielsweise in Abhängigkeit von der Belegungspolitik des Eigentümers, der Wohnlage oder des vorhandenen Wohnungsprogramms (Anhang B – Deffner & Stieß 2015). Bei den angenommenen ca. 2,4 Mio. Wohnungen, einem vermuteten Leerstand leicht über dem Bundesdurchschnitt von 3,0 % und einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von über 2,05 Personen in den alten Bundesländern könnten heute mehr als 4,7 Mio. Menschen in den MFH leben (vgl. 3.3.1; GdW 2013a, S. 147; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2013). In weiten Teilen der Bestände haben sich funktionierende, über die Jahre gewachsene Nachbarschaften entwickelt (vgl. Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 27).<sup>238</sup>

Entsprechend des vorgestellten Wohnmatrix-Modells sind die dominanten Wohnkonzepte im 1970er Jahre Mehrfamilienhausbestand funktionale und bescheidene sowie teilweise konventionelle Wohnkonzepte. Kommunikative und anspruchsvolle Haushalte sind wesentlich unterrepräsentiert (Anhang B – Eisele 2015). Dementsprechend leben besonders ältere Personen ab 44 Jahren in den MFH (vgl. 4.3.2). Daten von Wohnungsunternehmen bzw. die Mieterbefragungen bestätigen dies: Mietvertragspartner bzw. Mieter sind im Mittel meist über 50 Jahre alt.<sup>239</sup> Einen signifikanten Anteil der Bewohnerschaft machen Erstmietler aus, deren Anteil allerdings bedingt durch deren Alter abnehmend ist (vgl. u.a. Anhang B – Thöne 2013; Anhang B – Stotz 2013). Überwiegende Haushaltstypen sind Singles und Paare im Rentenalter sowie Familien mit Migrationshintergrund (Anhang B – Ruiters 2013; Anhang B – Deffner & Stieß 2015). Die Wohnkaufkraft der Haushalte liegt meist im unteren bis mittleren Bereich, wobei funktionale und bescheidene Haushalte i. d. R. die Nachfragegruppen mit den niedrigsten Einkommen sind. Besonders Bewohner in funktionalen Wohnkonzepten beziehen teilweise Transferleistungen (vgl. 4.3.2). Bewohner von MFH aus den 1970er Jahren sind häufig zufrieden mit ihren Wohnverhältnissen (vgl. u.a. BMVBS 2010a; Anhang B – Werry & Hauser 2013; Mieterbefragung Mannheim 2014). Dies bedeutet allerdings nicht zwangsläufig, dass Wohnanforderungen der Nutzer besonders gut erfüllt sein müssen. Bescheidene Wohnkonzepte zeichnen sich grundsätzlich dadurch aus, auch mit weniger zufrieden sein zu können und konventionelle Haushalte haben ohnehin eine hohe Lebenszufriedenheit (vgl. 4.3.2). Diese größtenteils positive Innenwahrnehmung steht teilweise im Widerspruch zur Außenwahrnehmung. Dabei werden tendenziell die Großwohnanlagen mit hochgeschossiger Bauweise in der Öffentlichkeit kritisch gesehen und diese Perspektive auf den Gesamtbestand der 1970er Jahre übertragen (Geiger-Schmidt 2012, S. 62).

Besonders in Beständen mit über viele Jahre niedrigen Fluktuationsraten und hohem Anteil an

---

<sup>238</sup> Das hohe Alter einiger Bewohner führt allerdings vermehrt zu pflegebedingten Wegzügen oder Sterbefällen. Funktionierende Nachbarschaften können als Standortfaktor aufgefasst werden, denn Wohnungseigentümer vermieten über die Wohnung hinaus insbesondere soziale Beziehungen (Anhang B – Mathe 2012; vgl. 3.1.2).

<sup>239</sup> Ob der Altersschnitt der Bewohner in MFH aus den 1970er Jahren damit grundsätzlich höher liegt als der Bundesdurchschnitt mit 43,9 Jahren (Destatis 2014a) kann nicht abschließend beurteilt werden, da z.B. Kinder generell nicht Mietvertragspartner oder Befragungsteilnehmer sind und folglich unberücksichtigt bleiben.

Erstmietern können kurz- bis mittelfristig wesentliche Änderungen in der Bewohnerzusammensetzung anstehen (Stieß et al. 2009, S. 6). Bei überalterten Immobilien können *Filtering-down*-Effekte entstehen, da Gebäudezustand und Bewohnerstruktur grundsätzlich in starker Wechselwirkung zueinander stehen (vgl. 3.3.2). Durch niedrige Mieten wird der Zuzug unterer Einkommensschichten begünstigt (Schöfl et al. 2005, S. 14). Problematisch ist, wenn sich sozial benachteiligte Haushalte mit hoher Arbeitslosigkeit, Kriminalität oder geringem Bildungsstand an einem Standort konzentrieren (Urschel 2010, S. 488). In diesen Fällen wandeln sich Wohnungen teilweise vom „Gebrauchs- zum Verbrauchsgegenstand“ (Anhang B – Mathe 2012). Anhäufungen benachteiligter Haushalte geschehen tendenziell in hoch verdichteten Siedlungen. Hier ist zukünftig empfehlenswert weitere Ansiedlungen zu begrenzen und auf gemischte Bewohnerstrukturen hinzuwirken (vgl. Bunker et al. 2005, S. 791-792). Im Rahmen der Arbeit sollen Revitalisierungsmaßnahmen gefunden werden, mit denen möglichst viele Nutzergruppen angesprochen werden können.

#### 4.3.4 Potenzielle Nutzergruppen

Bei den MFH sind häufig grundlegende Erneuerungsmaßnahmen notwendig, durch die die Vermietungsattraktivität der Gebäude langfristig festgelegt wird. Dabei ist eine ausschließliche Fokussierung auf die bisherigen Bewohner i. d. R. nicht empfehlenswert. Konventionelle und bescheidene Haushalte sind überwiegend im Rentenalter (vgl. 4.3.2; vgl. 4.3.3). Ein kurz- bis mittelfristig anstehender Generationenwechsel mit neuen Mietern und Mieteranforderungen steht im Gegensatz zu langfristig orientierten Revitalisierungsmaßnahmen (vgl. Anhang B – Kolb 2013). Hinzu kommt, dass sich ältere Haushalte häufig aus Singles und Paaren ohne Kinder zusammensetzen. Geringe und weiter rückläufige Kinder- und Schülerzahlen erfordern Anpassungen bei bestehenden Betreuungs- und Ausbildungskapazitäten am Mikrostandort. Überalterte Bewohnerstrukturen in Verbindung mit sinkender Kaufkraft können zu Schließungen im lokalen Einzelhandel führen, was als Konsequenz verminderte Anziehungskraft für weitere Nutzergruppen haben kann (BMVBS & BBSR 2009a, S. 132; Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 27). Die dritte bisherige Nachfragegruppe sind funktionale Haushalte, die als Nachfragefundament aufgrund häufig hoher Lebensunzufriedenheit und geringen (Transfer-)Einkommen eher unzweckmäßig sind (vgl. 4.3.2).

Folglich sollten durch Revitalisierungen weitere Nutzergruppen erreicht werden. Diese können mit Hilfe der Wohnprofile des GdW-Modells bestimmt werden. Potenzielle Zielgruppen sind Nachfragegruppen, deren Wohnanforderungen mit den Immobilieneigenschaften in Einklang gebracht werden können. Die Auswertung der Wohnprofile zeigt (siehe 4.3.5-4.3.7), dass durch Revitalisierungen teilweise häusliche Haushalte, die sich in fünf Wohnprofile ausdifferenzieren, erreicht werden könnten. Häusliche Wohnkonzepte sind sehr konstant in ihren Grundeinstellungen, langfristig orientiert und zukünftig vermutlich in der Anzahl zunehmend, weshalb sie besonders interessant für Bestandhalter sein könnten (Anhang B – Eisele 2015). Häusliche Wohnkonzepte streben i. d. R. die Familie als Lebensform an oder haben dieses Ziel bereits erreicht. Daher könnten häusliche Haushalte zur Belebung von Infrastrukturen und zur Verjüngung von Wohnstandorten beitragen (vgl. Stadt Heidelberg 2011, S. 46). Zu beachten ist allerdings, dass lediglich häusliche Haushalte angesprochen werden können, die nicht in Eigentumsverhältnissen leben (vgl. Anhang B –

Deffner & Stieß 2015). Die Eigentumsquote ist in häuslichen Wohnkonzepten überdurchschnittlich hoch, weshalb die Wohnmobilität eher gering ist (vgl. 3.4.4; vgl. 4.3.2). Eines der Lebensziele von häuslichen Haushalten ist Eigentum zu bilden (GdW 2008, S. 48-49).<sup>240</sup>

Grundsätzlich sind anspruchsvolle und kommunikative Haushalte nicht als Zielgruppen zu gewinnen (Anhang B – Eisele 2015). Anspruchsvolle Wohnkonzepte, die i. d. R. hochwertige Wohnungen nachfragen, lassen sich üblicherweise nicht für 1970er Jahre Bestände begeistern. Individualisierungsmerkmale wie Parkett, Fußbodenheizung oder Kamin sowie repräsentative Lagen mit statushoher Nachbarschaft können durch die MFH regelmäßig nicht abgebildet werden (vgl. Hopfner & Simon-Philipp 2013, S. 62; GdW 2013c, S. 127-131; vgl. 4.2). Für kommunikative Haushalte, häufig Studenten oder Berufsanfänger, ist das entscheidende Wohnkriterium meist die Lage. MFH aus den 1970er Jahren sind meist nicht in den gewünschten (sehr) zentralen und lebendigen Lagen lokalisiert (vgl. 4.2.3; GdW 2008, S. 46).<sup>241</sup>

Somit kommen als potenzielle Zielgruppen (ZG) für die MFH grundsätzlich konventionelle, bescheidene, funktionale und häusliche Haushalte in Frage. Tabelle 41 zeigt die dreizehn potenziellen Zielgruppen. Dominierend sind Zielgruppen mit Singles und Paaren mit niedrigen bis mittleren Einkommen. Aber auch für Familien und Mehrpersonenhaushalte (MPH) können die MFH attraktiv sein (ZG4, ZG8, ZG13). Die häuslichen ZG9 und ZG10 können zu verjüngten Altersstrukturen beitragen. In der Revitalisierungspraxis ist in jedem Fall vor Ort zu prüfen, in welchem Ausmaß einzelne Zielgruppen am Standort vorhanden sind und inwieweit deren Wohnanforderungen mit denjenigen auf übergeordneter Ebene übereinstimmen (GdW 2008, S. 53-54; GdW 2013c, S. 22). Darüber hinaus könnten lokal bisher nicht berücksichtigte Nutzergruppen als geeignete Zielgruppen hinzukommen (Kompromissbereitschaft) (vgl. 4.3.1).

---

<sup>240</sup> In kleinteiligen MFH könnten häusliche Zielgruppen (z.B. ZG9, ZG10) teilweise an Wohnungsprivatisierungen interessiert sein (vgl. Stadt Heidelberg 2011, S. 46).

<sup>241</sup> Bei funktionalen Haushalten unter 30 Jahren mit geringer Wohnkaufkraft in Wohnungsmärkten mit Übernachfrage und hohen Mieten könnte Kompromissbereitschaft bestehen. Dann könnten MFH aus den 1970er Jahren in weniger zentralen Lagen bei guter ÖPNV-Anbindung bei der Wohnungswahl berücksichtigt werden (Anhang B – Eisele 2015).

**Tabelle 41: Potenzielle Zielgruppen (ZG) für MFH aus den 1970er Jahren**

Zielgruppe/ Wohnkonzept							
Haushaltstyp	alle	Singles/Paare	Singles/Paare	Fam./MPH	Singles/Paare	Singles/Paare	Singles/Paare
Alter (in Jahre)	alle	45-64/ab 65	45-64/ab 65	alle	30-44	45-64	ab 65
Wohnkaufkraft	alle	niedrig/ bis mittel	mittel bis hoch/hoch	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel
Zielgruppe/ Wohnkonzept							
Haushaltstyp	Familien	Singles/Paare	Singles/Paare	Singles/Paare	Singles/Paare	Fam./MPH	
Alter (in Jahre)	alle	< 30	< 30	30-44	45-64/ab 65	alle	
Wohnkaufkraft	niedrig bis mittel	niedrig	mittel	mittel bis hoch	niedrig bis hoch/mittel	alle	

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139).

Im Folgenden werden die Wohnanforderungen der dreizehn Zielgruppen dargestellt und mit den typischen Eigenschaften der MFH verglichen (vgl. 4.2.3-4.2.13). Nutzeranforderungen, denen durch die MFH bisher nicht entsprochen wird, die aber durch bauliche Maßnahmen zukünftig erfüllt werden könnten, sind als nachfrageseitige Handlungsbedarfe gekennzeichnet. Diese Vorgehensweise kann in der Praxis als kritisch erachtet werden, da unerfüllte Nutzeranforderungen nicht zwingend Handlungsbedarf bedeuten müssen (siehe 6.6). An dieser Stelle besteht allerdings das Ziel eine breite Basis an Bedarfen zu ermitteln, um im Katalog der HE ggf. sehr breite lokale Bedarfe abdecken zu können. Die Handlungsbedarfe werden entsprechend der Immobilienanalyse grundsätzlich und maßnahmenoffen formuliert.<sup>242</sup>

#### 4.3.5 Lage, Preissegment und Qualitätsstandard

Die Lage von Immobilien und die Nachfragesituation am lokalen Wohnungsmarkt bestimmen größtenteils, welche Zielgruppen angesprochen werden können. Besonders in ausgeglichenen Märkten oder Märkten mit Überangebot korreliert die Vermietbarkeit stark mit der Mikrolage von Gebäuden (GdW 2008, S. 54; BMVBS 2010a, S. 94). In diesen Marktsituationen sind MFH aus den 1970er Jahren in durchgrünten Stadtteillagen mit guter Verkehrsanbindung und Nahversorgung im Vorteil, um die Zielgruppen gewinnen zu können (siehe Tabelle 42).<sup>243</sup> Was als gute Verkehrsanbindung oder gute Nahversorgung erachtet wird, kann sich je nach Nutzergruppe unterscheiden. Für Frauen, die seltener einen Führerschein haben als Männer, könnten eine ÖPNV-Anbindung oder ein ausgebautes Fahrradnetz eine gute Verkehrsanbindung ausmachen (vgl. ILS 2012a, S. 4-7). Auch einkommensschwache Haushalte wie z.B. funktionale Haushalte orientieren ihre Wohnstandortwahl tendenziell an der Verfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln (vgl. Glaeser et al.

<sup>242</sup> Hierbei werden auch unscharfe Begriffe wie zeitgemäß oder modern verwendet. Diese wurden auch in der GdW-Befragung verwendet und bieten Interpretationsspielraum. Fragen zu „moderne Heizungs- und Lüftungsanlage“, „schnelles Internet“, „viele/gut verteilte Steckdosen“ oder „technische Systeme, die die Sicherheit erhöhen“ sind gewählt worden, damit möglichst alle Befragten die Fragen verstehen (Anhang B – Eisele 2015).

<sup>243</sup> Teilweise könnten Innenstadtlagen, wie meist bei Gebäuden aus den 1950er und 1960er Jahren, noch vorteilhafter sein (vgl. 4.2.3; BMVBS 2010a, S. 94).

2008, S. 14-19). Unter guter Nahversorgung verstehen ältere Haushalte meist die Nähe zu medizinischer Infrastruktur und Versorgungsmöglichkeiten (vgl. u.a. Stachen 2013, S. 15; ILS 2012b, S. 9). Für Familien sind vor allem naheliegende Kindertagesstätten, Bildungseinrichtungen und Spielplätze wichtig (GdW 2008, S. 49).

In Tabelle 42 sind die Zielgruppen-Anforderungen an die Lage einer Immobilie dargestellt. Die aufgelisteten Merkmale werden von den Zielgruppen entweder als Standard () erachtet oder nicht nachgefragt (-). Beispielsweise fragen häusliche Wohnkonzepte der ZG12 Stadtteil- oder Stadtrandlagen nach, während für Innenstadtlagen oder dörfliche Lagen keine Präferenzen bestehen. Die Anforderungsfelder sind farblich hinterlegt, wodurch typische Merkmalsausprägungen bei den MFH ausgedrückt werden. Die MFH stehen häufig in Stadtteil- oder Stadtrandlagen (grün), eher selten in Innenstadtlagen oder dörflichen Lagen (rot). Damit stimmen die Lagen mit den Ansprüchen der ZG12 grundsätzlich überein. In der Spalte „Anzahl“ wird gezeigt, wie viele Zielgruppen das jeweilige Merkmal als Standard () oder Wunsch/Mehrwert (/) ansehen. Stadtteillagen werden von elf Zielgruppen nachgefragt. Allerdings ist zu beachten, dass sich einzelne Bedarfe innerhalb der Zielgruppen nochmals ausdifferenzieren können. Für ZG13 sind Innenstadtlagen bis dörfliche Lagen denkbar. Von allen Zielgruppen werden eine gute Verkehrsanbindung und ein hoher Grünanteil im Wohnumfeld nachgefragt. Für die ZG1, ZG11 und ZG13 ist ein guter Ruf der Wohnlage wichtig. In Gebieten mit schlechtem Image wird es sehr schwer diese, aber auch weitere neue Nutzergruppen zu erreichen, obwohl selbst in diesen Gebieten Bestandsmieter zufrieden mit der Wohnsituation sein können (vgl. Anhang B – Werry & Hauser 2013).

Die geforderten Ausstattungsqualitäten<sup>244</sup> und die Zahlungsbereitschaft der Zielgruppen sind ebenfalls in Tabelle 42 abgebildet. Überwiegend werden mittlere Qualitäten nachgefragt, die häufig durch Erneuerungen erst herzustellen sind. Gegenwärtig sind eher einfache Ausstattungen für den hohen Anteil un- oder gering modernisierter MFH aus den 1970er Jahren typisch (vgl. 4.2.4). Erneuerungsmaßnahmen z.B. in Bädern oder bei Elektroinstallationen sollten sich an den dargestellten Qualitätsansprüchen in Verbindung mit der Zahlungsfähigkeit orientieren.<sup>245</sup> Grundsätzlich fragen alle Zielgruppen preiswerte oder mittelpreisige Wohnungen nach. Höherpreisige Wohnungen können ggf. die ZG1, ZG3 und ZG13 bezahlen. Diese wären damit auch prädestiniert für gehobene Standards, die im Wohnungsmarktsegment der MFH unüblich sind. Denkbar könnten gehobene Standards beispielsweise bei Aufstockungen oder Dachausbauten sein (siehe 5.1.5 Dach). Aus den ermittelten Anforderungen zur Wohnlage werden innerhalb der Arbeit keine Handlungsbedarfe abgeleitet. Anpassungen an der Mikrolage sind schwer zu erreichen und lediglich im Quartierszusammenhang realisierbar (Anhang B – Edner 2012). Hier kommt besonders den Kommunen die Aufgabe zu, attraktive Quartiere zu schaffen und Aktivitätsziele<sup>246</sup> in benachteiligten Gebieten zu fördern (Dinkel 2015, S. 211). Die Qualitätsansprüche und die Zahlungsbereitschaft der Zielgruppen werden bei der Maßnahmenanalyse in Abschnitt 5.1 berücksichtigt.

<sup>244</sup> In einzelnen Ausstattungselementen können Qualitätsanforderungen abhängig von der Wichtigkeit höher oder geringer sein (GdW 2013c, S. 112).

<sup>245</sup> Bei Wohnungen für Haushalte mit geringen (Transfer-)Einkommen können sich die Standards ggf. an den maximalen Ausstattungsqualitäten aus den KdU anlehnen (vgl. 3.4.3; Anhang B – Deffner & Stieß 2015)

<sup>246</sup> Zu alltäglichen Aktivitätszielen gehören beispielsweise Einkaufsmöglichkeiten oder Lebensmittelläden (Dinkel 2015, S. 52).

Tabelle 42: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an Wohnlage, Qualitäts- und Preissegment

Zielgruppe/ Wohnkonzept	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Anzahl	
															alle
Hausaltstyp	alle	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Fam./ MPH alle	Singles/ Paare 30-44	Singles/ Paare 45-64	Singles/ Paare ab 65	Familien alle	Singles/ Paare < 30	Singles/ Paare < 30	Singles/ Paare 30-44	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Fam./ MPH alle	9 / 11	
Alter in Jahre	alle	niedrig/ bis mittel	mittel bis hoch/ hoch	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig	mittel	mittel bis hoch	niedrig bis hoch/ mittel	niedrig bis hoch	9 / 11	
Wohnkaufkraft	alle	bis mittel	hoch/ hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	niedrig	mittel	hoch	hoch/ mittel	hoch	9 / 11	
Wohnlage	Innenstadtlage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	
	Stadtteil- lage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	
	Strand- lage	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	
	dorfliche Lage	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	4	
	gute Ver- sorgung	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10
	gute An- bindung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13
Qualitäten	hoher Grün- anteil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	
	guter Ruf	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
	einfach	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	3	
Preisseg- ment	mittel	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	
	gehoben	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	
	preiswert	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	9	
Legende	häufig bei MFH 70	<input checked="" type="checkbox"/>	teils bei MFH 70	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/>	Wunsch für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/>	kein/ wenig Interesse	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Angabe	-	

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139); vgl. 4.2.3-4.2.13.

### 4.3.6 Wohnung

Nach der Wohnlage und den Wohnkosten (Kaltmiete, Betriebskosten) ist häufig der Wohnungsgrundriss entscheidend für die Wohnungswahl von Haushalten (vgl. u.a. Anhang B – Deffner & Stieß 2015; TAG & Technische Universität Darmstadt 2014, S. 21-24; TNS Emnid 2012). Mit den klassischen Grundrissen der MFH können die ZG1 bis ZG8 angesprochen werden. Die häuslichen Zielgruppen fragen eher moderne Grundrisse, zu denen beispielsweise Wohnungen über zwei Ebenen oder mit offenen Wohnbereichen gehören, nach (siehe Tabelle 43; GdW 2013c, S. 112). Diese können z.B. durch Dachausbauten oder Aufstockungen geschaffen werden, für die allerdings Kosten bis auf Neubauniveau notwendig werden können (vgl. 4.3.5; siehe 5.1.5 Dach). Als Wohnungsgrößenkategorie, also dem Verhältnis zwischen Wohnfläche und Zahl der Zimmer, werden von den Zielgruppen überwiegend mittelgroße Wohnungen nachgefragt (siehe Tabelle 43). Für Singles können mittlere Wohnungen über ein bis zwei Zimmer mit 45 bis 60 m<sup>2</sup> genügen. Häusliche Familien erwarten eher 4-Zimmer-Wohnungen mit 75 bis 90 m<sup>2</sup> (vgl. GdW 2013c, S. 112). Den meisten Zielgruppen ist wichtig, dass die Wohnung mit einem großen Wohnzimmer<sup>247</sup> und einem Balkon ausgestattet ist. Diese Ansprüche werden häufig durch die MFH erfüllt. Terrassen sind meist nicht vorhanden, werden von den Zielgruppen aber auch nicht erwartet, wenn ein Balkon vorhanden ist.

Durch die flexiblen Grundrisse können in Wohnungen mit der entsprechenden Anzahl an Zimmern Kinder- und/oder Arbeits-<sup>248</sup>/Gästezimmer eingerichtet werden. Bei den ZG3, ZG4, ZG8, ZG11, ZG12 und ZG13 können derartige Erwartungen bestehen. Ein zweites WC oder ein HWR sind teilweise und vor allem in überdurchschnittlich großen Wohnungen vorhanden. Diese können insbesondere für die konventionelle ZG1 und die häuslichen ZG12 und ZG13 in Frage kommen (siehe Tabelle 43). Ob die Wohnungsgrößenkategorien (Fläche, Zahl der Zimmer) der MFH zur Nachfrage am Standort passen, ist immer individuell zu prüfen. Grundsätzlich sollten unterschiedliche Wohnungsgrößen vorhanden sein (Anhang B – Deffner & Stieß 2015). In ausgeglichenen oder schrumpfenden Immobilienmärkten können beispielweise Gebäude mit lediglich kleinen Wohnungen schwer vermarktbar sein. Kleine Wohnungen werden tendenziell von jungen Haushalten nachgefragt, die in diesen Märkten ggf. zentralere Stadtlagen bevorzugen – wie z.B. kommunikative Haushalte (vgl. 4.2.6; vgl. 4.3.4; vgl. BMVBS 2010a, S. 89). Folglich können Grundrissveränderungen zwischen einzelnen Wohnungen nötig werden (z.B. Wohnungen zusammenlegen).

Die bisher genannten Zielgruppenanforderungen an den Wohnungsgrundriss, an Wohnungsgrößen und die Wohnungsausstattung sind in Tabelle 43 aufgeführt. Zusätzlich werden nutzerseitige Ansprüche an Sanitärbereiche gezeigt, die innerhalb von Wohnungen neben Balkon/Terrasse ein Hauptvermietungsfaktor sind (vgl. u.a. Investitionsbank Berlin 2012, S. 22; Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Gehring & Schäffner 2013). Die Zielgruppen erwarten überwiegend große Bäu-

---

<sup>247</sup> Das Wohnzimmer ist beim Großteil der Deutschen der Raum, in dem sie sich am wohlsten fühlen (TNS Emnid 2012, S. 15-16).

<sup>248</sup> Heimarbeit ist Resultat des digitalen Wandels und bedingt entsprechende Ausstattungen in (Bestands-)Wohnungen (Ravetz 2008, S. 4465). Dazu gehört beispielsweise schnelles Internet (siehe 4.3.7).

der. In einigen Fällen könnten Badvergrößerungen notwendig werden, um die Flächenanforderungen der Nutzer zu erfüllen.<sup>249</sup> Barrierearme Bäder werden grundsätzlich von Zielgruppen mit Personen ab 45 Jahren gefordert. Die Wohnungen in den MFH sind meist barrierearm<sup>250</sup> (ggf. Ausnahme Balkenschwelle) (vgl. 4.2.6). Von fast allen Zielgruppen werden moderne Bäder erwartet, die bisher in den MFH eher selten vorhanden sind. Bevorzugt wird meist ein Bad mit Dusche und Badewanne, aber auch Ansprüche an Dusch- oder Wannenbäder sind vorhanden. Durch Badewannen mit Duschabtrennung könnten alle Ansprüche abgedeckt und verfügbare Flächen sparsam genutzt werden (vgl. Edinger et al. 2007, S. 55). Da einige Zielgruppen individuelle Anpassungen im Bad erwarten, wünschen oder als Mehrwert ansehen, könnten deren Anforderungen in die Modernisierungsplanung mit einbezogen werden.<sup>251</sup> Aufgrund von Fluktuationen bei Mietobjekten sollten die Anpassungen wenige Details mit maximal drei Varianten betreffen und hohe Kompatibilität für weitere Zielgruppen besitzen (Anhang B – Deffner & Stieß 2015).

---

<sup>249</sup> Badvergrößerungen sollten lediglich in Ausnahmefällen verwirklicht werden, beispielsweise wenn Barrierefreiheit unbedingt notwendig ist und die Bewohner durch Pflegepersonal unterstützt werden müssen (vgl. 3.4.2; siehe 5.1.1).

<sup>250</sup> Barrierearme Anpassungen sind „Bündel an Maßnahmen zur Barrierereduzierung im Bestand zur Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit von Wohnungen“ (Edinger et al. 2007, S. 17).

<sup>251</sup> Eventuell könnten dadurch fehlende Fenster in innenliegenden Bädern, die von den meisten Haushalten als Defizit angesehen werden, kompensiert werden (vgl. 4.2.6; GdW 2013c, S. 104).



Tabelle 43: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an eine Wohnung

Zielgruppe/ Wohnkonzept	Z1 Komplexiville Wohnkonzept	Z2 Bürgerliches Wohnkonzept	Z3 Bürgerliches Wohnkonzept	Z4 Bürgerliches Wohnkonzept	Z5 Funktionsale Wohnkonzept	Z6 Funktionsale Wohnkonzept	Z7 Funktionsale Wohnkonzept	Z8 Funktionsale Wohnkonzept	Z9 Hausliches Wohnkonzept	Z10 Hausliches Wohnkonzept	Z11 Hausliches Wohnkonzept	Z12 Hausliches Wohnkonzept	Z13 Hausliches Wohnkonzept	Anzahl		
														☑ / ☑	☑ / ☑	
Haushaltstyp	alle	Singles/Paare 45-64/ab 65	Singles/Paare 45-64/ab 65	Fam./MPH alle	Singles/Paare 30-44	Singles/Paare 45-64	Singles/Paare ab 65	Familien alle	Singles/Paare < 30	Singles/Paare < 30	Singles/Paare 30-44	Singles/Paare 45-64/ab 65	Fam./MPH alle			
Alter in Jahre	alle	45-64/ab 65	45-64/ab 65	alle	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig	mittel	mittel bis hoch	niedrig bis hoch/mittel	niedrig bis hoch			
Wohnkaufkraft	alle	niedrig/ bis mittel	mittel/ hoch/hoch	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig	mittel	mittel bis hoch	niedrig bis hoch/mittel	niedrig bis hoch			
Grundriss	klassisch	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	8	-	
	modern	-	-	-	-	-	-	-	☑	☑	☑	☑	☑	5	-	
Wohnungs- größe	klein	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	4	-	
	mittel	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	12	-	
	groß	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	6	-	
	großes Wohnzi.	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	9	-	
	Kinderzimmer	☐	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	3	-	
	Arbeits-/Gästezi.	☐	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	4	-	
	großes Bad	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	9	1	
	zweites WC	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	5	3	
Ausstattung	große Küche	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	4	-	
	Balkon	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	12	-	
	Terrasse	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	8	4	
	HWR	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	2	2	
	barrierearm	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	9	-	
	Duschbad	-	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	4	-	
	Wannenbad	-	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	1	-	
	Vollbad	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	10	-	
Sanitär	modern	-	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	11	-	
	Waschmaschine	☐	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	2	-	
	barrierearm	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	7	-	
	individuell	☑	-	-	-	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	5	4	
Legende	häufig bei MFH 70	teils bei MFH 70	eher selten bei MFH 70	☑	Standard für Nutzer	☑	Wunsch für Nutzer	Mehrwert für Nutzer	☑	denkbar	☐	kein/wenig Interesse	☑	Ablehnung	-	keine Angabe

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139); vgl. 4.2.6-4.2.13.

Die bereits genannten möglichen nachfrageseitigen Handlungsbedarfe im Bereich der Wohnungen sind in Tabelle 44 nach tendenzieller Kostenintensität aufgelistet.

**Tabelle 44: Mögliche nachfrageseitige Handlungsbedarfe Wohnung**

↑ Moderne Grundrisse herstellen	5.1.5
↑ Wohnungen zusammenlegen oder teilen	5.1.1
↑ Sanitärbereiche modernisieren	5.1.4/5.1.6
↑ Bäder vergrößern	5.1.1
→ Wohnungen barrierearm gestalten	5.1.3/5.1.4
→ Bäder barrierearm gestalten	5.1.4/5.1.6
→ Bäder als Vollbad einrichten	5.1.6
↓ Waschmaschinenanschluss in Bädern hinzufügen	5.1.6

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.3.7 Gebäude und Außenanlage

Die Zielgruppenanforderungen in den Bereichen Gebäude und Außenanlage können durch den Status quo der MFH häufig nicht abgedeckt werden (siehe Tabelle 45). Dies betrifft besonders die Energieeffizienz der Heizung, technische Ausstattungen, den Wärmeschutz der Gebäudehülle oder die barrierearme/-freie Erschließung des Gebäudes. Alle Zielgruppen wünschen sich zeitgemäße Standards im Bereich der Heizung. Diese zielen vor allem auf geringere Energieverbräuche und dementsprechend geringere Energiekosten.<sup>252</sup> Energieeinsparungen können auch durch Systeme zur Steuerung der Heizung oder energieeffiziente Beleuchtung, die als Energieeinspartechniken zusammengefasst sind, erreicht werden. Diese werden von acht Zielgruppen und damit häufiger nachgefragt als zeitgemäße Wärmeschutzstandards (sechs Zielgruppen). Erneuerbare Energien wie insbesondere Solarthermie werden von keiner der Zielgruppen erwartet. Für sechs Zielgruppen stellen erneuerbare Energien einen Mehrwert dar, wobei bei den funktionalen ZG4 bis ZG6 fraglich ist, ob ausreichende Zahlungsfähigkeit für diese kostenintensiven Maßnahmen vorhanden ist (vgl. 4.3.2; siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen). Erhöhte Sicherheitsbedürfnisse formulieren neun Zielgruppen, die Sicherheitstechniken wie beispielsweise Gegensprechanlagen, Notfallknöpfe für Hausdienst, vernetzte Rauchmelder oder Bewegungsmelder erwarten. Die ZG5 und ZG11 betrachten Sicherheitstechniken als Mehrwert an. Grundsätzlich am technikaffinsten sind die häuslichen Zielgruppen. Anforderungen an die Systeme sind Einfachheit und Funktionalität bei einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis. Teure technische Assistenzsysteme wie *Ambient Assisted Living* (AAL) oder Pflegesysteme sind lediglich in Einzelfällen erwünscht (GdW 2008, S. 86; GdW 2013c, S. 43). Ansprüche an schnelles Internet bestehen bei den häuslichen Haushalten. Für die ZG7 und ZG8 hat schnelles Internet nachrangige Bedeutung. Fehlende Internetanschlüsse sind nachzurüsten, besonders für Haushalte, denen ein Arbeitszimmer in der Wohnung wichtig ist (vgl. 4.3.6).

<sup>252</sup> Nach einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung von TAG & Technische Universität Darmstadt (2014, S. 7) stellen für 60 % der befragten 1.000 Haushalte die Mietnebenkosten (erhebliche) finanzielle Belastungen dar. 89 % der Befragten wünschen sich vom Vermieter Maßnahmen zur Senkung der Nebenkosten (TAG & Technische Universität Darmstadt 2014, S. 9). In der bevölkerungsrepräsentativen Befragung von 1.032 Online-Nutzern ab 18 Jahren der Immowelt AG (2013) geben die Befragten an, dass geringe Nebenkosten ein wesentliches Anmietungskriterium sind.

Entsprechend Tabelle 45 wird die Gebäudeerschließung von den ZG1 bis ZG3 als barrierearm vorausgesetzt. Diese Zielgruppen erwarten auch barrierearme Wohnungen und Bäder. Für die weiteren Zielgruppen mit letztgenannten Ansprüchen ist ein barrierearmer Zugang zur Wohnung scheinbar nicht wichtig (vgl. 4.3.6). Erstaunlich ist auch, dass keine Zielgruppe einen Aufzug erwartet. Lediglich bei den bescheidenen Singles oder Paaren ab 45 Jahren besteht der Wunsch nach einem Aufzug. Grundsätzlich sollten sich barrierereduzierende/-freie Maßnahmen nicht auf einzelne Teilbereiche beschränken, sondern global geplant werden und auch die Außenanlage mit einbeziehen (siehe 5.1.1). Im Bereich der Außenanlage könnten durch Mietergärten, die bisher eher selten vorhanden sind, Mehrwerte für einzelne häusliche und funktionale Zielgruppen geschaffen werden. Bei konventionellen Haushalten besteht der Wunsch nach einem eigenen Garten(-anteil), für die bescheidenen ZG3 und ZG4 ist ein eigener Garten denkbar. Insgesamt werden Mietergärten tendenziell von Migrantenhaushalten nachgefragt (Berding 2008, S. 311). Weiterhin werden regelmäßig verfügbaren PKW-Abstellmöglichkeiten hohe Wichtigkeiten eingeräumt. Ein PKW-Stellplatz wird von zehn Zielgruppen erwartet und von einer Zielgruppe erwünscht. Bei MFH mit Garagen können für neun Zielgruppen Mehrwerte geschaffen werden.

Weitere Anforderungen an die Außenanlage bestehen nicht. Dies hat auch damit zu tun, dass sich die GdW-Studie auf Anforderungen an die Wohnung und das Gebäude fokussiert (vgl. GdW 2013c, S. 104-105).<sup>253</sup> Merkmale der Wohnung und des Gebäudes werden von Nutzerseite meist wichtiger eingeschätzt als Merkmale der Außenanlage (vgl. Investitionsbank Berlin 2012, S. 22). Allerdings können in Außenanlagen der MFH aus den 1970er Jahren gestalterische oder funktionale Defizite bestehen (vgl. 4.2.12). Daher werden in der Maßnahmenanalyse auch Maßnahmen behandelt, die bestehende Defizite beheben und zur Weiterentwicklung der Außenbereiche beitragen (siehe 5.1.7). Dieser Vorgehensweise wird im Einzelfall auch in den Bereichen Wohnung und Gebäude gefolgt.

---

<sup>253</sup> Grundsätzlich kann aufgrund der großen Erfahrung der ausführenden Forschungsunternehmen davon ausgegangen werden, dass die wesentlichsten Wohnanforderungen abgefragt wurden. Zudem besteht im Rahmen dieser Arbeit nicht der Anspruch, alle möglichen Nutzerbedürfnisse aufzulisten.

Tabelle 45: Potenzielle Zielgruppenanforderungen an ein Gebäude und eine Außenanlage

Zielgruppe/ Wohnkonzept	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Anzahl
Hausaltstyp	alle	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Fam./ MPPH alle	Singles/ Paare 30-44	Singles/ Paare 45-64	Singles/ Paare ab 65	Familien alle	Singles/ Paare < 30	Singles/ Paare < 30	Singles/ Paare 30-44	Singles/ Paare 45-64/ ab 65	Fam./ MPPH alle	<input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>
Alter in Jahre	alle	45-64/ ab 65	45-64/ ab 65	alle	30-44	45-64	ab 65	alle	< 30	< 30	30-44	45-64/ ab 65	alle	<input checked="" type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>
Wohnkaufkraft	alle	niedrig/ bis mittel	mittel bis hoch/hoch	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig bis mittel	niedrig	mittel	mittel bis hoch	niedrig bis hoch/ mittel	niedrig bis hoch	<input checked="" type="checkbox"/>
Gebäude	Abstellmöglich- keiten Keller	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13
	barrierearm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Aufzug	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Energiespar- techniken	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8
	Sicherheits- techniken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9
	schnelles Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5
	zeitig Wärme- schutz	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6
	zeitig Heizung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13
	erneuerbar	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6
	eigener Garten	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	7
Außenan- lage	PKW- Stellplatz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10
	Garage	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9
Liegende	häufig bei MFH 70	<input type="checkbox"/>	teils bei MFH 70	eher selten bei MFH 70	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer	Standard für Nutzer	Wunsch für Nutzer	Mehrwert für Nutzer	denkbar	kein/ wenig Interesse	Ablehnung	-	keine Angabe

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139); vgl. 4.2.5-4.2.13.

Die genannten Handlungsbedarfe in den Bereichen Gebäude und Außenanlagen sind in Tabelle 46 zusammengefasst.

**Tabelle 46: Mögliche nachfrageseitige Handlungsbedarfe Gebäude und Außenanlage**

↑ Aufzug hinzufügen	5.1.6
↑ Zeitgemäßen Wärmeschutz herstellen	5.1.3/5.1.55.1.6
↑ Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien hinzufügen	5.1.6
↑ Zeitgemäße Heizungsanlage einbauen	5.1.6
→ Gebäude barrierearm gestalten	5.1.3/5.1.4/5.1.6
→ Private Gärten einrichten	5.1.7
↓ Energieeinsparotechniken einrichten	5.1.6
↓ Sicherheitstechniken einrichten	5.1.6
↓ Schnelles Internet einrichten	5.1.6

Quelle: Eigene Darstellung.

#### 4.4 Priorisierung der Handlungsbedarfe

Die Handlungsbedarfe der Immobilien- und der Nachfrageanalyse werden als Grundlage für die priorisierten HE priorisiert (siehe 5.3). Die Priorisierung der Handlungsbedarfe erfolgt in drei Kategorien<sup>254</sup> in Anlehnung an das Modell von Kano et al. (1984)<sup>255</sup>, das als Erweiterung der Zwei-Faktoren-Theorie von Herzberg gesehen werden kann. Ziel des Modells, das in unterschiedlichsten Branchen Anwendung findet, ist es, wesentliche Nutzeranforderungen mit Einfluss auf die Nutzerzufriedenheit zu zeigen, um Produkteigenschaften daran orientiert entwickeln zu können (Matzler & Hinterhuber 1998, S. 28). Klassifiziert wird in drei Anforderungsgruppen<sup>256</sup> (Matzler & Hinterhuber 1998, S. 28-30; Arnold 2005, S. 37-38):

- Basisanforderungen („*must-be*“-requirements): Grundanforderungen an ein Produkt, die nicht explizit erwartet, aber erfüllt werden müssen. Bei Nicht-Erfüllung besteht große Unzufriedenheit und Ablehnung gegenüber dem Produkt.
- Leistungsanforderungen (*one-dimensional requirements*): Explizit erwartete Nutzeranforderungen, die mit zunehmendem Erfüllungsgrad die Nutzerzufriedenheit steigern. Produkteigenschaften, die Leistungsanforderungen darstellen, werden von Nutzern einem Vergleich mit Wettbewerbern unterzogen. Durch stetige technische und gesellschaftliche Fortschritte können Leistungsanforderungen mit der Zeit zu Basisanforderungen werden.
- Begeisterungsanforderungen (*attractive requirements*): Nicht geäußerte oder erwartete Anforderungen/Eigenschaften, die bei Vorhandensein zu hoher Zufriedenheit führen und häufig Alleinstellungsmerkmale darstellen, aber bei Nichtvorhandensein keine Unzufriedenheit auslösen.

Im Folgenden wird die Interpretation der drei Anforderungsgruppen innerhalb der Arbeit thematisiert. Den Gruppen werden die entsprechenden Handlungsbedarfe zugeordnet.

<sup>254</sup> Diese Vorgehensweise ähnelt gängigen Kategorisierungen bei professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern, die beispielsweise in Problembehebungsmaßnahmen, Standardmaßnahmen und individuelle Maßnahmen klassifizieren (Anhang B – Edner 2012; Anhang B – Werry & Hauser 2013).

<sup>255</sup> Kano, N.; Seraku, N.; Takahashi, F.; Tsuji, S. (1984): Attractive quality and must-be quality. In: *Journal of the Japanese Society for Quality Control*, Jg. 14, H. 2, S. 147-156.

<sup>256</sup> Im ursprünglichen Modell von Kano kommen zusätzlich die Kategorien „*reverse*“, „*questionable*“ und „*indifferent*“ zum Einsatz, die hier nicht weiter berücksichtigt werden (vgl. Mikulić & Prebežac 2011, S. 48).

#### 4.4.1 Basisanforderungen

Innerhalb dieser Arbeit werden unter Basisanforderungen die baulichen und technischen Handlungsbedarfe zusammengefasst. Dies steht häufig auch im Einklang mit § 535 Abs. 1 S. 2 BGB, nach dem der Vermieter dem Mieter eine Wohnung in einem „zum vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand“<sup>257</sup> bereitzustellen hat. Dazu sind auch Anpassungspflichten zu erfüllen, die an dieser Stelle allerdings nicht separat aufgeführt, sondern als erfüllt vorausgesetzt werden (vgl. 3.2.5; vgl. 4.2). Maßnahmen im Bereich der Basisanforderungen sollten grundsätzlich realisiert werden (Anhang B – Deffner & Stieß 2015). Im Einzelfall könnte, z.B. wenn die Beibehaltung eines Bauteils bzw. Bauelements wirtschaftlicher als der Austausch ist, von dieser Herangehensweise abgewichen werden (vgl. Anhang B – Klinger 2015). Bei sehr geringem Budget könnte es sinnvoller sein lediglich die wesentlichsten Schäden/Abnutzungen zu beheben und mit dem übrigen Kapital einzelne vermietungsfördernde Leistungs- und Begeisterungsanforderungen zu realisieren. Als weniger priorisierte Schadensbereiche seitens der Nutzer könnten Kellerbereiche oder die Außenanlage eingestuft werden (vgl. 3.5.2; vgl. 4.3.7). Diese Einstufung ist immobilienindividuell vorzunehmen.

Die möglichen Basisanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren sind in Tabelle 47 aufgelistet. Die Auflistung ist nach den vorgestellten Maßnahmenbündeln und Einzelmaßnahmen für Revitalisierungen angeordnet (vgl. 2.3.1). Für Kellerdecken und OGD sind keine Handlungsbedarfe formuliert, weshalb diese in der Auflistung fehlen. Die Handlungsbedarfe werden bei Revitalisierungen grundsätzlich dann relevant, wenn die angegebenen Voraussetzungen erfüllt sind, was im Einzelfall zu prüfen ist (vgl. 4.2.7; siehe 5.3).

**Tabelle 47: Mögliche Basisanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren**

KG	Mögliche Basisanforderung	Voraussetzung
<b>Dach erneuern</b>		
362	Lichtkuppeln/Dachausstiege instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden
	Flachdachabdichtung instand setzen/neu aufbauen	
363	Dachziegeln austauschen	
	Dachentwässerung instand setzen/austauschen	
364	Dachdämmung austauschen	
399	Kaminköpfe instand setzen/neu aufbauen	
412	Thermische Solarkollektoren instand setzen/austauschen	
446	Blitzschutzanlagen instand setzen/austauschen	
455	Fernseh- und/oder Antennenanlage austauschen	

<sup>257</sup> Der vertragsgemäße Zustand richtet sich „nicht nach objektiven Kriterien, sondern nach dem übereinstimmenden Willen der Vertragsparteien“ (Blank & Börstinghaus 2014, Rn. 290). Mietverträge könnten also auch Vereinbarungen enthalten, die unterhalb von Mindeststandards bzw. der in Tabelle 47 aufgelisteten Basisanforderungen liegen (vgl. Blank & Börstinghaus 2014, Rn. 290). Einige Maßnahmen werden allerdings als grundsätzliche Rechtspflichten nach § 535 Abs. 1 S. 2 BGB anerkannt – beispielsweise die Beseitigung von Schäden an Versorgungsleitungen (vgl. Blank & Börstinghaus 2014, Rn. 293).

KG	Mögliche Basisanforderung	Voraussetzung	
<b>Außentüren und -fenster erneuern</b>			
334	Fenster und Fenstertüren instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Verglasung/Abdichtung/Rahmen/Beschlägen	
	Innenfensterbänke instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden	
	Kellerfenster instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Verglasung/Mäusegitter/Schwinghebel	
	Kelleraußentüren instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Rahmen/Beschlägen/Schlössern	
338	Rollläden instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Wickler/Führungen/Zugbändern/Panzern	
<b>Außenwände, Balkone/Loggien, Laubengänge, Vordach erneuern</b>			
331	(Stahl-)Betonwände instand setzen/austauschen	Risse/Betonabplatzungen/Korrosionsschäden	
334	Außenfensterbänke instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden	
335	VHF instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Bekleidung/Unterkonstruktion	
	Dämmung austauschen	Verschleiß/Schäden	
	Putz instand setzen		
	Verfugungen instand setzen		
351	Balkone/Loggien, Laubengänge dämmen/neu aufbauen	Kritische Innenraumbooberflächentemperaturen	
351 359	(Stahl-)Betondeckenplatten an Balkonen/Loggien, Laubengängen instand setzen	Risse/Betonabplatzungen/Korrosionsschäden	
359	Brüstungen an Balkonen/Loggien, Laubengängen instand setzen/austauschen	Risse/Betonabplatzungen/Korrosionsschäden	
399	Vordach instand setzen/neu anbauen	Verschleiß/Schäden	
<b>Sanitärräume erneuern</b>			
345	Wandfliesen austauschen	Verschleiß/Schäden	
352	Schwimmenden Estrich instand setzen/neu aufbauen		
	Deckenoberbeläge neu aufbauen		
399	Schächte instand setzen	Leckagen	
411	Abwasserleitungen instand setzen/austauschen		
412	Trinkwasserleitungen instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden	
	Gas-WW-Boiler/Durchlauferhitzer austauschen		
	Sanitärobjekte austauschen		
413	Gasleitungen instand setzen/austauschen	Leckagen	
421	Gas-Etagenheizung/Gas-Heizkessel austauschen/ausbauen und Warmwasserversorgung umstellen	Verschleiß/Schäden	
422	Heizleitungen instand setzen/austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	Leckagen	
423	Heizkörper austauschen/ausbauen und Wärmeübertragung umstellen	Verschleiß/Schäden	
	431		Abluftanlagen in Bädern austauschen
			Lüftungsleitungen austauschen
444	Nachtspeichergeräte austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	Verschleiß/Schäden	
	Elektroleitungen austauschen		
	Steckdosen, Schalter, Anschlüsse instand setzen/austauschen		
<b>Lufttechnische Anlagen erneuern</b>			
431	Zentrale Abluftventilatoren austauschen	Verschleiß/Schäden	
	Abluftanlagen in Küchen austauschen		

KG	Mögliche Basisanforderung	Voraussetzung
<b>Ver- und Entsorgungsleitungen, Wärmeübertragung, Elektroinstallationen erneuern</b>		
423	Thermostatventile austauschen Heizkörper austauschen/ausbauen und Wärmeübertragung umstellen	Verschleiß/Schäden
444	Nachtspeichergeräte austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung Elektroleitungen austauschen Steckdosen, Schalter, Anschlüsse instand setzen/austauschen Wohnungsunterverteilungen erneuern	Verschleiß/Schäden
445	Beleuchtung instand setzen/austauschen	
452	Klingelanlagen in Wohnungen austauschen	
454	Sprechanlagen in Wohnungen austauschen	
<b>Wohnbereiche erneuern</b>		
335 345	Wohnungswände instand setzen	Feuchtigkeitsschäden/Schimmel, Verschleiß/Schäden
344	Wohnungsinrentüren instand setzen/austauschen	
345	Wandfliesen austauschen Putz ausbessern/neu aufbringen	Verschleiß/Schäden
352	Schwimmenden Estrich instand setzen/aufbauen Deckenoberbeläge neu aufbauen	
<b>Wärme- und Warmwassererzeugung erneuern</b>		
412	Warmwasserbereiter austauschen/ausbauen und Warmwasserversorgung umstellen MSR-Anlagen austauschen Förderpumpe austauschen	
421	Wärmeerzeuger austauschen/ausbauen und Wärmeversorgung umstellen Heizungsbrenner austauschen MSR-Anlagen austauschen Fernwärmeübergabestation austauschen	Verschleiß/Schäden
422	Förderpumpe austauschen	
429	Heizölbehälter instand setzen/austauschen/ausbauen bei umgestellter Wärmeversorgung	
<b>Treppenhaus, Keller erneuern</b>		
344	Feuerschutztüren instand setzen/austauschen Kellertüren instand setzen/austauschen Wohnungseingangstüren instand setzen/austauschen	
345	Putz ausbessern/neu aufbringen	
352	Treppenoberbeläge instand setzen	
444	Elektrosteigleitungen austauschen Steckdosen und Stromschalter instand setzen/austauschen Zählerschrank erneuern	Verschleiß/Schäden
445	Beleuchtung instand setzen/austauschen	
461	Aufzugsanlage vollständig austauschen Fahrkorb vollständig instand setzen/austauschen Seile und Antriebsmaschine austauschen Steuerung austauschen Bedienfelder austauschen Beleuchtung austauschen Kabinenabschluss- und Schachttüren instand setzen/austauschen	



KG	Mögliche Basisanforderung	Voraussetzung
<b>Hauseingangsbereich erneuern</b>		
334	Hauseingangstür instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Rahmen, Beschlägen, Schlössern
371	Briefkastenanlage instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden
445	Beleuchtung instand setzen/austauschen	
452	Klingelanlagen austauschen	
454	Sprechanlagen austauschen	
<b>Bauwerksabdichtung, Drainage, Außenanlage erneuern</b>		
326	Bauwerksabdichtung instand setzen/austauschen	Wesentliche Feuchtigkeitsschäden
327	Dränagerohre austauschen	Leckagen
521 524	Straßenbeläge/Stellplätze instand setzen/neu aufbauen	Verschleiß/Schäden
522 523	Wegebeläge/Plätze/Höfe instand setzen/neu aufbauen	
526	Sandkästen instand setzen/austauschen	
531	Einfriedungen instand setzen	
534	Treppen instand setzen	
546	Beleuchtungsmasten austauschen	
	Beleuchtungskörper austauschen	
	Erdverlegte Kabel austauschen	
552	Spielgeräte instand setzen/austauschen	
<b>Parkbauten erneuern</b>		
300	(Stahl-)Betonelemente instand setzen/schützen	Risse/Betonabplatzungen/Korrosionsschäden
334	Außentüren instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Rahmen, Beschlägen, Schlössern
	Garagentore instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden
335	Bewegungsfugen instand setzen	
344	Feuerschutztüren instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden an Rahmen, Beschlägen, Schlössern
431	Lüftungsanlagen instand setzen/austauschen	Verschleiß/Schäden

Quelle: Eigene Darstellung (vgl. 4.2.6-4.2.13).

#### 4.4.2 Leistungsanforderungen

Die Erfüllung von Basisanforderungen beugt lediglich Unzufriedenheit seitens der Nutzer vor, weshalb diese i. d. R. nicht übererfüllt werden sollten. Der Fokus sollte möglichst auf Leistungsanforderungen gelegt werden, die Vergleichsgrundlagen z.B. bei Wohnungswechseln sind (vgl. Matzler & Hinterhuber 1998, S. 30). Leistungsanforderungen beinhalten die als Standard empfundenen Wohneigenschaften der dreizehn potenziellen Zielgruppen (vgl. 4.3.6-4.3.7). Die daraus abgeleiteten Handlungsbedarfe im Bereich der Leistungsanforderungen sind in Tabelle 48 dargestellt. Es wird ersichtlich, auf welche Zielgruppen einzelne Bedarfe zutreffen und für wie viele Zielgruppen die Bedarfe Standard sind ( $\Sigma$ ). Die Anordnung der Handlungsbedarfe resultiert aus deren Reichweite. Bedarfe, die auf möglichst viele Nutzergruppen zutreffen, sollten – auch in Anbetracht von künftigen Mieterwechseln – bevorzugt realisiert werden. Höchste Priorität könnte beispielsweise eine zeitgemäße Heizungsanlage erhalten, die von allen Zielgruppen gefordert wird. Wohnungszusammenlegungen oder -teilungen könnten ebenfalls prioritär zu verwirklichen sein, wenn nachgefragte Wohnungsgrößen am Mikrostandort nicht vorhanden sind, aber weitreichende Leerstände

bestehen. Dieser Fall sollte sehr selten zutreffen. Ähnliches gilt für Badvergrößerungen, die lediglich bei hoher Nachfrage realisiert werden sollten (vgl. 4.2.6 Wohnungsgrundrisse; vgl. 4.3.6; siehe 5.1.1). Teilweise bestehen Überschneidungen zwischen Leistungsanforderungen und Basisanforderungen – beispielsweise bei Wärmeerzeugern. Schadhafte Heizkessel sind aus technischer und auch rechtlicher Perspektive durch zeitgemäße Geräte auszutauschen (Basisanforderung). Heizkessel mit noch gegebener Lebensdauer, aber geringer Energieeffizienz, könnten aus Vermietungsperspektive ebenfalls erneuert werden (Leistungsanforderung).

**Tabelle 48: Mögliche Leistungsanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren**

KG	Mögliche Leistungsanforderungen	Zielgruppe													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ
300 400	Wohnungen zusammenlegen oder teilen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13
420	Zeitgemäße Heizungsanlage einbauen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13
400	Sanitärbereiche modernisieren	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	11
300 400	Bäder als Vollbad einrichten	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	10
300 400	Bäder vergrößern	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	9
300	Wohnungen barrierearm gestalten	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	9
440 450	Sicherheitstechniken einrichten	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	9
440 450	Energieeinspartechiken einrichten	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	8
300 400	Bäder barrierearm gestalten	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	7
300	Zeitgemäßen Wärmeschutz herstellen	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	6
300 400	Moderne Grundrisse herstellen	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	5
457	Schnelles Internet einrichten	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	5
300 400	Gebäude barrierearm gestalten	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
412 444	Waschmaschinenanschluss in Bädern hinzufügen	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	2

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139); vgl. 4.3.6-4.3.7.

#### 4.4.3 Begeisterungsanforderungen

In Märkten, in denen Produkte Standard- und Leistungsanforderungen erfüllen, sind Begeisterungsanforderungen ausschlaggebend für die Produktauswahl (vgl. Matzler & Hinterhuber 1998, S. 30). Die Erfüllung von Begeisterungsanforderungen ist insbesondere im mittleren und höheren Preissegment nützlich, um sich von Mitbewerbern abzusetzen (GdW 2008, S. 17). Begeisterungsanforderungen sind innerhalb der Arbeit Handlungsbedarfe, die von den Zielgruppen in der GdW-Befragung mit Zahlungsbereitschaft hinterlegt als Wunsch oder Mehrwert geäußert wurden.<sup>258</sup> Tabelle 49 zeigt, dass Mehrwerte für einzelne Nutzergruppen in sechs Bereichen geschaffen werden können. Besonders die Einrichtung von privaten Gärten bzw. die Nutzung erneuerbarer Energien können für sieben bzw. sechs Zielgruppen Mehrwerte sein. Energieeinspartechiken, Sicherheitstechniken und großzügige Bäder werden von den meisten Zielgruppen als Leistungsanforderungen,

<sup>258</sup> Diese Vorgehensweise weicht vom Kano-Modell ab, in dem *attractive requirements* nicht geäußerte oder erwartete Anforderungen sind, die durch Befragungen prinzipiell nicht erhoben werden können (vgl. 4.4).

von einigen aber auch als Begeisterungsanforderungen angesehen (vgl. 4.4.2). Ob Begeisterungsanforderungen im Mehrfamilienhausbestand mit eher günstigen bis mittleren Mieten erfüllt werden können, ist lokal zu prüfen (vgl. 3.3.2).

**Tabelle 49: Mögliche Begeisterungsanforderungen bei MFH aus den 1970er Jahren**

KG	Mögliche Begeisterungsanforderungen	Zielgruppe													Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
500	Private Gärten einrichten	☑	-	-	-	☑	-	-	☑	☑	☑	☑	-	☑	7
412 442	Erneuerbarer Energien nutzen	-	-	-	☑	☑	☑	-	-	-	-	☑	☑	☑	6
440 450	Energieeinsparetechniken einrichten	-	-	-	-	☑	-	-	-	-	☑	☑	-	-	3
300 461	Aufzug hinzufügen	-	☑	☑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
440 450	Sicherheitstechniken einrichten	-	-	-	-	☑	-	-	-	-	-	☑	-	-	2
300 400	Bäder vergrößern	-	-	-	-	-	-	-	☑	-	-	-	-	-	1

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: GdW (2013c, S. 116-139); vgl. 4.3.6-4.3.7.

## 4.5 Zwischenfazit

Der Schwerpunkt von Kapitel 4 liegt auf der Untersuchung der baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungserfordernissen der MFH sowie auf der Ermittlung potenzieller Nachfragegruppen und deren Wohnanforderungen. Die MFH aus den 1970er Jahren sollten zur quantitativen Ausweitung und qualitativen Verbesserung des westdeutschen Wohnungsbestands nach dem zweiten Weltkrieg beitragen. Folglich entstanden zwischen 1969 und 1978 etwa 2,4 Mio. Wohnungen in den MFH mit meist funktionaleren und großzügigeren Grundrissen, vorhandenen Freisitzen sowie besseren energetischen Eigenschaften verglichen mit Gebäuden aus den 1950er und 1960er Jahren. Die MFH wurden vor allem in Agglomerationsräumen errichtet und sind häufig in integrierten städtischen Lagen lokalisiert. Bedingt durch das Alter der MFH und deren geringere Modernisierungszustände im Vergleich zu älteren Baualtersklassen, können die Immobilien Schäden sowie funktionale, technische, rechtliche, energetische oder optische Überalterungen aufweisen.

Die baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfe der MFH aus den 1970er Jahren sind auf Basis von 16 Expertengesprächen, knapp 13.700 verbrauchsbasierten Energieausweisen, Daten von Wohnungsunternehmen zu 449 Gebäuden, drei Mieterbefragungen mit insgesamt 553 Befragten, Auswertungen der „Datenbasis Gebäudebestand“ des IWU sowie Literaturrecherchen gefunden worden. Elementare Handlungsbedarfe können im Bereich Gebäudehülle die Ertüchtigung von Fenstern und Fenstertüren, Außenwänden insbesondere bei Fertigteilgebäuden, Freisitzen oder von Flachdächern sein. Innerhalb der Wohnungen besteht häufig Erneuerungsbedarf bei den Sanitärobjekten, bei Ver- und Entsorgungsleitungen, bei Elektroinstallationen wie Wohnungsunterverteilungen, Sprech- und Klingelanlagen oder bei Deckenoberbelägen. Bei der Beheizung mit wohnungs- oder gebäudezentralen Wärme- und Warmwassererzeugern können Überalterungserscheinungen auftreten. In den Allgemeinbereichen können vor allem Hauseingangsbereiche und vorhandene Aufzugsanlagen abgenutzt sein. Zusätzlich können Instandsetzungsmaßnahmen in der Außenanlage an einzelnen Außenanlagenbestandteilen (z.B. Wege, Abfallanlagen) oder an Parkbauten insbesondere in Folge von Korrosionsschäden notwendig sein.

Bausubstanz- und Kostenrisiken resultieren besonders aus vorhandenen Schadstoffen wie Asbest, schadstoffeingestufte MW oder PCB. Rechtliche Betreiberpflichten werden innerhalb der Immobilienanalyse nicht berücksichtigt und werden als erfüllt vorausgesetzt.

Die dominanten Bewohnergruppen in den MFH sind Mieterhaushalte im Rentenalter und Familien mit Migrationshintergrund mit bescheidenen, funktionalen oder konventionellen Wohnkonzepten. Die ökonomische Ausstattung dieser Haushalte ist jeweils eher niedrig bis durchschnittlich. Kurz- bis mittelfristig stehen in den Beständen häufig Änderungen in der Bewohnerzusammensetzung an, weshalb durch Revitalisierungsmaßnahmen häufig auch neue Nachfragegruppen gewonnen werden sollten. Die Ergebnisse der Nachfrageanalyse zeigen, dass grundsätzlich 13 potenzielle Zielgruppen für die MFH in Frage kommen. Grundlage der Analyse ist das GdW Wohnmatrix-Modell, durch das die grundsätzlichen Wohnanforderungen unterschiedlicher Nachfragegruppen am deutschen Wohnungsmarkt mit den Eigenschaften der MFH aus den 1970er Jahren verglichen werden können. Neben den bisher dominierenden Wohnkonzepten könnten durch revitalisierte MFH teilweise auch häusliche Wohnkonzepte angesprochen werden. Diese können zur Verjüngung von Bewohnerstrukturen beitragen, sind langfristig orientiert, teilweise mit höherer Wohnkaufkraft ausgestattet und ggf. auch für Wohnungsprivatisierungen interessant.

Hohe Vermarktungschancen bei den Zielgruppen haben Gebäude in Stadtteillagen mit guter Nahversorgung und Verkehrsanbindung sowie hohem Grünanteil. Nachgefragt werden vor allem Wohnungen im mittleren Qualitätssegment zu günstigen bis mittleren Mietpreisen. Die klassischen barrierearmen Wohnungsgrundrisse, die meist passenden Wohnungsgrößen mit großen Wohnzimmern, die vorhandenen Freisitze, Abstellmöglichkeiten und PKW-Stellplätze sind für viele Zielgruppen kompatibel. Lediglich in Einzelfällen, in denen die Nachfrage nicht dem bestehenden Wohnungsangebot entspricht, könnten Grundrissanpassungen notwendig sein. Nachfrageseitige Handlungsbedarfe bestehen vor allem für die Sanitärräume, die energetische Verbesserung der Gebäudehülle und der Wärme- und Warmwassererzeugung sowie für Sicherheitstechniken wie Gegensprechanlagen oder Brandmelder. Durch Mietergärten und Garagenstellplätze könnten für den überwiegenden Teil der Zielgruppen Mehrwerte geschaffen werden.

Die aus der Immobilien- und der Nachfrageanalyse gewonnenen Handlungsbedarfe sind in Anlehnung an das Modell von Kano nach Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen priorisiert worden. Basisanforderungen beinhalten die ermittelten baulichen und technischen Handlungsbedarfe. Bauliche und technische Bedarfe sollten grundsätzlich beseitigt werden, um Unzufriedenheit von Mietern zu vermeiden. Leistungsanforderungen sind die erwarteten Standards der 13 potenziellen Zielgruppen aus der Nachfrageanalyse. Mit erhöhtem Erfüllungsgrad dieser Anforderungen steigt die Nutzerzufriedenheit und die Wahrscheinlichkeit sich gegen Wettbewerbsangebote auf dem Wohnungsmarkt durchzusetzen. Begeisterungsanforderungen beziehen sich ebenfalls auf die Nachfrageanalyse und beinhalten gewünschte oder als Mehrwert empfundene Anforderungen. Durch deren Erfüllung können häufig Alleinstellungsmerkmale und hohe Mieterzufriedenheit geschaffen werden.

Im nachfolgenden Kapitel 5 werden geeignete Revitalisierungsmaßnahmen für die gefundenen Handlungsbedarfe abgeleitet und im Katalog der priorisierten HE zusammengefasst.

## 5 Revitalisierungsmaßnahmen bei MFH aus den 1970er Jahren

In Abschnitt 5.1 werden den festgestellten Handlungsbedarfen Maßnahmen und Kosten zugeordnet (Maßnahmenanalyse). Abschnitt 5.2 gibt dabei Anhaltspunkte für die Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle. Abschnitt 5.3 beinhaltet den Maßnahmenkatalog mit den HE für die Revitalisierung von MFH aus den 1970er Jahren und bildet das zentrale Resultat dieser Forschungsarbeit.

### 5.1 Maßnahmen und Kosten

Innerhalb dieses Abschnitts werden für die vorgestellten Handlungsbedarfe in den drei Anforderungskategorien mögliche Revitalisierungsmaßnahmen zugewiesen. Teilweise werden darüber hinausgehende Maßnahmen mit Vermietungsrelevanz ergänzt (vgl. 4.3.7). Den Maßnahmen sind Kostenkennwerte zugeordnet.<sup>259</sup> Diese beinhalten keine Baunebenkosten und sonstige Kosten sowie mögliche Rabatte. Die Baukosten sind überwiegend aus den Veröffentlichungen von Schmitz et al. (2015), BKI (2014a) und BKI (2015a) entnommen. An einigen Stellen fließen Kostenkennwerte aus weiteren Veröffentlichungen und von Experten mit ein.<sup>260</sup> Die Preise sind i. d. R. als Spanne in € inkl. USt dargestellt und beziehen sich auf das Bauteil/-element bzw. die Maßnahme – falls keine abweichenden Angaben gemacht werden. Da diese Preisspannen aufgrund von unterschiedlichsten Ausgangssituationen sehr weit auseinander gehen können, ist häufig noch ein Durchschnittswert zur weiteren Orientierung angegeben. Nicht berücksichtigt sind regionale Preisunterschiede, die durch die Regionalfaktoren von BKI (2015b, S. 1066-1070) abgebildet werden können. Aufgrund verschiedener Einflussfaktoren können tatsächliche Kostenwerte im Einzelfall von den genannten abweichen (vgl. 2.4.4; vgl. 3.6.1).<sup>261</sup>

Aus den möglichen Revitalisierungsmaßnahmen werden geeignete Maßnahmen für die MFH ausgewählt. Diese fließen in den Katalog der HE in Abschnitt 5.3 ein. Die Maßnahmenanalyse erfolgt auf Basis von Literaturrecherchen, technischen Standards, Bau- und Nutzungskosten sowie erwarteten Nutzungsdauern. Darüber hinaus werden Einschätzungen von Experten<sup>262</sup>, die überwiegend bei langfristig orientierten professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern tätig sind, mit einbezogen. Bei der Maßnahmenwahl wird vor allem auf anerkannte Lösungen mit hoher Investitionssicherheit und geringen Risiken zurückgegriffen. Erst kurzfristig erprobte Technologien mit ungewisser Zukunftsfähigkeit stehen teilweise im Widerspruch zu den langfristigen Investitionen in (Wohn-)Immobilien (vgl. GdW 2012b, S. 9; Anhang B – Sidgi 2013).<sup>263</sup>

Bei Wärmeschutzmaßnahmen werden Kosten-Nutzen-Berechnungen berücksichtigt (siehe 5.2). An Außenwänden, Fenstern und Fenstertüren, Flachdächern, Dachschrägen, OGD sowie Kellerdecken mit Standard WärmeschutzV 1995 und vorhandener Restnutzungsdauer sollten meist keine

---

<sup>259</sup> Der Arbeit ist eine Excel-Kalkulationshilfe beigelegt, in der geschätzte Baukosten für alle dargestellten Maßnahmen aufgeführt sind.

<sup>260</sup> Die Kostenwerte aus den Veröffentlichungen werden auf das dritte Quartal 2015 anhand des Baupreisindex des Statistischen Bundesamts normiert. Die Kostenschätzungen der Experten aus dem Jahr 2015 werden nicht normiert.

<sup>261</sup> Schmitz et al. (2015, S. 27) nennt mögliche Zu- und Abschläge von 15 bis 20 %.

<sup>262</sup> Siehe dazu Anhang B – Expertengespräche.

<sup>263</sup> Innovative Technologien könnten im Einzelfall in Musterwohnungen oder -gebäuden erprobt werden.

energetischen Maßnahmen durchgeführt werden.<sup>264</sup> Ergänzende Wärmeschutzmaßnahmen haben meist ein ungünstiges Verhältnis aus Investitionskosten zu Energieeinsparungen. Darüber hinaus sind Standards ab WärmeschutzV 1995 bereits wesentlich höher als übliche Standards zur Erstellungszeit der Gebäude und bieten häufig einen adäquaten Wärmeschutz bezogen auf das Marktsegment der MFH (vgl. 3.2.3; vgl. 4.2.5; siehe Anhang F). Gebäudehüllenbestandteile, die das Niveau der WärmeschutzV 1995 nicht erreichen sind individuell zu beurteilen. Bei Durchführung von Wärmeschutzmaßnahmen sollten zumeist genau die Mindestanforderungen der EnEV erfüllt werden (ggf. Kellerdecke als Ausnahme) (siehe 5.2). Dies entspricht häufig auch der gängigen Praxis in der Wohnungswirtschaft. Bei geförderten (Modell-)Projekten, bei Wohnungsunternehmen mit besonders ambitionierten Klimaschutzzielen oder bei hoher Zahlungsfähigkeit von Mietern können auch höhere energetische Standards realisiert werden (vgl. BBSR 2015d, S. 54).

Weiterhin werden teilweise unterschiedliche Qualitätsstandards bei den Maßnahmen dargestellt, die an den Wohnanforderungen der einzelnen Nachfragegruppen orientiert sind (siehe u.a. 5.1.4 Innenwände; 5.1.6 Elektrische Anlagen). Damit können unterschiedliche Ausstattungsstandards ähnlich der Automobilbranche geschaffen und verschiedene Einkommensgruppen angesprochen werden (vgl. bulwiengesa AG 2014, S. 31; Anhang B – Mathe 2013).

Die folgend vorgestellten Maßnahmen werden größtenteils isoliert von weiteren Maßnahmen betrachtet, da Maßnahmenkombinationen je nach Einzelfall unterschiedlich sein können. Auf mögliche Synergieeffekte zwischen Maßnahmen wird bei den Maßnahmenbeschreibungen und im Katalog der HE hingewiesen. Die Maßnahmen sind entsprechend der Gliederung aus Abschnitt 4.2 in die Bereiche Gebäude- und Wohnungsgrundrisse (siehe 5.1.1), Gründung (siehe 5.1.2), Fassade (siehe 5.1.3), Innenwände, Innentüren und Schächte (siehe 5.1.4), Decken und Dach (siehe 5.1.5), technische Anlagen (siehe 5.1.6), Außenanlage (siehe 5.1.7) und Parkbauten (siehe 5.1.8) unterteilt.

### 5.1.1 Gebäude- und Wohnungsgrundrisse

Die klassischen Wohnungsgrundrisse gehören zu den wesentlichen Qualitäten der MFH, sind für viele Nutzergruppen kompatibel und bedürfen meist keiner Anpassung. Lediglich bei MFH mit nicht nachgefragtem Wohnungsgemenge könnten Wohnungsgrößenanpassungen durch Zusammenlegen oder Teilen von Wohnungen und/oder Badvergrößerungen notwendig werden (vgl. 4.2.6; vgl. 4.3.6). Darüber hinaus können Bedarfe für Maßnahmen zur barrieregeduzierten/-freien Erschließung bestehen – gewöhnlich sind weite Teile der Bewohnerschaft in den MFH im Seniorenalter. Zukünftig könnte sich diese Belegung durch demographische Entwicklungen verstärken (vgl. 3.4.2; vgl. 4.3.3).<sup>265</sup> Folgend wird auf Anpassungsmöglichkeiten beim Wohnungsangebot<sup>266</sup> und auf grundsätzliche Maßnahmenbereiche zur Barrierereduzierung<sup>267</sup> eingegangen.

---

<sup>264</sup> Das Unterlassen von Maßnahmen könnte den Vorteil bieten, dass zukünftig durch neue Entwicklungen Dämmstoffe mit niedrigeren U-Werten und ggf. geringeren Kosten vorhanden sind und ein *Lock-in*-Effekt vermieden wird (vgl. Jochum & Mellwig 2014, S. 289-290).

<sup>265</sup> Daher sollten durch Revitalisierungen häufig auch neue jüngere Zielgruppen gewonnen werden (vgl. 4.3.4).

<sup>266</sup> Die Möglichkeiten Dachausbau und Dachaufstockung werden in Gliederungspunkt 5.1.5 erläutert.

<sup>267</sup> Spezifische Maßnahmen, die flexibel und für möglichst viele Nutzergruppen kompatibel sind, werden bei den jeweiligen Gebäudebestandteilen in diesem Kapitel vorgestellt.

### **Maßnahmen zur Anpassung des Wohnungsprogramms und zur Vergrößerung von Bädern**

Grundrissanpassungen sollten durchgeführt werden, wenn das bestehende Wohnungsangebot nicht mit der Wohnungsnachfrage übereinstimmt, aber weitere wesentliche Nutzeranforderungen z.B. an die Lage oder die Wohnungsausstattung erfüllt sind (vgl. IEMB 1999, S. 5). Dabei sind weitreichende Grundrissänderungen aufgrund der hohen Kosten zu vermeiden. Statisch relevante Wände sollten unberührt bleiben (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 129).<sup>268</sup> An nichttragenden Innenwänden können Anpassungen i. d. R. mit geringem Aufwand umgesetzt werden (Anhang B – Edner 2012; Anhang B – Marx 2013). Bei Wohnungszusammenlegungen oder -teilungen sollten bestehende Versorgungsschächte für ggf. nötige Leitungen und Bäder weiter genutzt werden. Kleine Wohnungen mit ein bis zwei Zimmern sollten weiträumig geschnitten und große Wohnungen flexibel nutzbar sein (IEMB 1999, S. 21). Durchzuführende Maßnahmen unterscheiden sich stark nach der Ausgangssituation und können beispielsweise Durchbrüche an Innenwänden, Schließen alter Türöffnungen, Einbau neuer Innenwände und Türen, ggf. Verlegung neuer Elektroinstalltionen, Bearbeiten von Deckenbelägen sowie Malerarbeiten betreffen (vgl. Krings 2000, S. 54).

In Bädern mit Badewanne und Dusche können erste Flächengewinne durch eine neue Badewanne mit Duschtrennung erreicht werden (siehe 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen). Eventuell kann bei beabsichtigter Umstellung der Energieversorgung von wohnungszentral auf zentral mit Rückbau von Gasetagenheizungen zusätzlicher Raum gewonnen werden (siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen). Für Badvergrößerung sind besonders Wohnungen, bei denen Bad und WC oder Bad und HWR nebeneinander liegen, geeignet (Walberg 2011b, S. 21; Anhang B – Kuttler 2015). Mittels Innenwanddurchbruch können die Räume zusammengelegt werden. Synergieeffekte können erreicht werden, wenn eine Badmodernisierung ansteht und beispielsweise ober- und unterseitige Deckenbeläge ohnehin ausgetauscht werden (siehe 5.1.5 Keller- und Geschossdecken). Auch denkbar sind Baderweiterungen durch Versetzen von nichttragenden Wänden. Dadurch wird Wohnfläche im meist angrenzenden Schlafräum reduziert, weshalb diese Maßnahme durchgeführt werden sollte, wenn ausreichend Fläche zur Verfügung steht. Neue Innenwände sollten als Trockenbauwände eingebaut werden, da diese ein geringes Gewicht haben, anpassungsfähig im Ausbau sind und schnell verarbeitet werden können (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 129).

Nach der jeweiligen Maßnahmenabhandlung folgt in diesem Kapitel regelmäßig eine tabellarische Kostenaufstellung. Teilweise werden dabei Kosten für ähnliche Maßnahmen zusammengefasst und lediglich Minimal- und Maximalwerte angegeben. Sämtliche Kostenwerte für die Einzelmaßnahmen sind in der Anlage der Arbeit in der Berechnungshilfe separat aufgelistet. In Tabelle 50 sind Erfahrungswerte für Grundrissanpassungen gezeigt. Badvergrößerungen kosten zwischen 500 und 2.000 €. Wohnungszusammenlegungen bzw. -teilungen können mit 1.500 bis 3.000 € bzw. mit 4.000 bis 10.000 € geschätzt werden. Die Realisierung von Grundrissanpassungen ist bei Mieterwechseln oder umfassenden Revitalisierungen im unbewohnten Zustand empfehlenswert (Hinz & Großklos 2012, S. 9).

---

<sup>268</sup> Umfassende statische Veränderungen können zum Verlust des Bestandsschutzes führen (vgl. 3.2.1).

**Tabelle 50: Kosten für Maßnahmen zur Grundrissanpassung**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
300	Bad vergrößern	St	500	2.000	-
	Wohnung zusammenlegen	St	1.500	3.000	-
400	Wohnung teilen	St	4.000	10.000	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: B&O Wohnungswirtschaft GmbH Bayern (2015).

### Maßnahmen zur Barrierereduzierung

Künftig wird von steigender Nachfrage nach barrieregerechten Wohnungen ausgegangen – u.a. weil die Zahl pflegebedürftiger Personen stetig anwächst. Dabei möchten eingeschränkte Personen sowie Ältere insgesamt meist möglichst lange in ihrer Wohnung bleiben. Die MFH sind dagegen regelmäßig nicht barrierefrei erschlossen (vgl. 3.4.2; BBSR 2014e, S. 36). Barrierefreiheit nach DIN 18040-2 ist im Bestand aus finanziellen und baulichen Gründen häufig nicht realisierbar (Edinger et al. 2007, S. 16). Barrierefreie Standards sollten vor allem im Neubau geschaffen werden, da dort die Mehrkosten wesentlich geringer als im Bestand sind (u.a. BBSR 2014e, S. 21; DIN 2012, S. 49). Lediglich bei größeren Gebäudekomplexen oder Quartieren, bei denen die Kosten auf viele Mieter verteilt werden können, kann es sinnvoll sein einzelne Wohnungen barrierefrei zu gestalten (Edinger et al. 2007, S. 169; Anhang B – Schwinger 2013).

Bei den MFH aus den 1970er Jahren sollten vor allem nachfrageorientierte Maßnahmen zur Barrierereduzierung verwirklicht werden, die auch für weitere Nutzergruppen Komfortgewinne bieten (z.B. durch Aufzug, größeren Balkon) (vgl. Edinger et al. 2007, S. 12).<sup>269</sup> Barrierereduzierungen sind „in mehr als 90 % der Fälle“ (DIN 2012, S. 50) ausreichend, um älteren Menschen langfristiges Wohnen zu ermöglichen (DIN 2012, S. 50, 61). Die Maßnahmen sollten als Gesamtkonzept unter Berücksichtigung des Wohnumfelds, des Gebäudes und der Wohnungen verwirklicht werden, da Einzelmaßnahmen ansonsten unwirksam sein können.<sup>270</sup> Von eingeschränkten Personen wird selbstständiges Wohnen innerhalb der Wohnung als wesentlich eingeschätzt (vgl. 3.4.2). Am kritischsten ist dies in Bädern im Allgemeinen und bei den MFH aus den 1970er Jahren im Speziellen – beispielsweise durch geringe Bewegungsflächen oder hohe Einstiege in Badewannen (vgl. 4.2.6; Edinger et al. 2007, S. 168; DIN 2012, S. 46). Ob und in welchem Umfang barrierereduzierende/-freie Konzepte realisiert werden, ist bei Wohnungsunternehmen auf Portfolioebene zu entscheiden. Ausschlaggebende Kriterien für altersgerechte Anpassungen können hohe Nachfrage bei geringem Angebot, besonders gute Nahversorgung, drohende Leerstände, Eignung des Gebäudetyps, ohnehin vorhandener Modernisierungsbedarf, stabile Nachbarschaften oder Kooperationsmöglichkeiten mit lokalen Trägern oder Mitbewerbern sein (Edinger et al. 2007, S. 167; Dinkel 2015, S. 211).<sup>271</sup>

<sup>269</sup> Diesem Ansatz folgt auch das KfW-Programm „Altersgerecht Umbauen“, welches in den technischen Mindeststandards grundsätzlich an barrierereduzierenden und nicht an barrierefreien Lösungen orientiert ist (vgl. 3.5.3; DIN 2012, S. 49).

<sup>270</sup> BAKA (2015, S. 155-156) gibt dreizehn aufeinander folgende Stufen für die barrierefreie Anpassung von Bestandsgebäuden an.

<sup>271</sup> Weiterführende Hinweise über barrierearme oder -freie Gestaltungen geben u.a. Edinger et al. (2007), BBSR (2014e), DIN (2012) und die DIN 18040-2.



### 5.1.2 Gründung

Erneuerungsmaßnahmen im Bereich Gründung können die Instandsetzung oder Modernisierung von Bauwerksabdichtungen sowie den Austausch von Dränagerohren betreffen.<sup>272</sup> Von Vorteil ist, wenn Abdichtung und Rohraustausch bei getätigtem Bodenaushub zusammen realisiert werden können. Der Austausch von Dränagerohren kostet als Gesamtmaßnahme zwischen 41 und 71 €/m (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 69). Als Nächstes werden Maßnahmen zur vertikalen und horizontalen Bauwerksabdichtung thematisiert.

#### Vertikale Abdichtungen

Vertikale Abdichtungen können besonders durch Spachtelverfahren als kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB), Bitumenabdichtungsbahnen oder Perimeterdämmungen erfolgen (Wild 2012b, S. 241). Diese Maßnahmen sind i. d. R. mit hohem Aufwand mit Rückbau der Außenanlage, Aushub einer Baugrube, Entfernung von Beschichtungen, Vorbereitung des Untergrunds sowie ggf. mit Abpumpen des Grundwassers verbunden und dementsprechend kostenintensiv (siehe Tabelle 51; Anhang B – Markmann 2015; Wild 2012b, S. 254). Gemäß Bonk (2010, S. 568) werden nach Herstellerangaben 80 % aller Kellerabdichtungen als KMB ausgeführt. Diese können nach DIN 18195-4 bei nichtstauendem Sickerwasser und gegen drückendes Wasser nach DIN 18195-6 aufgetragen werden. Bitumenabdichtungsbahnen sind ebenfalls für diese Anwendungsfälle geeignet. Je mehr Lagen verwendet werden, desto höher ist i. d. R. deren Dichtigkeit (vgl. Wild 2012b, S. 281).<sup>273</sup> Sowohl KMB-Abdichtungen als auch Bitumenabdichtungsbahnen sollten mit einer Schutzschicht durch Kunststoffnoppenbahnen gegen Schäden geschützt werden (Anhang B – Günther 2015). Perimeterdämmungen sollten aus energetischer Perspektive nicht realisiert werden. Vielmehr sollten in den unbeheizten Kellern Kellerdecken als Abschluss der unteren Gebäudehülle angesehen werden (siehe 5.1.5 Keller- und Geschossdecken; Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Tabelle 51 zeigt die Kosten für Maßnahmen zur vertikalen Abdichtung. Die Kosten für KMB und für Bitumendichtungsbahnen unterscheiden sich lediglich geringfügig. Am günstigsten zu realisieren sind Bitumenanstriche oder Dichtschlämme mit Kosten zwischen 306 und 367 €/m<sup>2</sup>. Sanierputze kosten zwischen 40 und 61 €/m<sup>2</sup> und können als ergänzende Maßnahme nach Abdichtungsarbeiten oder bei sehr geringer Feuchtigkeit gesehen werden (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 68; vgl. Bonk 2010, S. 564-565).

**Tabelle 51: Kosten für Maßnahmen zur vertikalen Abdichtung**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
326	Bitumenanstrich/Dichtschlämme/Bitumendickbeschichtung/Schweißbahn, vertikal, außen, Tiefe < 3m, inkl. Nebenarbeiten	m <sup>2</sup>	306	439	-
	Noppenbahn als Schutzlage inkl. Abschlussprofil	m <sup>2</sup>	-	-	14
	Zement-Sperrputz/Sanierputz, vertikal, innen gegen nichtdrückendes Wasser, inkl. Nebenarbeiten (NA)	m <sup>2</sup>	27	61	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 68); Anhang B – Günther (2015).

<sup>272</sup> Meist werden allerdings keine baulichen Maßnahmen im Bereich Gründung notwendig sein. Dränagerohre sind häufig nicht überaltert und vorhandener Feuchte im Keller kann zumeist durch Lüften im Winter ausreichend begegnet werden – zumal Feuchte an massiven Bauteilen i. d. R. unschädlich ist (vgl. 4.2.7; Schmitz et al. 2015, S. 63).

<sup>273</sup> Die einzelnen Ausführungsverfahren sind in DIN 18195-3 erläutert.

## Horizontale Abdichtung

Horizontale Abdichtungsmaßnahmen werden vorgenommen, um aufsteigende Feuchtigkeit zu verhindern (Bonk 2010, S. 548). Am weitesten verbreitet sind Injektionsverfahren. Bei diesen werden Flüssigkeiten durch Bohrlöcher ins Mauerwerk gefüllt, die sich zu einer horizontalen Sperrschicht verteilen. Der Wirkungsgrad kann durch Druckinjektion, besonders bei höherer Durchfeuchtung über 50 % oder Mauerwerksdicken über 50 cm, verstärkt werden. Ungünstig für Injektionen sind Hochlochziegeln, die bei den MFH im Kellerbereich eher selten verbaut sind, durch ihre separaten Hohlräume (vgl. 4.2.8; Bonk 2010, S. 555-558). Sind Injektionen nicht wirksam oder wirtschaftlich, können einstufige mechanische Verfahren wie das Rammverfahren und mehrstufige mechanische Verfahren wie das Sägeverfahren durchgeführt werden. Vorteil gegenüber Injektionen ist, dass mechanische Verfahren unabhängig von der Durchfeuchtung umgesetzt werden können. Zu beachten sind allerdings die statischen Voraussetzungen des Gebäudes, um Setzungen oder Risse zu vermeiden (Begutachtung durch Statiker empfehlenswert) (Wild 2012a, S. 163-165). Das Rammverfahren, bei dem geriffelte Stahlbleche sich überlagernd in Mauerwerksfugen geschlagen werden, funktioniert nicht bei den häufig vorhandenen betonierten Kellern. Beim Mauerwerksägeverfahren entstehen Schlitzte, in die korrosionsbeständige Platten oder Kunststofffolien eingebracht werden (Bonk 2010, S. 551-553). In Tabelle 52 sind die Kosten für horizontale Abdichtungsmaßnahmen dargestellt. Am günstigsten sind Bohrlochinjektionen ohne Druck mit Kosten zwischen 321 und 530 €/m<sup>2</sup><sub>Wandquerschnitt</sub> (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 67). Zusätzliche Maßnahmen wie das Entfernen von Innenputz und Auftragen von Sanierputz bei (salz)geschädigtem Innenputz, können die Abdichtungsmaßnahmen verteuern (Tabelle 51).

**Tabelle 52: Kosten für Maßnahmen zur horizontalen Abdichtung**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
326	Horizontabdichtung durch Bohrlochinjektion mit oder ohne Druck/Sägeverfahren/Einrammen von Edelstahlblechen Wandstärke 25-100 cm, inkl. NA	m <sup>2</sup>	321	719	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 67).

### 5.1.3 Fassade

Hohe technische und organisatorische Optimierungspotenziale bestehen bei notwendigen Modernisierungsmaßnahmen an der Fassade (vgl. 2.3.1). Auf die einzelnen Maßnahmen im Bereich der Fassade wird folgend eingegangen.

#### Außentüren und -fenster

##### *Fenster und Fenstertüren*

Maßnahmen an noch nutzbaren Fenstern und Fenstertüren können die Instandsetzung von materiell überalterten Beschlägen, die Abdichtung von Fensterfugen oder der Austausch von verschlissenen Außen-/Innenfensterbänken sein (vgl. 4.2.8 Außentüren und -fenster). Reparaturen an überalterten Beschlägen kosten zwischen 51 und 102 €/m<sup>2</sup> (siehe Tabelle 53). Fugenabdichtungen durch Einfräßen von dauerelastischen Dichtungsbändern bewirken keinen verbesserten Wärmeschutz, sind aber eine kostengünstige Maßnahme zur Verminderung von Zugerscheinungen (Anhang B – Günther 2015; Drittenpreis et al. 2012, S. 64). Diese Maßnahme kostet zwischen 16 und

26 €/m<sup>2</sup> (siehe Tabelle 53). Beim Austausch von Fensterbänken sollten pflegeleichte und kostengünstige Materialien wie Naturstein, Faserzement oder Kunststoff gewählt werden. Innen- und Außenfensterbänke sollten nicht miteinander verbunden und Kunststoff- oder Metallfensterbänke sollten außen mit Antidröhnbandern verklebt sein (vgl. Anhang B – Markmann 2015). Durch den Austausch von Fensterbänken entstehen Kosten zwischen 28 und 95 €/m (siehe Tabelle 53). Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Eigenschaften von Fenstern wie der Austausch von Gläsern<sup>274</sup> oder die Modernisierung von Fensteranschlüssen<sup>275</sup> sind i. d. R. nicht empfehlenswert, da die Kosten dafür bei etwa 70 % der Kosten für einen Komplettaustausch liegen und die Ausgangskonstruktion stabil genug sein muss (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015; vgl. Schmitz et al. 2015, S. 101).

Bei den üblichen Stahl-Kellerfenstern können hohe Abnutzungsgrade vorliegen (vgl. 4.2.8 Außentüren und -fenster). Die Fenster sollten dennoch häufig erhalten bleiben, um in feuchten Kellern für Luftaustausch zu sorgen (vgl. 4.2.7; Anhang B – Markmann 2015). Der Austausch von Kellerfenstern ist am günstigsten, wenn Fenster-Normmaße eingebaut werden. Diese kosten bei Stahlkellerfenstern zwischen 129 und 237 €/St und damit etwa die Hälfte von abweichenden Maßen (siehe Tabelle 53). Denkbar sind auch Kunststofffenster, die bei abweichenden Maßen etwas kostengünstiger sein können.

**Tabelle 53: Kosten für Maßnahmen an Fenstern und Fenstertüren (Fokus Instandsetzung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
334	Einflügelige Fenster, Fugen abdichten inkl. NA	m <sup>2</sup>	16	26	19
	Beschläge reparieren inkl. NA	m <sup>2</sup>	51	102	70
334	Außenfensterbänke, Faserzement/Naturstein, Breite = <15-30 cm, inkl. Ausbau alte Fensterbänke und NA	m	37	95	-
	Innenfensterbänke, Naturstein/Kunststoff, Breite = <15-30 cm, inkl. Ausbau alte Fensterbänke und NA	m	28	83	-
334	Stahl-/Kunststoff-Kellerfenster, 0,3x0,5/0,5-1 m <sup>2</sup> , inkl. Ausbau alte Fenster und NA	St	275	459	-
	Stahlkellerfenster, Normfenster, 0,5x0,5/1x0,5 m, inkl. Ausbau alte Fenster und NA	St	129	237	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 94-96, 101).

Ein hoher Anteil an Fenstern und Fenstertüren wurde bei den MFH vor der WärmeschutzV 1995 eingebaut und steht häufig aufgrund von weitreichenden Wärmeverlusten, Komforteinschränkungen und absehbaren Lebensdauerüberschreitungen vor dem Austausch (vgl. 4.2.8 Außentüren und -fenster). Der Austausch von Fenstern gehört zu den kostenintensivsten Revitalisierungsmaßnahmen und hat häufig absolut und verglichen mit Maßnahmen wie Kellerdecken- oder Steildachdämmung ein ungünstiges Kosten-Nutzen-Profil. Daher ist es meist empfehlenswert preiswertere zweifachverglaste Wärmeschutzfenster mit einem U-Wert von 1,3 W/(m<sup>2</sup>K) einzubauen.<sup>276</sup> Drei-

<sup>274</sup> Gegenwärtige Gläser sind wesentlich schwerer als zur damaligen Zeit, weshalb die Tragfähigkeit der Bänder und Beschläge geprüft werden muss. Außerdem muss der Glaszwischenraum ausreichend bemessen sein (Anhang B – Günther 2015).

<sup>275</sup> Diese Maßnahme ist meist sehr aufwändig und lediglich bei Feuchteschäden infolge von Undichtigkeiten umzusetzen (Anhang B – Kuttler 2015).

<sup>276</sup> Wichtig ist die Betrachtung des U-Werts des vollständigen Fensters (U<sub>w</sub>-Wert) (Loga et al. 2015, S. 30). Der Wärmeschutz des Rahmens (U<sub>f</sub>-Wert) ist i. d. R. niedriger als derselbe der Gläser (U<sub>g</sub>-Wert). Mit erhöhtem Rahmenanteil

fachverglasungen können zwar je nach Ausgangszustand ein vorteilhafteres Kosten-Nutzen-Verhältnis als Zweifachverglasungen aufweisen, verteuern aber die Wärmeschutzmaßnahme im Mittel um ca. 60 €/m<sup>2</sup> (siehe 5.2).<sup>277</sup> Außerdem können Dreifachverglasungen niedrigere Lebensdauern und höhere Instandhaltungskosten als Zweifachverglasungen haben, da diese schwerer sind und die Beschläge mehr beanspruchen (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Im Einzelfall orientiert sich die Auswahl der Fenster und auch der Zeitpunkt des Fensteraustauschs am Ausgangszustand der Fenster, am Fensterflächenanteil<sup>278</sup>, am Eigentümerbudget, an Fördermöglichkeiten sowie an der Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft der Mieter (vgl. u.a. Anhang B – Henes 2012; Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Gehring & Schöffner 2013).

Im vermieteten Mehrfamilienhausbestand aus den 1970er Jahren sollten grundsätzlich Kunststofffenster gegenüber Holzfenstern vorgezogen werden, da diese ca. 10 bis 20 % günstiger und weniger instandhaltungsaufwändig sind (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 88, 90; Arlt & Pfeiffer 2005, S. 82-83). Bei nutzerseitigen Bedarfen können Fenster mit niedrigerer Bedienhöhe der Fensteroliven auf maximal 1,40 m oder einbruchhemmende Fenster und Fenstertüren im Erdgeschoss eingebaut werden (vgl. Walberg 2010, S. 10, 16). Mit den Fenstern und Fenstertüren sind i. d. R. auch die Rollläden sowie bei den Fenstern Außen- und Innenfensterbänke zu erneuern. Wird der Fensteraustausch als Einzelmaßnahme einer Außenwanddämmung vorgezogen, sollten die Außenfensterbänke erst im Zuge der Dämmung erneuert werden. Bei Fenstertüren an Balkonen ist ggf. eine nachträgliche Balkonerneuerung bei der unteren Schwelle zu berücksichtigen (siehe 5.1.3 Balkone, Loggien und Laubengänge; Krings 2000, S. 51).

Bei Fenstererneuerungen in Verbindung mit einer Außenwanddämmung sollten Fenster in der Dämmebene angeordnet sein, um Wärmeverluste zu reduzieren (Loga et al. 2015, S. 30). Auf Wärmebrücken ist besonders beim unteren Anschluss der Fenster zu achten (Böttcher & Maron 2008, S. 11). Wird zunächst auf eine Außenwanddämmung verzichtet, sollten erneuerte Fenster auf Außenwandebene montiert werden, um Wärmebrücken und tiefe Laibungen zu vermeiden. Isolierte Fenstererneuerungen können allerdings die Gefahr von Feuchtigkeitsschäden erhöhen, wenn der U-Wert der Fenster den der Außenwände unterschreitet (Krings 2000, S. 51; Krüger et al. 2013, S. 91). Beim Fensteraustausch sollten Anschlüsse innenseitig luftdicht und außen dicht gegen Schlagregen sein. Die Fugen zwischen Wand und Rahmen sollten gedämmt werden (Loga et al. 2015, S. 30).

Werden mehr als ein Drittel der Fenster eines MFH instand gesetzt oder modernisiert, ist nach DIN 1946-6 ein Lüftungskonzept für das gesamte Gebäude zu erstellen.<sup>279</sup> Um die Vorgaben der

---

steigt dementsprechend auch der U<sub>w</sub>-Wert (Drittenpreis et al. 2012, S. 62). Grundsätzlich sollten, falls technisch und wirtschaftlich möglich, Außenfenster mit geringem Rahmenanteil gewählt werden, um solare Wärmegewinne zu erhöhen und die Belichtung zu verbessern.

<sup>277</sup> Schmitz et al. (2015, S. 90) ermitteln höhere Werte zwischen 96 und 126 €/m<sup>2</sup> (Ø=106 €/m<sup>2</sup>).

<sup>278</sup> Besonders Gebäude mit hohem Fensterflächenanteil und unzeitgemäßen Fenstern bieten erhöhte Energieeinsparpotenziale (Drittenpreis et al. 2012, S. 63).

<sup>279</sup> Ein Lüftungskonzept ist auch empfehlenswert, um Haftungsrisiken bei Feuchteschäden zu minimieren. Außerdem sind die Wohnungsnutzer über erhöhten Lüftungsbedarf einzuweisen (vgl. 4.2.5).

DIN 1946-6 nach nutzerunabhängiger Lüftung zu erfüllen, können Fenster mit Fensterlüftern eingebaut werden.<sup>280</sup> Am relevantesten sind Fensterfalzlüfter und Aufsatzelemente. Fensterfalzlüfter sind grundsätzlich freie Lüfter, die im Fensterfalz installiert sind. Aufsatzelemente sind als freie Lüftung oder ventilatorgestützt ins Fenster integriert. Die Elemente können mit Wärmerückgewinnungseigenschaft ausgestattet sein (vgl. ift Rosenheim 2010, S. 11). Nachteil der ventilatorgestützten Variante sind erhöhte Kosten<sup>281</sup>, erhöhter Wartungsaufwand (z.B. Filterreinigung) sowie mögliche Zugerscheinungen (siehe Anhang A; Anhang B – Markmann 2015). Bei Fenstern mit Zuluftfunktion (und Abluftfunktion) sollten Lüftungsöffnungen oberhalb der Verglasung montiert sein, um ein ggf. beabsichtigtes Zukleben durch die Nutzer zu erschweren (Anhang B – Hagen 2013). Eine weitere Möglichkeit die Nutzer im Lüftungsverhalten zu unterstützen ist der Einbau von Fenstern, die nur zum Drehen und nicht zum Kippen sind (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Hagen 2013). Der Austausch alter Fenster durch neue zweifach wärmeschutzverglaste Kunststofffenster kostet zwischen 316 und 780 €/m<sup>2</sup>.<sup>282</sup> Zusätzlich ist eventuell ein Zuschlag für freie Fensterfalzlüfter von 120 bis 180 € pro Fenster zu berücksichtigen (siehe Tabelle 54).

**Tabelle 54: Kosten für Maßnahmen an Fenstern und Fenstertüren (Fokus Revitalisierung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
334	Kunststofffenster einflügelig, zweifach Wärmeschutzverglasung, bis 2,50 m <sup>2</sup> , inkl. Ausbau alte Fenster und NA	m <sup>2</sup>	316	780	-
	Zuschlag Fensterlüfter	St	120	180	-
	Zuschlag ventilatorbetriebene Fensterlüfter	St	300	350	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 88, 90, 100); BMVBS (2012a, S. 25); Knoll (2015, pers. Mitteilung).

#### *Hauseingangs- und Kellertüren*

Hauseingangstüren sind häufig materiell und optisch verschlissen (vgl. 4.2.8 Außentüren und -fenster). Die Türanlagen können wesentlich zur Aufwertung des Hauseingangsbereichs beitragen. Beim Austausch der Türen sollte auf einen hohen Glasanteil geachtet werden, um die Übersichtlichkeit und Helligkeit im Eingangsbereich zu erhöhen (Edinger et al. 2007, S. 133). Neue Haustüren erreichen mit Wärmedurchgangskoeffizienten von mindestens 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) höhere Wärmeschutzstandards als vorhandene Türen (vgl. Anlage 3 EnEV). Entsprechend den Ausführungen zu Fenstern und Fenstertüren sollten meist Kunststofftüren gewählt werden. Bei gut gelegenen MFH mit Nachfrage nach höherwertigen Ausstattungen können auch Aluminiumtüren empfehlenswert sein, die zwar 10 bis 15 % mehr kosten als Kunststofftüren, aber eine längere Lebensdauer und ähnlich geringen Instandhaltungsaufwand aufweisen (siehe Tabelle 55; Arlt & Pfeiffer 2005, S. 83).

Alternativ zum vollständigen Austausch können bestehende Hauseingangstüren aufbereitet werden. Voraussetzung ist, dass wesentliche optische Verbesserungen z.B. durch Streichen oder Beizen erreicht und bestehende Schäden z.B. an Türblättern, Zargen, Beschlägen oder Schließern repariert werden können. Vorteile dieser Alternative sind geringere Kosten und die Passgenauigkeit

<sup>280</sup> Das Thema Lüftung ist global zu betrachten, weshalb zu weiteren Ausführungen auf Gliederungspunkt 5.1.6 Lufttechnische Anlagen verwiesen wird.

<sup>281</sup> Die Kosten liegen über denen von ventilatorbetriebenen Lüftern, die bereits 300 bis 350 € pro Fenster kosten (siehe Tabelle 54).

<sup>282</sup> Die Kosten sind neben den Materialkosten vor allem vom Umfang der Innen- und Außenabdichtungs- sowie Schutzarbeiten (bewohnte/unbewohnte Wohnung) abhängig (Knoll 2015, pers. Mitteilung).

der Türen, wenn Türmaße von gegenwärtigen Normmaßen abweichen (vgl. Anhang B – Markmann 2015). Nachteil ist der geringe Wärmeschutz mit typischen U-Werten von 3,5 W/(m<sup>2</sup>K), der aber meist eher zu geringen Wärmeverlusten aus dem unbeheizten Treppenhaus führt (vgl. BMVBS 2009a, S. 6). Sowohl an neuen als auch an überarbeiteten Haustüren kann ein Riffelblech als Beschädigungsschutz an der Türschwelle angebracht werden (Anhang B – Markmann 2015). Hauseingangstüren, Kellertüren oder auch Türen zu Garagen sollten möglichst leicht offenbar sein (BBSR 2014e, S. 91).

In Tabelle 55 sind die Kosten für Maßnahmen an Hauseingangs- und Kelleraußentüren aufgelistet. Die Überarbeitung von bestehenden Hauseingangstüren kostet je nach Maßnahme zwischen 81 und 602 €/St und sollte vor allem bei einem hohen Anteil von Mietern mit einfachen Qualitätsanforderungen realisiert werden. Für Zielgruppen mit hohen Qualitätsanforderungen sollten zumeist gehobene Hauseingangstüranlagen eingebaut werden (vgl. 4.3.5). Gehobene Anlagen kosten zwischen 3.841 und 10.150 €/St. Kellertüren zum Außenbereich sollten bei ausreichender Lebensdauer aufgrund der geringeren Kosten aufbereitet werden.<sup>283</sup> Vollumfängliche Aufbereitungen mit neuem Sicherheitsschloss, neuer Drückergarnitur und neuem Anstrich kosten bis zu 404 €/St. Ist der Austausch von Kelleraußentüren erforderlich, sollten i. d. R. kostengünstigere Stahltüren in einfachem Standard anstatt Holztüren eingebaut werden. Die Stahltüren kosten zwischen 525 und 775 €/St (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 98).

**Tabelle 55: Kosten für Maßnahmen an Hauseingangs- und Kelleraußentüren**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
334	Hauseingangstüranlage Holz/Kunststoff/Stahl/Alu, 2-5 m <sup>2</sup> , einfach, inkl. alte Tür ausbauen und NA	St	1.913	3.877	-
	Hauseingangstüranlage Holz/Kunststoff/Stahl/Alu, 2-5 m <sup>2</sup> , gehoben, inkl. alte Tür ausbauen und NA	St	3.841	10.150	-
	Hauseingangstür vollständig aufarbeiten inkl. NA	St	372	602	470
	Hauseingangstür beidseitig anstreichen/abbeizen, lasieren/Beschläge, Schloss instand setzen, inkl. NA	St	81	301	-
334	Sicherheitsschloss in Kelleraußentür/Hauseingangstür einbauen, inkl. NA	St	99	149	122
	Kelleraußentür beidseitig anstreichen/Schloss reparieren/Drückergarnitur erneuern, inkl. NA	St	71	147	-
	Kelleraußentür Stahl, einfach, inkl. alte Tür ausbauen und NA	St	525	775	648

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 98, 104-105).

### Außenwände

Erneuerungsmaßnahmen an Außenwänden können die Behebung von Schäden und/oder bei einem Großteil der MFH Erhöhungen des Wärmeschutzes betreffen (vgl. 4.2.8 Außenwände; vgl. 4.3.7). Wärmeschutzverbesserungen können in erster Linie durch außenseitige Dämmung als WDVS oder als VHF oder durch Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk realisiert werden.

<sup>283</sup> Kelleraußentüren gehören erfahrungsgemäß nicht zu den relevanten Vermietungsfaktoren, weshalb hier meistens Kosteneinsparungen erzielt werden sollten.

*Instandsetzungsarbeiten an Außenwänden*

Instandsetzungsarbeiten an Außenwänden können innenseitig bei Feuchtigkeitsschäden und außenseitig bei Schäden an Betonwänden, Putz, Verfugungen oder VHF-Bestandteilen oder bei optischer Überalterung des Anstrichs<sup>284</sup> notwendig werden. Zusätzlich sind Vormauerschalen bei zweischaligen Mauerwerksaufbauten auf Standfestigkeit zu prüfen (vgl. 4.2.8 Außenwände). Die außenseitigen Instandsetzungsmaßnahmen sollten bei Gebäuden mit ausreichendem Wärmeschutz mindestens gemäß WärmeschutzV 1995 meist als eigenständige Maßnahmen durchgeführt werden. Bei niedrigeren Wärmeschutzstandards ist im Einzelfall zu entscheiden, ob Instandsetzungen in Verbindung mit energetischen Maßnahmen betrachtet werden.

Innenseitige Feuchtigkeitsschäden können bauseitige und/oder verhaltensbedingte Ursachen haben.<sup>285</sup> Kalte Innenwände in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit in den Wohnungen begünstigen die Tauwasserbildung und damit das Schimmelpilzwachstum. Bei der Beseitigung von Schimmel sollte geschädigtes saugfähiges Material wie Holz- oder Gipsplatten ausgebaut werden. Putzflächen sind abzutragen, sofern der Schimmel auch den trockenen Putz erfasst hat. Unbeschädigter Putz kann gereinigt werden (LGA BW 2011, S. 22-23, 28-29). Die Schimmelbeseitigung kann besonders bei kleineren Flächen aufgrund der Fixkosten von Fachunternehmen sehr kostenintensiv sein (500 bis 2.000 €) (Wicke 2015, pers. Mitteilung). An wiederkehrenden Schimmelstellen können Kalziumsilikatplatten angebracht werden, die diffusionsoffen und mit einem hohen PH-Wert schimmelhemmend sind (vgl. Anhang B – Markmann 2015).

Die Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen sind in Tabelle 56 angegeben. Besonders teuer kann die Instandsetzung von armierten Beton-Vorsatzschalen mit 108 bis 133 €/m<sup>2</sup> sein. Je nach Schadensumfang ist zu prüfen, ob der Rückbau der Elemente und die Dämmung der Mauerchale wirtschaftlicher ist (Anhang B – Werry & Hauser 2013). Ungünstige Folgemaßnahme könnte bei Fertigteilgebäuden mit Fenstern in der Ebene der Vorsatzschale der zwingende Austausch der Fenster sein. Bei Rückbauarbeiten ist auf Schadstoffe, deren vollständige Entsorgung und sachgerechten Arbeitsschutz zu achten (vgl. 3.2.4; vgl. 4.2.8 Außenwände). Bei Maßnahmen an PCB-belasteten Außenwänden muss die PCB-Masse entfernt werden (vgl. 3.2.4). Beispielsweise sind für das Entfernen von PCB-belastetem Fugenstoff und das Anschleifen von Fertigteilplatten Kosten von 50 bis 60 €/m anzusetzen. Hinzu kommen die Kosten für die neue Fugenfüllung (Wicke 2015, pers. Mitteilung). Ohne Schadstoffbelastung kostet die Gesamtmaßnahme zwischen 33 und 43 €/m. Die Entfernung von Asbestzementplatten kostet durch Arbeitsschutzmaßnahmen, bruchfreien Abbau und erhöhte Deponiegebühren mindestens 50 % mehr als der Rückbau unbelasteter Faserzementplatten. Ähnliches gilt für den Rückbau von schadstoffeingestufte MW aus der damaligen Zeit, die in Bags entsorgt werden müssen. Auch Restbestandteile in Hohlräumen sind abzusaugen (Ge-

---

<sup>284</sup> Eine optisch ansprechende Fassade wird in der GdW-Befragung von knapp 83 % aller Befragten als Standard (74,0 %) oder Mehrwert (8,8 %) erachtet (GdW 2013c, S. 105).

<sup>285</sup> Ca. 18 % der Mieter in Deutschland haben Feuchtigkeitsschäden in ihrer Wohnung (Statistisches Bundesamt 2014b, S. 155). Bauliche Ursachen können bei den MFH vor allem fehlende/geringe Dämmungen an geometrischen Wärmehücken, undichte Dächer, undichte Fenster oder Rohrbrüche sein (vgl. u.a. 4.2.8 Außentüren und -fenster; 4.2.8 Balkone, Loggien und Laubengänge; 4.2.10 Dach; Anhang B – Henes 2012). Nutzerseitig können zu geringe Lüftung oder niedrige Innenraumtemperaturen in der Wohnung ursächlich für Feuchtigkeitsschäden sein (vgl. 4.2.5).

amtkosten: 20 bis 40 €/m<sup>2</sup>). Die sortenreine Entsorgung von Unterkonstruktionen mit Holzschutzmitteln verursacht i. d. R. keine Mehrkosten (Wicke 2015, pers. Mitteilung). Bei Erneuerungsmaßnahmen am Putz oder an VHF, die die 10 %-Regel der EnEV überschreiten, werden zusätzlich die im Weiteren genannten Wärmeschutzmaßnahmen notwendig.<sup>286</sup> Die 10 %-Regel gilt nicht, wenn die Außenwand auf dem Altputz gestrichen wird.

**Tabelle 56: Kosten für Maßnahmen an Außenwänden (Fokus Instandsetzung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
335	Löcher/Risse/Abplatzungen/Korrosionsschäden instand setzen	m <sup>2</sup>	15	66	-
	Armierter Beton-Vorsatzschale instand setzen	m <sup>2</sup>	108	133	122
	Wandputz abschlagen	m <sup>2</sup>	16	23	19
	Putz ausbessern, Flächen bis 5 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	52	67	57
	Kalk-/Kalkzement-/Edel-/Kunstharzputz aufbringen, Altputz abschlagen, inkl. NA	m <sup>2</sup>	49	69	-
	Altputz mit Kalkzement-/Kunstharzputz überziehen inkl. NA	m <sup>2</sup>	22	41	-
335	Fuge zwischen Betonfertigteilen instand setzen: Fugenmasse entfernen, Fugen neu verfüllen inkl. NA	m	33	43	36
	PCB-belastete Fugenmasse entfernen, Anschleifen von Fertigteilplatte als Vorbereitung für neue Fugenfüllung	m	50	60	-
	Sichtverfugung von Ziegelmauerwerk inkl. NA	m <sup>2</sup>	48	65	56
335	Einfacher bis guter Anstrich auf Neuputz/Altputz	m <sup>2</sup>	14	53	-
335	Schadstoffeingestufte MW entsorgen	m <sup>2</sup>	20	40	-
335	VHF: Fassadenbekleidung Faserzement-Tafeln, großformatig, inkl. Unterkonstruktion und NA	m <sup>2</sup>	98	130	112
336	Feuchtigkeitsschäden beseitigen	St	500	2.000	-
394	VHF: Faserzementplatten inkl. Unterkonstruktion entfernen	m <sup>2</sup>	7	13	10
	VHF: Asbestzementplatten entfernen, inkl. Entsorgung	m <sup>2</sup>	20	40	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 74, 107-115); BKI (2014a, S. 511, 513); Wicke (2015, pers. Mitteilung).

#### *Verbesserung des Wärmeschutzes: Dämmstoffe*

Die nachfolgend vorgestellten Wärmeschutzmaßnahmen haben größtenteils Dämmstoffe als Systemkomponenten, weshalb an dieser Stelle einige Hinweise zu den gängigsten konventionellen Wärmedämmstoffen gegeben werden. Auf moderne Möglichkeiten der Dämmung wie Vakuumsolierpaneele, gasbefüllte Paneele, Aerogels oder Nanodämmstoffe wird nicht eingegangen, da diese i. d. R. wesentlich höhere Kosten verursachen und deren Lebensdauer und langfristige Dämmwirkung teilweise zu ungewiss sind. Zudem bieten traditionelle Baustoffe meist eine höhere Anpassungsfähigkeit auf der Baustelle, die im Bestand entscheidend sein kann (vgl. Jelle 2011, S. 2553-2557). Die Entscheidung für einen Dämmstoff ist ein multikriterielles Entscheidungsproblem, in das beispielsweise die thermischen, ökologischen, gesundheitlichen, akustischen und brandschutzlichen Eigenschaften sowie Kosten, Dauerhaftigkeit oder Verfügbarkeit des Dämmstoffs einfließen können (Al-Homoud 2005, S. 360-361; Papadopoulos 2005, S. 83). Die Gewichtung der Kriterien kann je nach Eigentümerzielen variieren.

Tabelle 57 zeigt die Eigenschaften unterschiedlicher Wärmedämmstoffe sowie deren Anwendungsbereiche, Brandschutzeigenschaften und typische Lebensdauerspannen. Thematisiert werden MW, Expandiertes Polystyrol (EPS), Extrudiertes Polystyrol (XPS), Polyurethan-Hartschaum (PUR),

<sup>286</sup> Voraussetzung ist, dass das Bauteilverfahren angewendet wird und die Außenwand die EnEV-Anforderungen nicht erfüllt.



Zellulose, Kork und CG. Die Dämmstoffe können beispielsweise an Außenwänden, Dach, Kellerdecke oder zur Bauwerksabdichtung Anwendung finden. Der Anwendungsbereich der Dämmung beeinflusst deren Lebensdauer (z.B. unbewitterte/bewitterte Anwendung). Durch Dämmungen sollen Transmissionswärmeverluste  $Q_T$  verringert werden, was durch eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  des Dämmstoffs erreicht werden kann (Jelle 2011, S. 2550). Geringste Wärmeleitfähigkeiten unter den konventionellen Dämmstoffen erreichen PUR, MW, EPS und XPS ( $\lambda=0,020-0,040$  W/mK). Der Primärenergieaufwand bzw. die graue Energie für die Herstellung von Dämmstoffen ist in Abhängigkeit der Dämmstoffeigenschaften, Dämmstoffdicke und Ausgangssituation i. d. R. innerhalb von wenigen Monaten oder Jahren eingespart (energetische Amortisationszeit) (vgl. Tabelle 57; Sprengard et al. 2013, S. 114-120). Da MFH aus den 1970er Jahren meist zur GK 4 oder 5 zählen, müssen nachträgliche Wärmedämmmaßnahmen i. d. R. mindestens aus schwerentflammenden Dämmstoffen (B1) hergestellt sein. Ausnahme ist, wenn das gesamte System schwerentflammbar, z.B. durch eine Schutzschicht aus Putz, ausgeführt werden kann. Dann darf der Dämmstoff normalentflammbar sein (§§ 2 Abs. 3, 28 Abs. 3 MBO). Nichtbrennbar sind MW und CG. PS-Dämmstoffe beinhalten i. d. R. Flammschutzmittel, um deren Brandschutzeigenschaften zu verbessern. Meist wurde dabei Hexabromcyclododecan (HBCD) verwendet, das seit 21.08.2015 als Umweltgift eingestuft und verboten ist (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 32). Da die Kosten je nach Materialform und Anwendungsfall unterschiedlich sein können, wird an den entsprechenden Stellen darauf eingegangen. Kostenvergleiche sind wegen der unterschiedlichen Dämmstoffeigenschaften lediglich eingeschränkt möglich (Sprengard et al. 2013, S. 127).

Tabelle 57: Eigenschaften und Anwendungsbereiche konventioneller Dämmstoffe

Dämmstoff	MW	EPS	XPS	PUR	Zellulose	Kork	CG	
<b>Struktur</b>	Anorganisch, faserförmig	Organisch, schaumförmig	Organisch, schaumförmig	Organisch, schaumförmig	Organisch, faserförmig	Organisch, erweitert schaumförmig	Anorganisch, schaumförmig	
<b>Form</b>	Platten, Matten, Füllstoffe	Platten, Fassadenelemente	Platten	Platten, Fassadenelemente	Füllstoffe, Platten, Matten	Platten, Füllstoffe	Platte, Füllstoffe	
<b>Anwendung</b> (DIN 4108-10)*	DAD, DAA (Glaswolle), DZ, DI, DEO, WAB, WAP, WZ, WH	DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WAA, WAP, WZ	DAD, DAA, DUK, DI, DEO, WAB, WAA, WAP, WZ, WH, PW	DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WAA, WAP, WZ, WH	DAD, DZ, DI, WH (mit bausaufsichtlicher Zulassung)	DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WAP, WZ, WH	DAD, DI, DEO, WAB, WAA, WAP, WZ, PW	
<b>Verarbeitung</b>	Zuschnitt, Durchlöcherung auf Baustelle ohne Verluste bei thermischer Widerstandsfähigkeit möglich							
<b>Feuchteempfindlichkeit</b>	mittel	mittel	gering	mittel	hoch	hoch	gering	
<b>Dampfdiffusionswiderstand <math>\mu</math></b>	diffusionshemmend	diffusionshemmend	diffusionshemmend	diffusionshemmend	diffusionshemmend	diffusionshemmend	diffusionsdicht	
<b>Energetische Amortisation</b> [Jahre]**	0,2 bis 2,6	0,4 bis 0,7	1,8	1,1 bis 1,3	0,1 bis 0,7	k.A.	1,0 bis 2,7	
<b>Baustoffklasse</b> (DIN 4102-1)	A1, A2, B1	B1, B2	B1, B2	B1, B2 (hoch giftig im Brandfall)	B1, B2	B2	A1	
<b>Wärmeleitfähigkeit <math>\lambda</math></b> [W/mK]	0,030 bis 0,040		0,030 bis 0,040		0,040 bis 0,050		0,037 bis 0,060	
<b>Lebensdauer</b> (Minimal bis Maximal)	WAB	45	DAD	50	DAD	50	DZ	50
	WAP	60	DZ	50	DZ	50	WZ	60
	WZ	60	WAP	60	WAB	60	WAP	60
	DZ	50	WZ	60	WAP	>80	WZ	80
			WZ	60	WZ	60	PW	60
			PW	50				

\* DAD: Außendämmung von Dach, Decke, vor Bewitterung geschützt; Dämmung unter Deckungen, auch begehbare OGD; DAA: Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt; Dämmung unter Abdichtungen; DUK: Außendämmungen des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach); DZ: Zwischensparrendämmung; zweischaliges Dach, nichtbegehbare, aber zugängliche OGD; WAB: Außendämmung der Wand hinter Bekleidung; DI: Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches; Dämmung unter Sparren/Tragkonstruktion, abgehängte Decke, usw.; DEO: Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen; WAA: Außendämmung der Wand hinter Abdichtung; WAP: Außendämmung der Wand unter Putz; WZ: Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung; WH: Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise; PW: Außenliegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung).

\*\* Annahme ist ein U-Wert des Bestandsbauteils von 1,0 W/(m<sup>2</sup>K) (bei typischen MFH aus den 1970ern z.B. bei Außenwänden oder der Kellerdecke gegeben) und ein Ziel U-Wert von 0,24 W/(m<sup>2</sup>K). Bei schlechterer/besserer Ausgangssituation verkürzt/verlängert sich die energetische Amortisationszeit (vgl. Sprengard et al. 2013, S. 116-119).

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Jelle (2011, S. 2551); Papadopoulos (2005, S. 79); Jochum & Mellwig (2014, S. 293); Sprengard et al. (2013, S. 36-54, 64-65); IEMB (2008, S. 7-29); Arlt & Pfeiffer (2005, S. 73-77).

Die ökologische Bewertung von Baustoffen im Allgemeinen und Dämmstoffen im Besonderen fällt schwer, da einheitliche Bewertungskriterien bisher fehlen. Zwar können Ökobilanzbestandteile wie graue Energie, Treibhauspotenzial oder Versauerungspotenzial berechnet werden, deren Gewichtung untereinander ist aber nicht klar geregelt (vgl. Holm et al. 2014, S. 22-23). Problematisch kann die Verwertung von beim Rückbau anfallenden Dämmprodukten sein. Nach KrWG sollen Ressourcen möglichst effizient genutzt und Abfälle vermieden bzw. recycelt werden. Bei der Verwertung von Wärmedämmstoffen bestehen i. d. R. drei Möglichkeiten. Erste Möglichkeit bei voll funktionsfähigen Baustoffen ist die werkstoffliche Verwertung, die bei Zellulose und Perliten grundsätzlich möglich ist. WDVS sind üblicherweise nicht zerstörungsfrei rückbaubar und deshalb nicht wiederverwendbar. Als zweites können Dämmstoffe recycelt werden (rohstoffliche Verwertung). Auch dies ist bei WDVS sehr aufwändig und eher eine Maßnahme für den Verschnitt der Dämmstoffe auf der Baustelle. Die dritte Option ist die energetische Verwertung, bei der etwa 50 % der Herstellungsenergie als Wärme zurückgewonnen werden können. Bei WDVS ist dies die übliche Verwertungsvariante (Sprengard et al. 2013, S. 150, 235-237).

Albrecht & Schwitalla (2014, S. 81), die im Auftrag des BMVBS die Verwertung von WDVS erforscht haben, empfehlen nach heutigem Stand besonders die energetische Verwertung der PS-Abfälle aufgrund der HBCD-Bestandteile. Besteht keine Verwertungsmöglichkeit, kann das WDVS als Beimischabfall entsorgt werden (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 45). Damit können bestehende Lösungen für die Verwertung von WDVS nach den institutionellen Zielen des KrWG als nicht optimal bezeichnet werden, da die energetische Verwertung lediglich die letzte Option vor der Beseitigung darstellen sollte. Es bestehen Verbesserungspotenziale bei Recycling und Rückbaubarkeit von WDVS (vgl. Sprengard et al. 2013, S. 151, 156). Bisher ist der Anteil der Dämmmaterialien am Rückbauaufkommen sehr gering, wird aber zukünftig ansteigen (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 39). Albrecht & Schwitalla (2014, S. 58, 76) empfiehlt daher bestehende WDVS zur Abfallvermeidung aufzudoppeln. Damit wird der Rückbau allerdings in die Zukunft verschoben und der Rückbauaufwand erhöht – besonders wenn WDVS mit und ohne HBCD verbaut sind, die nicht vermischt werden dürfen (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 59).<sup>287</sup> Zukünftig könnten alternative Dämmstoffe<sup>288</sup> wie recycelte PET, Baumwolle oder Stroh dazu beitragen, die Nutzung erdölbasierter und nicht regenerativer Produkte zu verringern. Allerdings bestehen für diese teilweise noch hohe Informationsdefizite und Forschungsbedarfe (z.B. zu Brandschutz, Wasserdampfdiffusionswiderstand) (Asdrubali et al. 2015, S. 15).

#### *Verbesserung des Wärmeschutzes: WDVS*

WDVS kommen für einschalige Mauerwerksaufbauten und Fertigteilkonstruktionen in Frage. Der beste Zeitpunkt für diese Maßnahme ist, wenn Außenwandputz oder Verkleidungen ohnehin erneuert werden müssen (Kopplungsprinzip). An bestehenden Wänden werden dann lediglich für die Dämmung vorbereitende Instandsetzungen durchgeführt. Der Dämmstoff wird auf die bestehende Wand möglichst vollflächig verklebt, um Hinterlüftungen zu vermeiden. Zur Erhöhung der

<sup>287</sup> Die Kennzeichnung von Baustoffen (z.B. farblich) und Baudokumentation wird auch dadurch immer wichtiger (vgl. Albrecht & Schwitalla 2014, S. 59).

<sup>288</sup> Asdrubali et al. (2015) geben einen Überblick über unkonventionelle ökologische Dämmstoffe, die häufig lokal und als Nebenprodukte anfallen.

Stabilität können die Dämmplatten auch gedübelt werden (Loga et al. 2015, S. 29). Auf die Dämmschicht folgen der Unterputz mit Armierungsgewebe und der Oberputz (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 24). Das WDVS sollte im Erdgeschossbereich mit einem stärkeren Putz vor äußeren Einflüssen geschützt werden (Anhang B – Schwinger 2013). Empfehlenswert sind diffusionsoffene Putze z.B. aus Kalk oder Silikat, die durch Wasseraufnahme für eine trockene Oberfläche sorgen und die Feuchtigkeit bei erhöhten Temperaturen wieder abgeben. Dadurch kann Algenwachstum in Folge von Tauwasser am Außenputz vermieden werden.<sup>289</sup> Demgegenüber lassen Kunst- oder Silikonharzputze keine Feuchteaufnahme zu (Magistrat der Stadt Frankfurt am Main 2012, S. 13; Sprengard et al. 2013, S. 220-221). Die Putzschicht kann auch durch Verkleidungen aus Keramik, Klinker oder Naturstein ersetzt werden (Albrecht & Schwitalla 2014, S. 26). Dadurch können die Kosten für das WDVS allerdings auf mehr als das Doppelte ansteigen (siehe Tabelle 58). Deshalb sollten optische Akzente eher punktuell gesetzt werden (siehe Bild 2).

**Bild 2: Optische Akzente durch WDVS mit (m., r.) und ohne Verkleidung (l.)**



Bildquellen: [krischerfotografie®](http://www.krischerfotografie.de) (2015); [www.fassadenpreis.de/uepheid-hamburg.html](http://www.fassadenpreis.de/uepheid-hamburg.html), zuletzt geprüft am: 20.07.2015; [www.brillux.de/-typo3temp/\\_processed\\_/csm\\_BX\\_Hasselbrookstr\\_04\\_d428081ead.jpg](http://www.brillux.de/-typo3temp/_processed_/csm_BX_Hasselbrookstr_04_d428081ead.jpg), zuletzt geprüft am: 20.07.2015.

Bei Außenwänden, die bereits durch ein WDVS gedämmt sind, ist die Aufdopplung vorhandener WDVS die kostengünstigste Alternative zur weiteren Verbesserung des Wärmeschutzes (siehe Tabelle 58). Das neue WDVS schützt die bestehende Konstruktion und senkt deren Feuchtegehalt. Nachteilig können geringere Temperaturen am Außenputz sein, die die Tauwasserbildung fördern (erhöhtes Bewuchsrisiko). Bestehende EPS-Systeme sollten deshalb z.B. nicht mit MW-Dämmung und Kunstharzputz aufgedoppelt werden (Krus & Rösler 2011, S. 145, 149). Neue WDVS sollten meist nicht auf bestehende Putzschichten geklebt, sondern durch das bestehende WDVS in die Tragkonstruktion gedübelt werden, um die Zugfestigkeit zu gewährleisten (Anhang B – Günther 2015). Bei Gebäuden in Fertigteilbauweise sind Instandsetzungen an Fugen und Betonplatten wiederkehrende Maßnahmen, die besonders bei höhergeschossigen Gebäuden hohe Kosten verursachen (z.B. für die Einrüstung) (vgl. 4.2.8 Außenwände). Durch das Aufbringen von WDVS können Fertigteilkonstruktionen geschützt, Instandsetzungsmaßnahmen ggf. entfallen und Instandhaltungszyklen auf 20 bis 30 Jahre ausgeweitet werden (vgl. Weeber & Rees 1997, S. 45).

Bei der Planung und Ausführung von Außenwanddämmungen ist auf Wärmebrücken an Dach- oder Fensteranschlüssen zu achten.<sup>290</sup> Außenfensterbänke und Regenfallrohre sind i. d. R. zu erneuern. Im besten Fall werden Wärmeschutzverbesserungen zusammen mit Fenstererneuerungen

<sup>289</sup> Ausschlaggebend können erhöhte Außenoberflächentemperaturen, aber auch die Ausrichtung z.B. zur Wetterseite oder der Standort z.B. durch Schlagregenbelastung des Gebäudes sein.

<sup>290</sup> Wärmebrücken können auch entstehen, wenn lediglich von einer Seite gedämmt wird (Anhang B – Marx 2013).

durchgeführt und die Fenster in die Dämmebene eingebaut. Sollen Außenwand und Fenster separat voneinander verwirklicht werden, sollten Anschlüsse für nachträgliche Maßnahmen vorgesehen werden (vgl. 5.1.3 Außentüren und -fenster; Magistrat der Stadt Frankfurt am Main 2012, S. 9; Loga et al. 2015, S. 29). Bei Gebäuden ab drei Geschossen mit Gebäudehöhe über 8 m ist i. d. R. ein statischer Nachweis für das WDVS notwendig (Drittenpreis et al. 2012, S. 54). Aus Gründen des Brandschutzes sollten bei brennbaren Dämmstoffen entweder Brandschutzriegel im Abstand von zwei Geschossen oder ein Sturzschutz je Fenster aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden (Sprenghard et al. 2013, S. 232). Vergleichsweise geringer Aufwand und Kosten entstehen bei Dämmung einfacher Gebäudegeometrien ohne Verwinkelungen. Dämmrestriktionen wie Innenecken, an denen Fenster oder Fenstertüren liegen, erhöhen Aufwand und Kosten (Anhang B – Schwinger 2013). Nachteil von WDVS ist deren technisch und finanziell aufwändiger Rückbau. Auf resultierende Verwertungsprobleme bei Mischung von Dämmlagen mit und ohne HBCD ist bereits hingewiesen worden.<sup>291</sup>

In der Modernisierungspraxis dominieren häufig die Kosten die Auswahlentscheidung bei Dämmstoffen, weshalb meist EPS verbaut wird (Bosse 2015, pers. Mitteilung; Albrecht & Schwitalla 2014, S. 26). Tabelle 58 zeigt die Kosten für WDVS und Regenfallrohre. Übliche WDVS kosten zwischen 101 und 137 €/m<sup>2</sup>. Spaltklinkerverkleidungen verteuern das WDVS um 118 bis 161 €/m<sup>2</sup>. Je nach Ausgangssituation sind bei den MFH Dämmstärken zwischen 8 und 14 cm notwendig, um das Anforderungsniveau der EnEV zu erreichen (siehe 5.2).

**Tabelle 58: Kosten für WDVS und Regenfallrohre**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
335	WDVS, EPS, Mineralputz, inkl. NA	m <sup>2</sup>	101	122	108
	WDVS, MW, Mineralputz, inkl. NA	m <sup>2</sup>	122	137	129
	WDVS, EPS-Schienensystem, Mineralputz, inkl. NA	m <sup>2</sup>	129	155	143
	Vorhandenes WDVS aufdoppeln, Mineralputz, inkl. NA	m <sup>2</sup>	85	106	90
	Zulage Spaltklinkerverkleidung	m <sup>2</sup>	118	161	133
363	Regenfallrohr Zink/Kupfer/Kunststoff, DN 100, inkl. NA	m	37	64	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 112, 197).

#### *Verbesserung des Wärmeschutzes: VHF*

VHF bestehen aus Dämmstoff, Unterkonstruktion und Bekleidung und sind für einschaliges Mauerwerk oder Fertigteilkonstruktionen geeignet.<sup>292</sup> Der Dämmstoff wird zwischen der Unterkonstruktion aus Holz oder Metall auf die Außenwand geklebt und/oder gedübelt. Um Wärmebrücken durch die Unterkonstruktion zu vermindern, sollte diese in zwei Lagen jeweils mit einer Dämmschicht überkreuz angebracht werden. Die Dicke der Unterkonstruktion sollte mindestens einen Hohlraum von 2 cm zwischen Dämmung und Bekleidung ermöglichen (Hestermann et al. 2010, S. 271-272). Der Sockelbereich sollte mit feuchteunempfindlichen Dämmstoffen wie PUR

<sup>291</sup> Diesen Nachteil könnten recyclebare Systeme zukünftig beheben. Beispielsweise entwickeln Sto und die TU Graz ein WDVS, in dem eine Kletttechnik integriert ist, die einen hohen Grad an Trennbarkeit in den Systemkomponenten ermöglicht (EnBauSa GmbH 2015b). Das System ist kompatibel für die üblichen Dämmstoffe wie EPS oder MW. Als Wetterschale und zur optischen Strukturierung der Außenwand können beispielsweise Faserzement- oder Kunststoffplatten fugenlos oder fugenbetont montiert werden. Weiterer Vorteil neben der Rückbaubarkeit ist die Anpassungsfähigkeit einzelner Teilbereiche und der Oberflächen (Bosse 2015, pers. Mitteilung).

<sup>292</sup> VHF sind nach DIN 18516-1 auszuführen.

oder CG bis mindestens 30 cm über dem Boden gedämmt werden (Spritzwasserbereich) (Sprengard et al. 2013, S. 71). Die Bekleidung schützt in Verbindung mit der Hinterlüftungsebene die Außenwand und den Dämmstoff vor äußeren Einflüssen und extremen Temperaturen (Hestermann et al. 2010, S. 271). Außenwandbekleidungen können u.a. aus Sand-, Kalkstein, Schiefer, Faserzement, Aluminium oder Holz hergestellt sein. Aus Kostengründen kommen für die MFH i. d. R. klein- oder großformatige Faserzementplatten in Frage, die in unterschiedlichen Farben erhältlich sind. Faserzementplatten sind nach DIN 4102-1 als nicht brennbarer Baustoff eingestuft. Als Dämmstoff sind MW-Matten oder -platten empfehlenswert, die ebenfalls nicht brennbar sind.<sup>293</sup> Zusammen mit schwerentflammaren oder normalentflammaren Unterkonstruktionen mit ausreichender Brandausbreitung erfüllen VHF i. d. R. die Brandschutzanforderungen der jeweiligen Bauordnung. Die Standsicherheit von VHF ist immer individuell nachzuweisen (Krüger et al. 2013, S. 103-104). VHF kosten zwischen 104 und 155 €/m<sup>2</sup> und sind dementsprechend meist teurer als WDVS (siehe Tabelle 59; vgl. Tabelle 58).

**Tabelle 59: Kosten für VHF**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
335	VHF, kleinformatige Faserzementplatten, Unterkonstruktion, Wärmedämmung, Randabschlussprofile	m <sup>2</sup>	104	129	120
	VHF, großformatige Faserzementplatten, Unterkonstruktion, Wärmedämmung, Randabschlussprofile	m <sup>2</sup>	131	155	143

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 111).

Trotz dieser höheren Kosten gegenüber WDVS können VHF bei kompakten Fassadenflächen empfehlenswert sein. Vorteile der Konstruktion sind erschwerte raumseitige Tauwasser-/Schimmelbildung, hoher Schlagregenschutz, erhöhter Lärmschutz, gesteigerter sommerlicher Wärmeschutz, lange Lebensdauer, geringer Instandhaltungsaufwand, Recyclebarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Vandalismus (Krüger et al. 2013, S. 102-104; Hestermann et al. 2010, S. 271; Anhang B – Schwinger 2013). Aus Mietersicht können sowohl WDVS als auch VHF im bewohnten Zustand realisiert werden, wobei Maßnahmen für VHF zu längeren und höheren Belastungen der Mieter führen können (Hinz & Großklos 2012, S. 6). Gewinkelte Gebäudegeometrien können den Arbeitsaufwand und die Kosten für VHF stark erhöhen, was dann den Ausschlag für WDVS geben könnte (vgl. Krüger et al. 2013, S. 102). Auch denkbar sind Kombinationen aus beiden Systemen. Bild 3 zeigt zwei Beispiele für VHF sowie ein Beispiel für die Kombination von VHF und WDVS (rechts) – jeweils mit wesentlichen optischen Verbesserungen des Gebäudeerscheinungsbilds.

**Bild 3: Optische Akzente durch VHF (l., m.) sowie VHF und WDVS (r.)**



Bildquellen: [www.schomberg-co.de/fur-grossprojekte/item/145](http://www.schomberg-co.de/fur-grossprojekte/item/145), zuletzt geprüft am: 10.08.2015; ALUCOBOND® (o.A.); [www.etermit.de/referenzen/media/catalog/product/cache/2/image/850x498/9df78eab33525d08d6e5fb8d2-7136e95/M/F/MFH\\_Pforzheim\\_1.jpg](http://www.etermit.de/referenzen/media/catalog/product/cache/2/image/850x498/9df78eab33525d08d6e5fb8d2-7136e95/M/F/MFH_Pforzheim_1.jpg), zuletzt geprüft am: 10.08.2015.

<sup>293</sup> Dämmungen aus MW sind winddicht auszubauen (Loga et al. 2015, S. 29).

*Verbesserung des Wärmeschutzes: Kerndämmung*

Kerndämmungen sind für zweischaliges Mauerwerk, das erhalten bleiben soll und noch langfristig nutzbar ist, sinnvoll. Wasserabweisende Dämmstoffe wie Perlite, MW oder EPS-Granulate können in die bis zu 7 cm breiten Hohlräume zwischen den Schalen durch Mauerwerksöffnungen eingeblasen werden (vgl. 4.2.8 Außenwände; Krüger et al. 2013, S. 136). Übliche U-Werte von 0,61 bis 1,15 W/(m<sup>2</sup>K) können je nach Dämmstoff auf bis zu ca. 0,30 W/(m<sup>2</sup>K) gesenkt werden (vgl. 4.2.8 Außenwände; RoWa-Soft 2015). Um die Anforderungen der EnEV für Kerndämmungen zu erfüllen, sind lediglich bestehende Hohlräume vollständig mit Dämmmaterialien der Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) 045 auszufüllen (Anlage 3 EnEV). Im Vorfeld der Maßnahme sind mögliche Hohlraumunterbrechungen z.B. durch Bauschutt ausfindig zu machen und zu beseitigen, um Wärmebrücken zu verhindern. Wärmebrücken an Drahtankern oder im Bereich der Bodenplatte bleiben bestehen. Auf Höhe von Geschossdecken oder bei Innenwänden können Wärmebrücken vermindert werden. Fenster- oder Türleibungen, die nicht in der Dämmebene liegen, sollten nachträglich gedämmt werden, um Feuchteschäden durch Kondensat zu vermeiden. Im Sockelbereich sollten Entwässerungsöffnungen eingeplant werden (Krüger et al. 2013, S. 137). Vorteilhaft an Kerndämmungen ist, dass die Dämmung durch die Vorsatzschale geschützt ist und Wärmegewinne in der Mauerschale gespeichert werden können (Al-Homoud 2005, S. 361, 364). Zudem sind Kerndämmungen eine der günstigsten Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden. In Tabelle 60 sind die Kosten für Kerndämmungen mit 25 bis 45 €/m<sup>2</sup> dargestellt. Hinzu können die Kosten für Dämmmaßnahmen an Fensterleibungen von 29 bis 77 €/m kommen.

**Tabelle 60: Kosten für Kerndämmungen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
335	Kerndämmung durch Einblasdämmstoff inkl. NA	m <sup>2</sup>	25	45	35
	Fensterleibung dämmen inkl. NA	m	29	77	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 103); LUWOGÉ consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

Neben Kerndämmungen sind grundsätzlich weitere Maßnahmen für zweischaliges Mauerwerk möglich, die allerdings meist Dämmrestriktionen unterliegen.<sup>294</sup> Bei Gebäuden die sehr geringe Wärmeschutzeigenschaften aufweisen, besteht die Möglichkeit das Sichtmauerwerk abzubauen und eine VHF oder ein WDVS anzubringen. Dies verändert die Gebäudeoptik allerdings grundlegend und ist meist unerwünscht. Zudem sind höhere Instandhaltungskosten für z.B. Putzerneuerungen und Anstrichmaßnahmen sowie ggf. steigende Versicherungsprämien aufgrund verschlechterter Brandschutzeigenschaften zu berücksichtigen. Optische Anpassungen des WDVS mit Ziegelriemchen können in Regionen mit hoher Schlagregenbeanspruchung zu Bauschäden führen, wenn die Riemchenkonstruktion mangelhaft ausgeführt, durch Schlagregen beeinträchtigt oder durch die hohe Sperrwirkung das Abtrocknen des Dämmmaterials verhindert wird (Jochum et al. 2012, S. 84-85). Der vollständige Abbau von Vormauerwerk und Wiederaufbau mit zeitgemäßer Wärmedämmung ist aus Kostengründen nicht zu empfehlen (Anhang B – Kuttler 2015; Schmitz

<sup>294</sup> Dämmrestriktionen bestehen, wenn die Dämmung eines Bauteils aufgrund seiner baukonstruktiven oder bauphysikalischen Eigenschaften, geometrischen Anordnung oder wegen sozialen Aspekten nicht bzw. lediglich unwirtschaftlich durchführbar ist (Jochum et al. 2012, S. 26-27).

et al. 2015, S. 107, 207). Außerdem beeinträchtigen spürbar vergrößerte Außenwanddicken die Optik und den Sonneneinfall maßgeblich (Jochum et al. 2012, S. 84).

#### *Verbesserung des Wärmeschutzes: Innendämmung, Wärmedämmputz*

Innendämmungen werden meist bei historischen Gebäuden und Fassaden umgesetzt, um das äußere Erscheinungsbild zu wahren. Dies ist bei den MFH nicht notwendig. Vielmehr bieten äußere Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden die Möglichkeit optische Qualitäten zu erhöhen. Hinzu kommen einige Nachteile von Innendämmungen wie höhere Kosten als Außendämmungen, Wohnflächenverluste, tiefere Laibungen, höhere Anforderungen an die Ausführung oder mögliche Schäden durch Nutzungsgewohnheiten der Bewohner (Anhang B – Günther 2015). Innendämmungen werden im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter beachtet. Wärmedämmputze sind grundsätzlich bei Außenwandkonstruktionen mit U-Wert über  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ <sup>295</sup> wirksam (vgl. Drittenpreis et al. 2012, S. 38). Allerdings sind gerade bei diesen Außenwänden konstruktive Wärmedämmmaßnahmen besonders energieeinsparend und wirtschaftlich (siehe 5.2). Deshalb kommen Wärmedämmputze lediglich für Gebäudeeigentümer in Frage, die auf Wärmedämmstoffe an Außenwänden verzichten möchten und die die Anforderungen der EnEV über die Gesamtbilanzierung des Gebäudes, z.B. durch besonders effiziente Wärmeversorgung, erreichen möchten (vgl. Anhang B – Günther 2015).<sup>296</sup>

#### **Sonnenschutz**

Als Sonnenschutzvorrichtungen werden bei den MFH grundsätzlich Rollläden genutzt (vgl. 4.2.8 Sonnenschutz). Bestehende Rollladenkonstruktionen, die weiter genutzt werden sollen, können bei Schäden instand gesetzt oder bei ungenügendem Wärmeschutz nachträglich gedämmt werden. Instandsetzungsmaßnahmen an einzelnen Rollladenbestandteilen können kostengünstig realisiert werden. Der Austausch von Zugbändern kostet zwischen 21 und 29 €/m<sup>2</sup>. Rollladen-Panzer aus Kunststoff können für 57 bis 66 €/m<sup>2</sup> neu eingebaut werden (siehe Tabelle 61). Bei mehreren schadhafte Rollladenbestandteilen können Kosten auf Niveau eines Komplett austauschs entstehen. Dieser sollte dann durchgeführt werden, da die Lebensdauer des Rollladens verlängert und der Wärmeschutz verbessert werden können. Ausgangskonstruktionen können mit U-Werten um  $3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  energetisch besonders verlustreich sein. Diese Konstruktionen sollten, sofern sie erhalten werden sollen, bei ausreichend Platz im Rollladenkasten nachträglich gedämmt werden (z.B. mit Dämmmatten). Neu gedämmte Rollladenkästen, erreichen U-Werte von unter  $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  – besonders wichtig ist der Deckel des Rollladenkastens (Arlt & Pfeiffer 2005, S. 87; BMVBS 2009a, S. 6).

Bei Fensteraustausch sollten auch die Rollläden erneuert werden. Zu unterscheiden ist, ob tragende Rollladenkästen im Mauerwerk oder in Verbindung mit den Fenstern verbaut wurden. Tragende Rollläden können getrennt vom Fenster betrachtet und erneuert werden (Anhang B – Günther 2015). Wird die Außenwand nachträglich gedämmt, werden im Mauerwerk verbaute Rollladenkästen i. d. R. nicht mehr genutzt, da die Fenster mit Sonnenschutz in die Dämmebene angeordnet

<sup>295</sup> Wandaufbauten der MFH unterschreiten diesen Wert allerdings häufig (vgl. 4.2.8 Außenwände).

<sup>296</sup> Generell dürfen maximal zulässige Transmissionswärmeverlust  $H_{\text{T}}$  von  $0,65 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  nicht überschritten werden (Anlage 1 Tabelle 2 EnEV).



werden (Anhang B – Kuttler 2015). Zur vollständigen Verdunklung und aus Kostengründen (Erst- und Folgekosten) sollten Kunststoffrollläden verbaut werden. Sonnenschutz-Außenlamellen können zwar optische Vorteile bieten, sind aber in der Investition etwa doppelt so teuer und wahrscheinlich unwesentlich für die Nutzerzufriedenheit (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 122; vgl. 4.3.6). Aus Kostengründen kann ggf. an Nordseiten auf die Installation von Rollläden verzichtet werden (Loga et al. 2015, S. 30). Bei Wohnungen oder Aufstockungen/Dachausbauten in denen hohe Qualitäten für neue Nutzergruppen erreicht werden sollen, könnten Kunststoffrollläden mit Elektroantrieb eingebaut werden (siehe 5.1.5 Dach). Diese kosten zwischen 222 und 253 €/m<sup>2</sup>. Übliche Kunststoffrollläden mit Handzug kosten zwischen 129 und 153 €/m<sup>2</sup> (siehe Tabelle 61).

**Tabelle 61: Kosten für Maßnahmen an Rollläden**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
338	Rollladen Zugband austauschen/Rollladen-Wickler, Panzer instand setzen/Fugendichtung, Dämmung Rollladenkasten erneuern, inkl. NA	m <sup>2</sup>	18	30	-
	Rollladen-Führungsleiste erneuern inkl. NA	m <sup>2</sup>	50	118	70
	Rollladen-Panzer austauschen, Kunststoff, inkl. NA	m <sup>2</sup>	57	66	62
	Rollladenkasten nachträglich dämmen, flexible Dämmmatte, Dicke bis 40 mm, inkl. NA	m <sup>2</sup>	32	56	47
338	Kunststoffrollladen, Handzug, inkl. NA	m <sup>2</sup>	129	153	143
	Kunststoffrollladen, Elektroantrieb, inkl. NA	m <sup>2</sup>	222	253	239

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 121, 123); BKI (2014a, S. 428).

### Balkone, Loggien und Laubengänge

Bei Balkonen, Loggien und Laubengängen orientieren sich die Handlungsoptionen vor allem an bestehenden Wärmebrücken. Bei Freisitzen und Laubengängen ohne kritische Wärmebrücken sollten vorhandene Schäden ausgebessert werden. Dies kann beispielsweise durch Instandsetzung von Betonabplatzungen, Beseitigung von Korrosionsschäden oder Nachverankerung von Geländern erfolgen. Die Instandsetzungsmaßnahmen sind in der Instandsetzungs-Richtlinie<sup>297</sup> des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) beschrieben.<sup>298</sup> Thermische Entkopplungsmaßnahmen sollten durchgeführt werden, wenn Innenraumoberflächentemperaturen an Wärmebrücken 12,6 °C unterschreiten (vgl. DIN EN ISO 13788).

Die thermische Entkopplung von Freisitzen und Laubengängen kann auf zwei Arten erreicht werden. Einerseits durch Dämmung der bestehenden Deckenplatte oder andererseits durch Abbruch der bestehenden Konstruktion und Neuaufbau als vorgestellte Stahlbeton-, Stahl- oder Holzkonstruktion auf Betonfundamenten.<sup>299</sup> Für die Maßnahmenauswahl ist i. d. R. die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme ausschlaggebend (Anhang B – Werry & Hauser 2013). In der Praxis wird häufig die Alternative Abbruch und Neuaufbau angewendet, da die Balkone hohe Instandsetzungsbedarfe haben können und Dämmmaßnahmen dann ähnlich kostenintensiv sind. Außerdem sind Dämmmaßnahmen aufwändiger in der Ausführung und erhöhen den Deckenaufbau, weshalb ggf. eine Erhöhung der Balkontürschwelle notwendig ist (vgl. u.a. Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B

<sup>297</sup> Die DAfStb-Richtlinie - Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie) besteht aus vier Teilen.

<sup>298</sup> Weiterhin wesentlich ist die Normenreihe DIN EN 1504 mit zehn Teilen.

<sup>299</sup> Werden Maßnahmen durchgeführt, muss nach § 7 EnEV rechnerisch nachgewiesen werden, dass Innenraumoberflächen an Wärmebrücken 12,6 °C überschreiten.

– Marx 2013; Anhang B – Kuttler 2015). Bei der Neuaufbauvariante sind die statischen Voraussetzungen der Geschossdecken zu prüfen, da diese durch die Maßnahme geschwächt werden (GdW 2010, S. 52). Neuaufbauten können zusätzliche Flächen schaffen, die besonders für ältere und eingeschränkte Personen mehr Freiraumqualitäten bedeuten (Anhang B – Thöne 2013; Schmitt et al. 2014, S. 24).

Es ist empfehlenswert den Freisitz mit max. 2 cm Schwelle von außen anzubauen. Zugige Balkonalagen sollten mit einem Windschutz ausgestattet sein, der auch mit einem Sichtschutz kombiniert werden kann. Dadurch wird ein einheitliches Erscheinungsbild erreicht und individuelle Mieterausbauten vermieden. Die Brüstung sollte bis ca. 60 cm mit Sichtschutz und dann transparent gestaltet sein, um auch sitzenden Personen Blickbeziehungen zu ermöglichen. Bei obersten Balkonen ist eine Überdachung als Witterungsschutz empfehlenswert (DIN 18040-2; Edinger et al. 2007, S. 86-90). Weiterer Vorteil von Neuaufbauten kann erhöhter Trittschallschutz sein – beispielsweise durch Platten im Splittbett oder Holzkonstruktionen auf Elastomerbahnen. Deckenbeläge sind relevant, da freistehende Konstruktionen üblicherweise mit dem Gebäude verankert und schallübertragend sind (Sälzer et al. 2012, S. 253-254). Allerdings erlischt bei Balkonneuaufbauten der Bestandsschutz, wodurch z.B. Anforderungen an den Brandschutz oder Abstandsflächen zum Nachbargebäude einzuhalten sind (vgl. 3.2.1). Ebenfalls verloren geht der Bestandsschutz, wenn bestehende Loggien als Raumabschluss ausgebildet werden (vgl. Loga et al. 2015, S. 29).<sup>300</sup> Bild 4 zeigt vorgestellte Balkonkonstruktionen bei MFH aus den 1970er Jahren. Im rechten Bild sind vorgebaute Balkone vor ursprünglichen Loggien zu sehen. Das baugleiche MFH im Hintergrund veranschaulicht den Ausgangszustand.

**Bild 4: Vorgestellte Balkonkonstruktionen**



Bildquellen: VBW Bauen und Wohnen GmbH (2009); BASF Wohnen + Bauen GmbH (2013, 2008).

Bei Laubengängen führt die thermische Entkopplung zu Einschränkungen bei der Zugänglichkeit von Wohnungen. Abbruch- und Neuaufbaumaßnahmen sind lediglich bei unbewohnten Gebäuden denkbar. Bei Deckenplattendämmungen sind insbesondere die erhöhte Aufbauhöhe zum Wohnungseingang, die Absturzsicherung und der Brandschutz zu beachten. Dämmstoffe müssen bei den MFH i. d. R. hochfeuerhemmend (GK 4) oder feuerbeständig (GK 5) sein (z.B. MW) (§ 31 MBO). Tabelle 62 zeigt die Kosten für die erwähnten Maßnahmen. Dämmmaßnahmen an Freisitzen und Laubengängen kosten mit Abdichtung und notwendigen Vorarbeiten zwischen 211 und 321 €/m<sup>2</sup>. Hinzu kommen die Kosten für die Absturzsicherung. Vorgesetzte Konstruktionen kosten zwischen 1.581 und 1.913 €/m zuzüglich Abbruch und Entsorgung der bestehenden Deckenplatte (Kosten: 255 bis 387 €/St). Bei höhergeschossigen Gebäuden könnten auch verglaste Balkone denkbar sein, die „11 Monate Nutzung im Jahr“ bieten können (Anhang B – Gehring &

<sup>300</sup> Loggiaausbauten erhöhen die Gesamtfläche und folglich die Miete, weshalb die Zahlungsfähigkeit der Mieter für diese Maßnahme gegeben sein muss (Anhang B – Werry & Hauser 2013).

Schäffner 2013). Diese sind im Mittel allerdings rund 60 % teurer als übliche Balkonanbauten. Instandsetzungsmaßnahmen an Stahlbetonbestandteilen verursachen Kosten von 16 bis 69 €/m<sup>2</sup>.

**Tabelle 62: Kosten für Maßnahmen an Balkonen, Loggien und Laubengängen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
351	Löcher/Risse/Abplatzungen/Korrosionsschäden instand setzen	m <sup>2</sup>	16	69	-
359	Geländer-Verankerung neu befestigen inkl. NA	m	22	31	26
	Stahl-Geländer, einfach/gehoben, inkl. NA	m	198	347	-
394	Balkon abbrechen (3,00x1,50m), inkl. Entsorgung und NA	St	255	387	345
399	Vorgesetzte Balkon-Konstruktion, Tiefe: 1,5-2,0 m inkl. NA	m	1.581	1.913	1.734
	Vorgesetzte Wintergarten-Konstruktion, Tiefe: ca. 2 m inkl. NA	m	2.627	3.009	2.831
353	Freisitz, Laubengang dämmen inkl. NA	m <sup>2</sup>	130	190	160
352	Freisitz, Laubengang abdichten inkl. NA	m <sup>2</sup>	81	131	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 167, 172, 185, 216); BKI (2014a, S. 117); Walberg (2010, S. 16); LUWOG CONSULT GmbH (2015, pers. Mitteilung).

### Hauseingangsbereich

Hauseingangsbereiche sind bei unmodernisierten Gebäuden häufig optisch und funktional überaltert und sollten an die Qualität der Gesamtmaßnahme angepasst werden (vgl. 4.2.8 Hauseingangsbereich). Besonders für häusliche Zielgruppen sollte der Hauseingangsbereich Attraktivität ausstrahlen und repräsentativen Ansprüchen genügen (Anhang B – Eisele 2015). Mögliche Maßnahmen zur Aufwertung von Eingangsbereichen sind erneuerte Hauseingangstüren (vgl. 5.1.3 Außentüren und -fenster), sichtbare Hausnummern, hinzugefügte oder erneuerte Gegensprech- und Klingelanlagen, helle Beleuchtung (siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen), neu gestaltete Vordächer und aufeinander abgestimmte Maßnahmen zur barrierefreien Zugänglichkeit (vgl. Anhang B – Schwinger 2013; vgl. Anhang B – Hagen 2013). Innenliegende Briefkastenanlagen sollten als Türseitenteil oder vorgestellte Konstruktion nach außen verlegt werden (Anhang B – Hagen 2013).<sup>301</sup> Dadurch kann auch Fläche im Hauseingang gewonnen werden. In die Briefkastenanlage können Klingel- und Gegensprechttafeln integriert werden. Die Bedienelemente sollten auf Höhe zwischen 85 und 130 cm angeordnet sein (vgl. Walberg 2010, S. 9). Bild 5 zeigt Gestaltungsmöglichkeiten für Hauseingangsbereiche, vor die auch Abstellmöglichkeiten für Fahrräder integriert werden können (siehe 5.1.7 Außenanlagen). Auch denkbar sind Anbauten, die den Eingangsbereich vergrößern und auch geschützte Stellplätze für Rollatoren oder Kinderwagen bieten (siehe Bild 5 l.). In größeren Siedlungen sollte mit der Hauseingangsgestaltung variiert werden.

**Bild 5: Gestaltungsbeispiele für Hauseingangsbereiche**



Bildquellen: GESOBAU AG (2012); Albert Speer & Partner GmbH (2013); Stadtbildplanung Dortmund GmbH (o.A.); krischerfotografie® (2015).

<sup>301</sup> Vorgestellte Briefkästen sind bei Gebäuden an öffentlichen Gehwegen allerdings nicht realisierbar (Anhang B – Markmann 2015).

Barrierefreiheit sollte bei den MFH im Hauseingangsbereich mindestens bei Bedarf oder vorhandenem Aufzug realisiert werden (vgl. Anhang B – Markmann 2015). Bei Gebäuden, die von der Grundstücks- zur Hauseingangsebene lediglich über Treppen erreichbar sind, können Rampen nachgerüstet werden (siehe Bild 6 links). Diese sollten höchsten 6 % Gefälle haben oder bis 12 % mit rutschfesten Belägen ausgeführt werden (ansonsten rutschhemmend) (BBSR 2014e, S. 252). Bei längeren Rampen, die 120 cm breit sein sollten, kann auch ein Zwischenpodest sinnvoll sein (DIN 18040-2). Rampen sind sowohl für eingeschränkte Personen als auch für Personen mit Kinderwägen oder Fahrrädern vorteilhaft - erhöhen allerdings den Verkehrssicherungsaufwand im Winter (Edinger et al. 2007, S. 115). Einzelne Hauseingangsstufen, die teilweise als einzige Barriere im Eingangsbereich vorhanden sind, sollten grundsätzlich im Zuge von Türmodernisierungen entfernt<sup>302</sup> oder bei genügend Bewegungsfläche mit einer Rampe zugänglich gemacht werden (siehe Bild 6 r.<sup>303</sup>), um flexibel auf zukünftige Bedarfe vorbereitet zu sein. Vor dem Hauseingang kann zusätzlich auf ca. 80 cm Höhe eine Ablage z.B. für Einkaufstaschen geschaffen werden, wie sie z.B. bei Bank- oder Fahrkartenautomaten üblich sind (Edinger et al. 2007, S. 154-156). Auch Haltegriff an Haustüren sind möglich (Walberg 2010, S. 12).

**Bild 6: Barrierefreie Erschließung des Hauseingangsbereichs**



Bildquellen: Wohnbau Lössach (2013); [www.rau-m-konzepte.de/wp-content/uploads/2011/05/GR-0.jpg](http://www.rau-m-konzepte.de/wp-content/uploads/2011/05/GR-0.jpg), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.

In Tabelle 63 sind die Kosten für Maßnahmen im Hauseingangsbereich aufgelistet, die nicht in den Gliederungspunkten 5.1.3 Außentüren und -fenster und 5.1.6 Elektrische Anlagen näher erläutert werden. Die Kosten können stark in Abhängigkeit der verbauten Massen oder des Standards variieren. Beispielsweise kosten einfache Hauseingangsüberdachungen zwischen 1.055 und 2.246 €. Die Kosten für Rampen sind abhängig von deren Länge. Je Meter können Kosten von ca. 1.044 € entstehen. Bei freistehenden Briefkastenanlagen für kleinere MFH bis achte WE können Kosten zwischen 2.021 und 4.558 € anfallen.

<sup>302</sup> Nachteilig ist dann, dass die Hauseingangsstufe (Hausstein) als Schmutzschutz verloren geht und der Reinigungsaufwand steigt (Anhang B – Markmann 2015).

<sup>303</sup> Sinnvoll kann auch ein zweiter Handlauf sein, der in Bild 6 nicht montiert wurde (vgl. Walberg 2011b, S. 86).

**Tabelle 63: Kosten für Maßnahmen im Hauseingangsbereich**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
339	Haltegriff an Hauseingangstür anbringen inkl. NA	St	150	250	200
371	Hausbriefkästen, einfach/gehoben, auf Putz, inkl. NA	St	68	178	-
	Briefkastenanlage, Stahlblech, verzinkt, mit Klingeltaster und Gegensprechanlage, freistehend, bis acht WE, inkl. NA	St	2.021	4.558	2.445
399	Vordach instand setzen inkl. NA	St	-	-	500
	Hauseingang überdachen/Vordach austauschen, inkl. NA	St	1.055	2.246	-
534	Hauseingangsstufe entfernen inkl. NA	St	-	-	100
	Rampe einschließlich Handlauf inkl. NA	m	-	-	1.044
545	Außenwandbeleuchtung inkl. NA	St	70	525	-
551	Ablagemöglichkeit am Hauseingang inkl. NA	St	-	-	225

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 206, 255); BKI (2014c, S. 512); DIN (2012, S. 73); B&O Wohnungswirtschaft GmbH Bayern (2015).

#### 5.1.4 Innenwände, Innentüren und Schächte

##### Innenwände

Im Bereich der Innenwände können Putzflächen oder Anstriche erneuerungsbedürftig sein (vgl. 4.2.9 Innenwände).<sup>304</sup> Notwendige Schönheitsreparaturen werden in bewohnten Wohnungen von den Mietern übernommen. In Treppenhäusern sollten Schönheitsreparaturen im Gesamtzusammenhang mit Wohnungseingangstüren (siehe 5.1.4 Innentüren) sowie ggf. mit elektrischen Anlagen (siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen) und Aufzügen (siehe 5.1.6 Aufzugsanlagen) stehen. Umfassende Putzerneruerungen kosten zwischen 30 und 45 €/m<sup>2</sup>. Für Anstriche sind je nach Qualität zwischen 6 und 18 €/m<sup>2</sup> zu zahlen. Bei Treppenhäusern mit Laufbreiten über 1 m in Gebäuden ohne Aufzug kann ein zweiter Handlauf sinnvoll sein (vgl. DIN 2012, S. 52).<sup>305</sup> Für einen zweiten Handlauf sind zwischen 42 und 58 €/m einzuplanen (siehe Tabelle 64).

**Tabelle 64: Kosten für Schönheitsreparaturen an Innenwänden und zweiter Handlauf**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
345	Tapete abziehen, ein-/mehrlagig, inkl. NA	m <sup>2</sup>	2	6	-
	Gips-/Kalkputz aufbringen inkl. Altputz abschlagen	m <sup>2</sup>	30	45	-
	Putz ausbessern bis 3 m <sup>2</sup> /Beiputz kleinster Flächen, inkl. NA	m <sup>2</sup>	40	65	-
	Putzanstrich/Silikat-/Mineralfarbanstrich inkl. NA	m <sup>2</sup>	6	18	-
395	Stahl-Handlauf, gestrichen/verzinkt an Innenwand befestigen, inkl. NA	m	42	58	51

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 154-157).

Bäder sind häufig optisch und funktional verschlissen und sollten vollständig erneuert werden (vgl. 4.3.6; siehe 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen; siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen).<sup>306</sup> An Innenwänden sollten kleinformatige Fliesen entfernt und bei geeigneter Untergrundqualität möglichst großformatige Fliesen angeklebt werden. Geklebte Fliesen sind bei ggf. anfallenden Nachrüstungen oder beim späteren Rückbau besser lösbar als Fliesen im Mörtelbett (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Markmann 2015). Die Fliesenqualität kann am Qualitätsanspruch der

<sup>304</sup> Diese Maßnahmen sind genauso für die Innenseiten von Außenwänden relevant.

<sup>305</sup> Möbeltransporte dürfen durch den zweiten Handlauf nicht eingeschränkt sein (vgl. Anhang B – Markmann 2015).

<sup>306</sup> Baderneuerungen sind i. d. R. lediglich in unbewohntem Zustand möglich (Anhang B – Hauser & Werry 2013).

Nachfragegruppen orientiert werden (vgl. 4.3.5). Fliesenarbeiten sollten lediglich an der Dusche/Wanne raumhoch ausgeführt werden.<sup>307</sup> Als Farben kommen aus Vermietbarkeitsgründen sanfte Farben oder weiß in Frage, die für die meisten Deutschen kompatibel sind (vgl. TNS Emnid 2012). Dabei kann den Mietern die Möglichkeit gegeben werden aus mehreren (maximal drei) Varianten auszuwählen (vgl. Anhang B – Deffner & Stieß 2015; vgl. 4.3.6).

Barrierereduzierende Maßnahmen wie rutschhemmende Fußbodenfliesen, Haltegriffe oder Türverbreiterungen sollten in Abhängigkeit von der Nachfrage verwirklicht werden. Haltegriffe sollten vielfältig nutzbar, z.B. als Haltegriff und Papierrollenhalter, optisch unauffällig und wartungsfrei sein (Edinger et al. 2007, S. 70-71). Die Installationen sollten mit Spezialdübeln sicher befestigt sein – auch um Feuchtigkeitsschäden zu verhindern. Bei fehlender Nachfrage könnten zumindest Vorbereitungen für die Nachrüstung von Haltegriffen getroffen werden, die zwar etwas teurer, aber günstiger als spätere Abbruch- und Einbauarbeiten sind (Walberg 2010, S. 12; Edinger et al. 2007, S. 80-81). Türverbreiterungen sind bei den MFH i. d. R. nicht relevant. Zwar setzt die DIN 18040-2 90 cm als Durchgangsbreite für Barrierefreiheit voraus; 80 cm können aber als ausreichend erachtet werden (DIN 2012, S. 46). Diese werden meist übererfüllt. Lediglich in Einzelfällen könnten Türverbreiterungen bei schmalen Badezimmertüren nützlich sein, wenn die Immobilie ansonsten barrieregerecht zugänglich ist (vgl. 4.2.9 Innentüren). Bild 7 zeigt Gestaltungsbeispiele für Badmodernisierungen bei MFH aus den 1970er Jahren. Untypisch sind die durchweg vorhandenen Fenster.

**Bild 7: Gestaltungsbeispiele für Baderneuerungen**



Bildquellen: krischerfotografie® (2015); VBW Bauen und Wohnen GmbH (2011); [www.shk-prof.de/imgs/59682139\\_9c0084815c.jpg](http://www.shk-prof.de/imgs/59682139_9c0084815c.jpg), zuletzt geprüft am: 10.10.2015.

Den genannten Maßnahmen sind in Tabelle 65 Kosten zugeordnet. Fliesenwechsel zur modernen Badgestaltung kosten je nach Materialqualität zwischen 112 und 168 €/m<sup>2</sup>. Bei den Haltegriffen geht die Spanne von 85 €/St für einfache Griffe bis 1.012 €/St für aufwändige Haltesysteme. Türverbreiterungen sind mit 764 bis 1.358 €/St bepreist.

**Tabelle 65: Kosten für Maßnahmen an Innenwänden in Bädern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
345	Fliesen abschlagen, inkl. NA	m <sup>2</sup>	19	23	22
	Wandfliesen geklebt, einfach/mittel/gehoben, inkl. NA	m <sup>2</sup>	93	145	-
	Haltegriff einfach bis Haltesystem WC-Freistehend mit Stützklappgriff, integrierter WC-Spülauslösung, Rückenstütze inkl. NA	St	85	1.012	-
394	Durchgang verbreitern inkl. NA	St	764	1.358	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 154-157); DIN (2012, S. 73-74); Walberg (2010, S. 16).

<sup>307</sup> Zu beachten sind auch Regelungen in lokalen Mietspiegeln, die ggf. Mietabschläge für nicht türhoch/wandhoch geflieste Badezimmer berechnen.

## Innentüren

Bei Innentüren können Maßnahmen zum Schadensmanagement oder zur optischen Aufwertung anstehen. Verschlissene Feuerschutztüren vom Treppenhaus zu Allgemeinbereichen wie Keller oder unausgebautes Dach können durch feuerhemmende T30 RS Türen ausgetauscht werden (vgl. § 35 Abs. 6 MBO). Diese kosten zwischen 791 und 990 € je Tür (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 149). Sollen vorhandene Feuerschutztüren instand gesetzt werden, ist das Merkblatt „Zulässige Änderungen an Feuerschutzabschlüssen“ zu beachten. Kellertüren können je nach Schädigungsgrad instand gesetzt (Kosten: 214 bis 262 €/St) oder ausgetauscht (Kosten: 291 bis 418 €/St) werden (siehe Tabelle 66).

**Tabelle 66: Kosten für Maßnahmen an Feuerschutz- und Kellertüren**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
344	Feuerschutztür T30/T30 RS, ca. 2 m <sup>2</sup> , inkl. NA	St	551	990	-
	Feuerschutztür T90/T90 RS, ca. 2 m <sup>2</sup> , inkl. NA	St	2.448	4.030	-
344	Kellertür instand setzen inkl. NA	St	214	262	238
	Kellertür austauschen inkl. NA	St	291	418	347

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 149); LUWOGÉ consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

Wohnungseingangstüren, die i. d. R. mehr beansprucht werden als Wohnungsinnentüren, haben nach über 40 Jahren Nutzung Gebrauchsspuren (vgl. Arlt & Pfeiffer 2005, S. 92). Durch neue Eingangstüren mit Spion kann der Wärmeschutz zum unbeheizten Treppenhaus, der Schallschutz und das Sicherheitsgefühl von Bewohnern verbessert werden. In Lagen und Gebäuden mit Sicherheitsdefiziten können Türen mit Sicherheitsschließsystem eingebaut werden (vgl. Anhang B – Marx 2013). Neue Wohnungseingangstüren könnten auch bei Zielgruppen mit hohen Qualitätsanforderungen nötig sein. Wohnungseingangstür, die noch längerfristig nutzbar sind, können bei Bedarf aufgewertet werden. Dies trifft meist auch auf Wohnungsinnentüren zu. Beispielhafte Maßnahmen sind die Überarbeitung von Beschlägen, Schließern oder Zargen. Bei schwerwiegenderen Gebrauchsspuren können Innentürblätter ausgetauscht werden. In Bädern mit beengten Platzverhältnissen und ungünstigem Türaufschlag nach innen, könnte es sinnvoll sein die Aufschlagsrichtung zu verändern, besonders wenn Türblätter ohnehin ausgetauscht werden müssen. Türen sollten dann von außen entriegelbar sein (vgl. Walberg 2010, S. 9). Die Kosten für Maßnahmen an Wohnungseingangs- und Wohnungsinnentüren zeigt Tabelle 67.

**Tabelle 67: Kosten für Maßnahmen an Wohnungseingangs- und Wohnungsinnentüren**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
344	Wohnungseingangstür Beschläge, Schloss überarbeiten/beidseitig anstreichen/abbeizen, lasieren/Zarge überarbeiten, inkl. NA	St	77	255	-
	Wohnungseingangstür bis 2 m <sup>2</sup> , einfach/gehoben, WD >24 cm inkl. NA	St	689	1.199	-
344	Wohnungsinnentür Beschläge, Schloss überarbeiten/beidseitig anstreichen/abbeizen, lasieren/Türblatt austauschen, inkl. NA	St	70	216	-
	Wohnungsinnentür, einfach/gehoben, WD < 24 cm, inkl. NA	St	525	755	-
	Drehrichtung von Wohnungsinnentür ändern inkl. NA	St	229	275	255

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 104, 148-151).

## Schächte

Handlungsbedarfe im Bereich Schächte können bei abgenutzten Lüftungs- und Aufzugsschächten oder Schornsteinen bestehen (vgl. 4.2.9 Schächte). Beschädigte Lüftungs- und Aufzugsschächte können Risse oder Löcher an Fugen haben und sollten instand gesetzt werden (Kosten: 44 bis 240 €/m). Verunreinigte Lüftungsschächte sollten gereinigt werden, was zu Kosten von 12 bis 120 € führen kann. Wichtig für die Funktionsfähigkeit der Lüftungsschächte sind glatte Oberflächen und Luftdichtheit (DIN 1946-6). Schadhafte Schächte mit Asbestbestandteilen sollten staubdicht beschichtet oder staubdicht bekleidet (räumliche Trennung) werden (Asbest-Richtlinie). Für Asbestsanierungen können zwischen 60 und 600 €/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Die genannten Kosten sind in Tabelle 68 aufgelistet.

**Tabelle 68: Kosten für Maßnahmen an Lüftungs- und Aufzugsschächten**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
399	Schacht instand setzen inkl. NA	m	44	240	-
	Asbestsanierung bei Schacht inkl. NA	m <sup>2</sup>	60	600	-
	Lüftungsschacht reinigen inkl. NA	m	12	120	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Anhang B – Kuttler (2015).

Maßnahmen an Schornsteinen orientieren sich am anvisierten Wärmeversorgungssystem (siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen). Bei beizubehaltenden Versorgungssystemen sind Schornsteine nach Luftdichtheit und deren Kaminköpfe nach Standfestigkeit zu prüfen (vgl. 3.2.5). Beim Einbau neuer Wärmeerzeuger sind vorhandene Schornsteine grundsätzlich anzupassen, da moderne Wärmeerzeuger mit niedrigen Abgastemperaturen funktionieren. Dazu werden zumeist PVC-Rohre in den vorhandenen Abgasschacht eingebaut. Diese Maßnahme kostet zwischen 58 und 149 €/m (siehe Tabelle 69). Würden die i. d. R. zu groß bemessenen Schornsteinquerschnitte beibehalten, wären Feuchtigkeits- und Versottungsschäden die Folge (Anhang B – Markmann 2015; Pistohl 2013, S. 121).<sup>308</sup> Bei Umstellung von wohnungszentraler auf gebäudezentrale Wärmeversorgung werden die Abgasschächte obsolet und können rückgebaut werden.<sup>309</sup> Dadurch kann zusätzliche Wohnfläche gewonnen werden. Der Rückbau von Abgasanlagen sollte möglichst mit ohnehin in den Wohnungen stattfindenden Maßnahmen verknüpft werden (vgl. Weeber & Rees 1997, S. 44; vgl. Krings 2000, S. 50). Der umgekehrte Fall mit dem Aufbau einer neuen Abgasanlage ist bei den MFH aus den 1970er Jahren grundsätzlich nicht relevant (vgl. 4.2.11 Wärmeversorgungsanlagen).

**Tabelle 69: Kosten für Maßnahmen an Schornsteinen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
399	Kaminkopf ausfugen	€/h	45	50	-
	Kaminkopf, neu aufmauern, inkl. NA	m	206	1.000	-
	Alu/PVC-Rohre für Brennwertkessel einzügig inkl. NA	m	58	100	68
	Edelstahlrohr in Schornstein einziehen inkl. NA	m	118	149	129

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 218); Magin (2015, pers. Mitteilung).

<sup>308</sup> Auf Wirkungsgrade von um die 70 % dimensionierte Schornsteinquerschnitte erhalten bei wesentlich höheren Wirkungsgraden zu geringe Gasmengen, sodass diese zu schnell abkühlen und sich Kondensat bildet (Schmitt 1977, S. 638-640).

<sup>309</sup> Falls diese nicht für neue Installationen benötigt werden (siehe 5.1.5 Dach; siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen).



### 5.1.5 Decken und Dach

#### Keller- und Geschossdecken

Im Bereich Decken werden schwimmende Estriche, Deckenoberbeläge, OGD und Kellerdecken untersucht. Schwimmende Estriche sind meist wenig abgenutzt (vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken). Treten dennoch Verschleißerscheinungen wie Unebenheiten, Risse oder Löcher auf, können die Deckenbeläge instand gesetzt werden. Bei umfangreichen Schäden, z.B. bei starkem Absanden, kann der Estrich abgebrochen und neu aufgebaut werden. Die Kosten dieser Einzelmaßnahmen variieren zwischen 5 und 44 €/m<sup>2</sup>. Bei verbrauchten Estrichen, aber auch bei abgenutzten Deckenoberbelägen auf intakten Estrichen, sind die Kosten für den Rückbau und die Entsorgung von Deckenoberbelägen zu berücksichtigen. Asbesthaltige Deckenoberbeläge wie Vinyl-Asbestplatten verteuern Rückbau und Entsorgung um ca. 40 €/m<sup>2</sup>. Noch teurer wird die Maßnahme, wenn die genannten Platten mit Bitumenkleber geklebt sind (Kosten: ca. 70 €/m<sup>2</sup>) (Wicke 2015, pers. Mitteilung). Der Neuaufbau von Deckenoberbelägen aus PVC, Linoleum oder Fliesen kostet zwischen 33 und 126 €/m<sup>2</sup>. Bei der Auswahl der Deckenoberbeläge sollten Mieter mit einbezogen werden (Anhang B – Eisele 2015). Die Kosten für Maßnahmen an Geschossdecken sind in Tabelle 70 dargestellt.

**Tabelle 70: Kosten für Maßnahmen an Geschossdecken**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
352	Unebenheiten, Löcher in Deckenbelag ausfüllen/Risse in Deckenbelägen schließen inkl. NA	m <sup>2</sup>	5	12	-
	Schwimmenden Estrich abbrechen und entsorgen inkl. NA	m <sup>2</sup>	16	21	19
	Schwimmender Estrich inkl. Dämmung und NA	m <sup>2</sup>	34	44	41
	Deckenoberbelag ohne Unterkonstruktion abbrechen inkl. NA	m <sup>2</sup>	7	9	7
	Zulage asbesthaltiger Deckenbelag	m <sup>2</sup>	-	-	40
	Zulage asbesthaltiger Deckenbelag mit Bitumenkleber	m <sup>2</sup>	-	-	70
	PVC-/Linoleum-Oberbelag aufbauen inkl. NA	m <sup>2</sup>	33	69	-
	Fliesen-Oberbelag aufbauen inkl. NA	m <sup>2</sup>	71	126	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 170-176); Wicke (2015, pers. Mitteilung).

Dämmungen der OGD sind bei nicht ausgebauten Dachgeschossen die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit den Wärmeschutz des oberen Gebäudeabschlusses zu verbessern (vgl. Drittenpreis et al. 2012, S. 69). Relevant sind vor allem OGD mit hohen Ausgangs-U-Werten (z.B. 0,92 W/(m<sup>2</sup>K)) oder OGD bei denen Nachrüstpflichten nach § 10 Abs. 3 EnEV bestehen (siehe 5.2; vgl. 3.2.3). Um die Anforderungen der EnEV zu erfüllen, sind je nach Deckenaufbau Dämmstärken zwischen 8 und 12 cm der WLK 035 notwendig (siehe 5.2). Als Dämmstoffe können Platten, Matten oder Füllstoffe verwendet werden. Dämmungen sollten diffusionsoffen ausgeführt werden und Wärmebrücken an Innenwänden, Aufgängen oder Türen möglichst gering halten (Drittenpreis et al. 2012, S. 69; Loga et al. 2015, S. 27). Hohe Anforderungen an die Ausführung/den Zuschnitt können Anschlüsse und Einbauten bei Dämmmatten oder -platten stellen (ggf. hoher Verschnitt). Vorteilhaft kann ein zusätzlicher begehbare Deckenaufbau mit Hohlraum sein, in den lose Füllstoffe eingeblasen werden (Sprengard et al. 2013, S. 66). Je nach WLK des Dämmstoffs können Deckenaufbauten dann erhöht sein. Bei Plattendämmungen (z.B. MW) sind Spanplatten oder Laufbohlen für die Begehrbarkeit aufzubauen (Loga et al. 2015, S. 27).

Kellerdecken, die im Wärmeschutz bisher nicht verbessert wurden, sollten grundsätzlich gedämmt werden (siehe 5.2). Vorteile können Energie(kosten)einsparungen und gesteigerte Behaglichkeit durch erhöhte Oberflächentemperaturen an der Oberseite der Kellerdecke innerhalb von EG-Wohnungen sein (Anhang B – Hagen 2013; Drittenpreis et al. 2012, S. 69). Kellerdeckendämmungen können unter- oder oberseitig ausgeführt werden. Oberseitige Dämmungen der Kellerdecke sollten aufgrund geringer Raumhöhen und den Kosten für den Neuaufbau von Deckenbelägen üblicherweise nicht umgesetzt werden (vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken). Unterseitige Deckendämmungen sollten durch Verkleben oder Dübeln von Dämmplatten, Verlegen von Dämmmatten in Unterkonstruktionen oder Einblasen von Dämmstoff in abgehängte Decken geschehen. Dabei ist zu beachten, dass an Innen- und Außenwänden Wärmebrücken entstehen (vgl. Loga et al. 2015, S. 31). Bei den MFH sind i. d. R. Sockelbereiche vorhanden (vgl. 4.2.7). Durch außenseitige Dämmung über der Estrichkante und innenseitige Dämmung unter die Erdreichkante können Wärmebrücken verringert werden (Verzögerungsdämmung) (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Zu beachten ist auch, dass Kellerabgänge mitgedämmt werden sollten, was die Kellernutzung für Mieter kurzzeitig einschränken kann (Hinz & Großklos 2012, S. 6). Nach Umsetzung der Maßnahme sollte die Luftfeuchte im Keller beobachtet werden, da Innentemperaturen im Keller durch den verbesserten Wärmeschutz sinken (Drittenpreis et al. 2012, S. 71).

Je nach Ausgangssituation sind bei Kellerdeckendämmungen Dämmstärken von 8 oder 10 cm der WLГ 035 ausreichend, um die Anforderungen der EnEV zu erreichen. Aufgrund der i. d. R. vorhandenen Wirtschaftlichkeit der Maßnahme sind auch ambitioniertere Dämmstandards denkbar – wenn dem keine Dämmrestriktionen (z.B. vorhandene Leitungen, geringe Kellerhöhen) entgegenstehen (siehe 5.2; vgl. Loga et al. 2015, S. 31). Bei technisch begrenzten Dämmschichtdicken gelten die Anforderungen der EnEV als erfüllt, wenn die nach anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke beim Bemessungswert einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK) eingebaut wird (Anlage 3 Abs. 5 EnEV). Übliche Kosten für Dämmungen der Kellerdecke bzw. OGD sind in Tabelle 71 gezeigt. Die Maßnahme kostet inklusive erforderlicher Nebenarbeiten wie Aus- und Einräumen des Kellers bzw. der OGD und Abdecken von Flächen zwischen 28 und 38 €/m<sup>2</sup>. Zusätzliche Kosten können für den Dämmstoff schützende Armierungssysteme anfallen (16 €/m<sup>2</sup>). Diese werden allerdings als nicht notwendig empfunden, da gängige Lösungen ausreichenden Schutz und Optik bieten (vgl. BMVBS 2012a, S. 23). Maßnahmen an der Kellerdecke und OGD können aus Vermietersicht i. d. R. vollständig auf Mieter umgelegt werden.

**Tabelle 71: Kosten für Maßnahmen an Kellerdecken und OGD**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
353	Kellerdecke/OGD mit EPS/MW/Zellulose dämmen inkl. NA	m <sup>2</sup>	28	38	-
	Armierungssystem für Dämmung inkl. NA	m <sup>2</sup>	-	-	16

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 178); BMVBS (2012a, S. 23).

## Treppen

Die langlebigen Treppenbeläge bedürfen lediglich ausnahmsweise Instandsetzungsarbeiten (vgl. 4.2.10 Treppen). Diese können bei Natursteinstufen zwischen 18 und 45 € je Stufe kosten (siehe Tabelle 72). In Gebäuden, bei denen Barrierereduzierungen oder Barrierefreiheit vorgesehen sind, können vorhandene Hausflur- und Treppenbeläge nachbearbeitet werden. Diese sind i. d. R. nicht

rutschhemmend nach BGR 181. Möglichkeiten sind beispielsweise chemische Behandlungen oder Beschichtungen. Chemische Behandlungen kosten von 24 bis 66 €/m<sup>2</sup>. Beschichtungen kosten zwischen 48 und 96 €/m<sup>2</sup> (siehe Tabelle 72).

**Tabelle 72: Kosten für Maßnahmen an Treppen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
352	Natursteinstufe bearbeiten/nachfugen inkl. NA	St	18	45	-
	Treppenstufe chemisch behandeln inkl. NA	m <sup>2</sup>	24	66	-
	Treppenstufe beschichten inkl. NA	m <sup>2</sup>	48	96	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 177); MSG - Natursteinservice (2015, pers. Mitteilung); Remmers Baustofftechnik GmbH (2015, pers. Mitteilung).

## Dach

Maßnahmen im Bereich des Dachs beziehen sich besonders auf die Eliminierung vorhandener Schäden und/oder die Verbesserung des Wärmeschutzes (vgl. 4.2.10 Dach; vgl. 4.3.7). Beide Maßnahmenbereiche werden für MFH mit Flach- und mit Steildach nachfolgend erläutert. Zusätzlich werden Dachausbauten und Dachaufstockungen thematisiert (vgl. 4.3.6).

### *Gebäude mit Flachdach*

Bei Flachdächern orientiert sich der Maßnahmenumfang maßgeblich an der bisherigen Instandhaltungsqualität (vgl. Anhang B – Schwinger 2013).<sup>310</sup> Häufige Maßnahmen sind Instandsetzungen an Dachabdichtung und -entwässerung sowie Wärmeschutzverbesserungen. Instandsetzungsmaßnahmen der Dachabdichtung sind beispielsweise Aufschweißen oder Aufkleben von einzelnen Bahnen oder Aufbringen von Abdichtungslagen. Risse in der bestehenden Dachabdichtung sind vorab auszubessern (DIN 18531-4). Als Abdichtungstoffe können nach DIN 18531-2 Bitumen- und Polymerbitumenbahnen, Kunststoff- und Elastomerbahnen oder flüssig aufzubringende Dachabdichtungen genutzt werden. Allerdings sind lediglich Maßnahmen, die weniger als 10 % der Bauteilfläche betreffen oder die nicht als flächige Abdichtung gelten, von den Anforderungen der EnEV befreit (§ 9 Abs. 3 und Anlage 3 Nr. 4 S. 1 b) EnEV). Instandsetzungsmaßnahmen an Dachentwässerungen können besonders Systeme aus Zinkblech oder Kunststoff mit beispielsweise Abdichtungsmaßnahmen an Endstücken, Schiebenähten oder Rinnen sowie Erneuerungen von Befestigungen betreffen (vgl. 4.2.10 Dach; vgl. Schmitz et al. 2015, S. 198). Für Maßnahmen an der Dachentwässerung ist in Abschnitten ein Gerüst notwendig, weshalb diese Maßnahme, falls nötig, mit Dach-, Fenster- und Außenwandmodernisierungen gekoppelt werden kann (vgl. Krings 2000, S. 50). Die Kosten der Instandsetzungsmaßnahmen an Dachentwässerungen betragen zwischen 12 und 19 €/m. Instandsetzungen an Dichtungsbahnen kosten zwischen 66 und 83 €/m<sup>2</sup>. Neue Bitumendachbahnen kosten ab 71 €/m<sup>2</sup>. Die genannten Kostenwerte sowie die Preise für den Austausch von Lichtkuppeln/Dachausstiegen sind in Tabelle 73 angegeben.

<sup>310</sup> Regelmäßige lebensdauererlösende Wartungsarbeiten können, falls noch nicht geschehen, über Wartungsverträge geregelt werden (vgl. DIN 18531-4; Anhang B – Schwinger 2013).

**Tabelle 73: Kosten für Maßnahmen an Flachdächern (Fokus Instandsetzung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
362	Lichtkuppel/Dachausstieg auswechseln, 0,5-1,5 m <sup>2</sup> , inkl. NA	St	1.224	2.015	-
363	Dichtungsbahneneindeckung instand setzen, inkl. NA	m <sup>2</sup>	66	83	71
	3-lagig Bitumendachbahn mit/ohne Bekiesung (5 cm) inkl. NA	m <sup>2</sup>	71	112	-
	Zinkblech-/Kupfer-/Kunststoff-Dachentwässerung instand setzen, inkl. NA	m	12	19	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 191, 195, 198).

Insbesondere bei Flachdächern mit ursprünglichen U-Werten (0,42 und 0,92 W/(m<sup>2</sup>K)) können Wärmeschutzmaßnahmen notwendig sein. Die Maßnahmenauswahl erfolgt vor allem anhand der Konstruktionsart und nach dem Zustand des Flachdachs. Flachdächer wurden als belüftete und unbelüftete Dachaufbauten konstruiert. Der Zustand der Dächer kann in „beschädigter Dachaufbau“, „punktueller Verschleiß/punktueller Schäden“ oder „funktionstüchtiger Dachaufbau“ kategorisiert werden. Punktueller Verschleiß betrifft besonders kleinere Fehlstellen in der Dachabdichtung (vgl. 4.2.10 Dach). Bei beschädigtem Dachaufbau ist z.B. die Dachabdichtung und/oder die Wärmedämmung funktionslos.

Beschädigte Dachaufbauten können einerseits abgebrochen werden. Dabei können erhebliche Entsorgungskosten verursacht werden – besonders wenn Unsicherheit bezüglich Baustoffen aus früheren Instandsetzungsmaßnahmen besteht (vgl. 2.4.4). Die Variante des Neuaufbaus ist aus energetischer Sicht und, falls ein Gerüst z.B. für die Außenwand steht, auch aus organisatorischer Sicht vorteilhaft (Anhang B – Schwinger 2013). Für Neuaufbauten nach EnEV-Anforderungen sind 18 cm der WLГ 035 notwendig. Andererseits können beschädigte Dachaufbauten auf dem Dach verbleiben, wenn keine Schädigungen für die neue Abdichtung zu erwarten sind (ggf. mit Trenn- und Ausgleichsschichten) (vgl. DIN 18531-3).<sup>311</sup> Bei beschädigtem Dachaufbau sollte der Dachaufbau grundsätzlich als unbelüftetes Dach erneuert werden (vgl. u.a. Loga et al. 2015, S. 28; Hestermann & Rongen 2013, S. 227).

Unbelüftete Flachdächer mit punktuellen Schäden/punktueller Verschleiß können instand gesetzt und darauf aufbauend mit einer bekiesten Dämmschicht ausgestattet werden (Umkehrdach). Die Dämmung schützt die Dachabdichtung z.B. vor UV-Strahlung, Temperaturextremen oder mechanischen Einflüssen und wird selbst durch die Bekiesung geschützt. Anforderungen an den Dämmstoff sind u.a. minimale Feuchteempfindlichkeit und Stabilität gegen Auflast, wie dies z.B. bei XPS oder CG gegeben ist (vgl. 5.1.3 Außenwände). Als Schutz vor Niederschlag kann es sinnvoll sein, eine wasserableitende Schicht auf der Dämmung aufzubauen (Sprengard et al. 2013, S. 67-68, 223-224). Die Dämmung kann auch auf die dazu vorbereitete teils schadhafte Abdichtung aufgebracht werden und die Dachabdichtung über der Dämmschicht hergestellt werden (Loga et al. 2015, S. 28). Zu beachten ist, dass Dachan- und Dachabschlüsse (z.B. Lichtkuppel, Abläufe) an die Dämmebene anzupassen sind.

Belüftete Dächer können durch Beibehaltung der belüfteten Dachkonstruktion zum unbelüfteten Dach umgewandelt werden. Möglich ist dies entweder durch Aufbringen von Wärmedämmung auf der bestehenden Konstruktion oder durch Einblasen von Dämmstoff in den Zwischenraum des

<sup>311</sup> Eine zweite Dämmschicht ist besonders dann nicht empfehlenswert, wenn die Ausgangsdämmung von Schimmelpilz befallen ist (Oswald et al. 2012, S. 37).

Dachaufbau, wenn genügend Raum vorhanden ist. Die Konstruktion muss jeweils luftdicht mit geschlossenen Belüftungsöffnungen sein (vgl. Anhang B – Günther 2015). Als Dämmstärken für punktuell schadhafte Dächer mit ungenügendem Wärmeschutz sind i. d. R. 10 bis 14 cm der WLG 035 notwendig, um die EnEV zu erfüllen (siehe 5.2).

Flachdächer mit funktionstüchtigem Dachaufbau, bei denen der Wärmeschutz aber als ungenügend erachtet wird, sollten entweder auf der Dachabdichtung (Umkehrdach) oder auf der alten Dachabdichtung mit darüber liegender neuer Abdichtung gedämmt werden. Gefällelose Flachdächer sollten mit Gefälledämmung ausgestattet werden (vgl. DIN 18531-4). Bei allen Wärmeschutzmaßnahmen an Flachdächern sind Wärmebrücken an Übergängen zwischen Außen- und Innenwänden zu beachten (Attika überdämmen) (Loga et al. 2015, S. 28). Bei Bedarf können die Flachdächer konstruktiv und statisch für Solar- oder Photovoltaik-Nachrüstungen vorbereitet werden (Magistrat der Stadt Frankfurt am Main 2012, S. 14; siehe 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen; siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen). Die Kosten für Wärmeschutzmaßnahmen an Flachdächern zeigt Tabelle 74. Dämmstoffkosten, z.B. für Umkehrdächer, variieren zwischen 42 und 106 €/m<sup>2</sup> zuzüglich ggf. anfallender Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen (Tabelle 73). Für den vollständigen Dachneuaufbau können Kosten zwischen 116 und 159 €/m<sup>2</sup> anfallen, denen noch Rückbau- und Entsorgungskosten für alte Dachbeläge (22 bis 47 €/m<sup>2</sup>) zuzurechnen sind.

**Tabelle 74: Kosten für Maßnahmen an Flachdächern (Fokus Wärmeschutz)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
363	3-lagig Bitumendachbahn, 16-20 cm Dämmung, mit/ohne Bekiesung (5 cm), inkl. NA	m <sup>2</sup>	116	159	-
363	Dämmung EPS, 16-20 cm, inkl. NA	m <sup>2</sup>	42	49	45
	Dämmung CG, 16-20 cm, inkl. NA	m <sup>2</sup>	98	106	101
363	5 cm Bekiesung	m <sup>2</sup>	20	22	-
394	Dachbelag rückbauen	m <sup>2</sup>	22	47	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 195, 213); LUWOG CONSULT GmbH (2015, pers. Mitteilung).

#### *Gebäude mit Steildach*

Geneigte Dächer aus den 1970er Jahren sind in ihrer Tragkonstruktion und Dacheindeckung häufig noch langfristig nutzbar (vgl. 4.2.10 Dach). In seltenen Fällen können schadhafte Dachziegeln die Funktionsfähigkeit des Dachs beeinträchtigen. Die Dacheindeckung sollte dann punktuell instand gesetzt werden, wobei die 10 %-Regel gemäß EnEV zu beachten ist (vgl. 3.2.3). Häufiger können Dachentwässerungen und Steildachdämmungen ans Lebensdauerende kommen. Entwässerungssysteme sollten i. d. R. nicht ausgetauscht, sondern kostengünstig instand gesetzt werden. Schadhafte Dachdämmungen sollten ausgetauscht werden. Bei schadstoffeingestufte MW gelten die in Gliederungspunkt 5.1.3 Außenwände genannten Anforderungen und Kosten.

Ausgebaute Dachgeschosse oder künftige Dachausbauten können auf, zwischen oder unter den Sparren gedämmt werden. Aufsparrendämmungen sind besonders vorteilhaft, da diese in der Dämmstärke nicht begrenzt sind<sup>312</sup>, Raumhöhen nicht einschränken und Instandhaltungsarbeiten am Dachstuhl ermöglichen (Drittenpreis et al. 2012, S. 66). Diese sollte allerdings lediglich dann

<sup>312</sup> Theoretisch könnten Begrenzungen aus maximalen Höhenangaben aus Bebauungsplänen oder aus Abstandsflächen zu Nachbargebäuden resultieren (vgl. 3.2.1).

verwirklicht werden, wenn eine kostenintensive Neueindeckung des Dachs ohnehin notwendig ist. Empfehlenswert ist häufig eine Zwischensparrendämmung, wenn die Dachkonstruktion noch langfristig nutzbar ist und diese die zusätzlichen Lasten tragen kann (vgl. Anhang B – Günther 2015). Dämmstärken sind durch die Sparrendicke determiniert. Mit üblichen 8 bis 10 cm sind U-Werte von 0,21 bis 0,28 W/(m<sup>2</sup>K) erreichbar, was aufgrund der vorhandenen Restriktionen als ausreichend erachtet werden kann (vgl. 5.2). Dann sind allerdings Dämmmaterialien mit WLГ 035 anzuwenden (z.B. MW) (Anlage 3 Nr. 4 EnEV). Höherer Wärmeschutz kann, falls Raumhöhenverluste akzeptabel sind, durch Aufdopplung der Sparren und Dämmung oder durch Untersparrendämmung erreicht werden (Sprengard et al. 2013, S. 66; Loga et al. 2015, S. 26). Untersparrendämmungen können vorhandene Wärmebrücken reduzieren und für die Führung von Installationssträngen genutzt werden. Nachteil ist besonders der fehlende Zugriff auf die Dachkonstruktion für Instandhaltungen (Drittenpreis et al. 2012, S. 66-67; Loga et al. 2015, S. 26-27)

Größerer Aufwand kann bei den MFH entstehen, um die Dachdeckung regendicht und den inneren Aufbau luftdicht zu machen (vgl. Sprengard et al. 2013, S. 67). Zu beachten sind auch die Anschlüsse zwischen gedämmtem Dach und Dachflächenfenstern, die mit Dämmzarge ausgeführt werden sollten, da hier Tauwasser anfallen kann (Anhang B – Günther 2015). Falls denkbar, sollten für spätere Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwanddämmungen Dachüberstände berücksichtigt werden (Loga et al. 2015, S. 26). Auch bei Steildächern könnten Solar- oder Photovoltaikanlagen eingesetzt werden (siehe 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen; siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen). Die Kosten für Sparrendämmungen variieren zwischen 87 und 127 €/m<sup>2</sup>. Für Instandsetzungsmaßnahmen an Dacheindeckungen können zwischen 88 und 110 €/m<sup>2</sup> berechnet werden. Die genannten Kosten sind in Tabelle 75 aufgelistet.

**Tabelle 75: Kosten für Maßnahmen an Steildächern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
363	Dacheindeckung instand setzen, bis 3 m <sup>2</sup> , inkl. NA	m <sup>2</sup>	88	110	101
364	Steildach zwischen Sparren dämmen inkl. NA	m <sup>2</sup>	102	127	115
	Steildach unter Sparren dämmen inkl. NA	m <sup>2</sup>	87	112	100

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 198, 201); LUWOGЕ consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

#### *Herstellung moderner Grundrisse*

Durch Aufstockung bestehender Flachdächer oder Dachausbau bei vorhandenen unausgebauten Steildächern kann neuer Wohnraum mit modernen Grundrissen über zwei Ebenen oder mit offenen Wohnbereichen geschaffen werden. Dieser wird besonders von den häuslichen Zielgruppen nachgefragt (vgl. 4.3.6). Diese Maßnahmen sind meist in Wohnungsmärkten mit starker Nachfrage nach diesen Wohnformen empfehlenswert, in denen den Erstellungskosten entsprechende Mieten gegenüberstehen (Anhang B – Kuttler 2015). Grundsätzlich sind besonders Gebäude mit reizvollen Blickbeziehungen geeignet.<sup>313</sup> Denkbar sind eigenständige Wohneinheiten oder Maisonettewohnungen (siehe Bild 8). Diese sollten in hochwertiger Qualität errichtet werden, um Attraktivität

<sup>313</sup> Positive (Wert-)Einflüsse auf Immobilien kann die unmittelbare Aussicht auf Wasser (See, Meer), auf attraktive Gebäude oder auf ansprechende Umfeldgestaltungen ausüben (Bourassa et al. 2003, S. 1427-1450).

für einkommensstärkere Haushalte auszustrahlen und um das Erscheinungsbild der Gebäude möglichst stark aufzuwerten, was für alle Bewohner vorteilhaft ist. Positive Effekte auf das Nachbarschaftsgefüge könnte die resultierende Durchmischung unterschiedlicher Nutzergruppen haben (Galster 2007, S. 21-22; vgl. 3.1.1).

**Bild 8: Gestaltungsbeispiel für eine Dachaufstockung (Penthouse)**



Bildquelle: Wohnbau Lörrach (2007, 2006).

Ausschlaggebend, ob Aufstockungen vorgenommen werden können sind Regelungen aus einem ggf. vorhandenen Bebauungsplan, die Statik der OGD sowie die Möglichkeit einen zweiten Rettungsweg herzustellen (vgl. 2.3.2). Der zweite Rettungsweg sollte als anleiterbare Stelle an einem Fenster<sup>314</sup> herstellbar sein, da die Kosten für Nottreppenhäuser wesentlich höher sind. Bei Maisonettewohnungen kann i. d. R. der zweite Rettungsweg aus dem unteren Wohnungsteil genutzt werden (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Wie die baulichen Maßnahmen auszugestalten sind, geht besonders aus den Regelungen der Landesbauordnungen oder dem Baubenenrecht hervor (vgl. 2.3.2; vgl. 3.2.1). Voraussetzung für den neuen Dachaufbau ist den bestehenden, im besten Fall ohnehin zu modernisierenden, Flachdachaufbau bis auf die Stahlbetondecke zurückzubauen. Als neuer Deckenbelag kommt zur Herstellung des Trittschallschutzes ein neuer schwimmender Estrich (vgl. 5.1.5 Keller- und Geschossdecken) oder ein Gussasphaltestrich mit Dämmung auf die OGD in Frage. Der Gussasphalt ist ca. 40 % teurer, dafür schneller trocken (Anhang B – Kuttler 2015; vgl. Schmitz et al. 2015, S. 170).

Aufstockungen sollten als Ständerwände in Holzrahmenbauart mit hinterlüfteter Holzfassade ausgeführt werden.<sup>315</sup> Vorteile sind das sehr geringe Flächengewicht und damit höhere Flexibilität bei der Anordnung der Elemente sowie die kurze Montagezeit. Außerdem müssen Holzkonstruktionen nicht austrocknen. Bei Wandstärken von ca. 34 cm kann ein U-Wert von 0,22 W/(m<sup>2</sup>K) erreicht werden. Als Dämmstoff wird aus Brandschutzgründen MW verwendet. Nachteil der Holzkonstruktion sind die ca. 20 % höheren Kosten gegenüber einer etwa doppelt so schweren einschaligen Porenbetonwand mit WDVS (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015; DIN 2015, S. 725). Die Dachkonstruktion kann ebenfalls aus Holz als Pultdach aufgebaut werden. Pultdächer sind meist günstiger und weniger Instandhaltungsaufwändig als Flachdächer. Innenwände können durch zementgebundene Trockenbauwände, die die Brandschutzanforderungen erfüllen und flächeneffizient sind, erstellt werden (vgl. 2.3.2). Die Erschließung der neuen Wohnflächen kann i. d. R. durch einen Deckendurchbruch über das weitergeführte Treppenhaus realisiert

<sup>314</sup> Hierbei müssen Anfahrts- und Stellplatzflächen ausreichend vorhanden sowie die Ausstattung der örtlichen Fahrzeuge mit der Leiterhöhe ausreichend bemessen sein (Anhang B – Günther 2015).

<sup>315</sup> Für die Bemessung und Konstruktion von Holzbauten ist die Normenreihe DIN EN 1995 zu beachten.

werden. In Maisonettewohnungen kann über eine Wohnungsinnentreppe das obere Wohnungsgeschoss erschlossen werden. Bei Deckendurchbrüchen ist ein statischer Nachweis zu erbringen (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015).

Gebäude mit bestehendem Aufzug sind meist am geeignetsten für Aufstockungen. Bei Gebäuden ab vier Geschossen, die über keinen Aufzug verfügen, müsste dieser kostenintensiv nachgerüstet werden, um die Vermietbarkeit der Wohnung zu sichern (vgl. Anhang B – Günther 2015; vgl. BBSR 2014e, S. 46; siehe 5.1.6 Aufzugsanlagen). Die technische Versorgung kann durch bestehende Anlagen erfolgen, wenn die Kapazität des zentralen Heizkessels oder die vorhandenen Leitungsquerschnitte ausreichend sind (Anhang B – Kuttler 2015). Die Versorgungsleitungen können entweder durch Schächte oder nicht mehr genutzte Kamine oder durch neue Deckenöffnungen geführt werden. Die Installationen sollten möglichst an den Strängen der unteren Bausubstanz orientiert sein. Sind in jeder einzelnen Wohnung Öffnungen zu schaffen, ist dies im bewohnten Zustand schwer realisierbar. Alternativ können Leitungen innerhalb einer nachträglichen Außenwanddämmung nach unten geführt werden (Anhang B – Günther 2015; Hinz & Großklos 2012, S. 7-8). Dann ist allerdings eine dickere Dämmstärke zu wählen (Anhang B – Werry & Hauser 2013). Bei Maisonettewohnungen sollte der Schlafbereich mit den vorhandenen Sanitärinstallationen im unteren Bereich und der Wohnbereich mit weiträumigem Ausblick oben angeordnet werden (Anhang B – Günther 2015). Falls die Wohnraumerweiterung lediglich mit einem neuen Wärmeerzeuger möglich ist und über 50 m<sup>2</sup> neue Fläche geschaffen werden, sind nach § 9 Abs. 5 EnEV Neubauanforderungen bei der Maßnahme zu erreichen. Kann wie beschreiben das bestehende Wärmeversorgungssystem genutzt werden, müssen das Bauteilverfahren für bestehende Gebäude angewendet und zulässige Höchstwerte an den Wärmeschutz nach Anlage 3 Tabelle 1 EnEV erfüllt werden. Summiert sich in diesem Fall die zusätzliche Nutzfläche auf mehr als 50 m<sup>2</sup> ist auch der sommerliche Wärmeschutz zu beachten (§ 9 Abs. 4 EnEV).

Dachausbauten sind denkbar, wenn die Tragkonstruktion ausreichende Lebensdauer für einen zweiten Nutzungszyklus hat – was meist gegeben ist (vgl. 4.2.10 Dach). Der Austausch des Dachaufbaus ist zu vermeiden, da Kosten auf Neubauniveau entstehen können (Schmitz et al. 2015, S. 187). Bestehende Dachstühle können schadstoffbelastet sein. Holzschutzmittel an tragenden Hölzern von Dachstühlen sollten abgehobelt (Kosten ca. 20 €/m<sup>2</sup>) oder beschichtet werden. Der Ausbau der Hölzer ist nicht empfehlenswert, da dies wesentlich kostenintensiver ist. Nichttragende Teile können ausgebaut und entsorgt werden (Wicke 2015, pers. Mitteilung). Generell ist zu prüfen, ob die Tragkonstruktion das erhöhte Gewicht beispielsweise durch Dämmmaterialien oder Dachgauben tragen kann. Dachgauben bzw. -loggien können zusätzlichen Raum im Dach bzw. einen Freisitz schaffen (Anhang B – Günther 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Dabei sollten möglichst instandhaltungsarme Materialien u.a. bei Verkleidungen oder Dachflächenfenstern eingebaut werden, da Instandhaltungen mit z.B. Gerüst teuer und arbeitsintensiv sein können (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 187). Wesentliche institutionelle Anforderungen an Dachausbauten sind in 2.3.2 zusammengefasst. Für die Erschließungs- und Versorgungsinfrastruktur gelten die für Dachaufstockungen genannten Hinweise. Sowohl bei Dachausbauten als auch bei Aufstockungen kann sich die weitere Ausstattung der Wohnungen an den in 5.1 gezeigten Maßnahmen orientieren und sollte einen individuellen Gestaltungsrahmen für künftige Nutzer beinhalten. Dachausbauten sollten in



zwei bis vier Monaten realisierbar sein, während Dachaufstockungen eher acht bis zehn Monate andauern (vgl. Anhang B – Kuttler 2015; vgl. BKI 2014b, S. 162-175).

In Abhängigkeit der Kosten und erzielbaren Vermietungserlöse können Dachaufstockungen oder -ausbauten dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen zu erhöhen (vgl. 2.3.2). Übliche Baukosten bei Flachdachaufstockungen können zwischen 694 und 2.050 €/m<sup>2</sup> BGF und bei Dachausbauten zwischen 714 und 1.449 €/m<sup>2</sup> BGF liegen (siehe Tabelle 76).

**Tabelle 76: Kosten für Maßnahmen zur vertikalen Wohnraumerweiterung**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
360	Dach aufstocken	m <sup>2</sup> BGF	694	2.050	1.316
	Dach ausbauen	m <sup>2</sup> BGF	714	1.449	1.071

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: BKI (2014b, S. 158, 168).

### 5.1.6 Technische Anlagen

#### Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen

Als nächstes werden erstens Maßnahmen an Abwasser-, Trinkwasser- und Gasleitungen, zweitens Maßnahmen an Warmwasserbereitern und drittens Maßnahmen an Sanitäranlagen beleuchtet.

##### *Maßnahmen an Abwasser-, Wasser- und Gasleitungen*

Handlungsbedarfe bei Abwasser-, Trinkwasser- und Gasleitungen können deren Instandsetzung oder Austausch sein (vgl. 4.2.11 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen). Abwasserrohre können je nach Schädigungsgrad nach DIN 1986-30 repariert, renoviert oder erneuert werden. Trinkwasserrohre werden i. d. R. saniert<sup>316</sup> oder ausgetauscht.<sup>317</sup> Neu installierte und bestehende Warmwasserrohre sind zusätzlich nach EnEV zu dämmen. Beispielsweise sind übliche Warmwasserrohre mit Innendurchmesser über 22 bis 35 mm grundsätzlich mit 30 mm der WLГ 035 zu dämmen (Anlage 5 Tabelle 1 EnEV). In Gebäuden mit Warmwasserzirkulation kann es sinnvoll sein höhere Dämmstärken zu erreichen, um Wärmeverluste zu minimieren und einzelne Räume vor Überhitzung zu schützen. Außerdem können Wärmeübergänge auf Kaltwasserleitungen vermieden werden (vgl. Eikenloff et al. 2012, S. 147-148). Bei Gasleitungen mit Leckraten bis zu 5 l/h können anhand des Instandsetzungsverfahrens nach DVGW Arbeitsblatt 624 Abdichtungsmaßnahmen vorgenommen werden – wenn die Gasleitung nicht korrodiert ist. Bei uneingeschränkter Gebrauchsfähigkeit der Gasleitungen mit Verlusten von weniger als 1 l/h besteht kein unmittelbares Instandsetzungserfordernis. Bei Gasleckmenge über 5 l/h ist keine Gebrauchsfähigkeit mehr gegeben, weshalb die Gasanlage außer Betrieb genommen werden muss. Diese wie auch korrodierte Rohre sind auszutauschen.

In Tabelle 77 sind einerseits die Kosten für die punktuelle Erneuerung von Abwasser-, Trinkwasser- und Gasleitungen aufgelistet. Dabei sind die gleichen Kostenspannen für Austausch- und Instandsetzungsmaßnahmen angegeben. Dies begründet sich durch den jeweils hohen Kostenanteil

<sup>316</sup> Als Orientierungshilfe für die Sanierung gilt die Technische Regel zur Innensanierung von Trinkwasserrohren des Verbands der Rohrrinnensanierer e.V.

<sup>317</sup> Zur Schädigung von Trinkwasserrohren können Kalkablagerungen beitragen. Je nach Wasserhärte ist eine Enthärtungsanlage notwendig, um die Lebensdauer von Leitungen, aber auch Armaturen oder Haushaltsgeräten zu verlängern (Anhang B – Kuttler 2015).

für das Öffnen und Schließen von Installationswänden. Im Einzelfall können Instandsetzungen günstiger sein. Bei Vergleich der Lebensdauererlängerungen durch Instandsetzung und Austausch, resultieren über den Lebenszyklus der Leitungen meist Kostenvorteile für den Austausch. Abwasserleitungen können für 60 bis 120 €/m, Trinkwasserleitungen für 120 bis 180 €/m und Gasleitungen für 180 bis 250 €/m erneuert werden. Bei der Dimensionierung von Abwasserleitungen ist auch ein ggf. durch Modernisierung geänderter Wasserbedarf von WC-Spültechnik und Armaturen zu beachten<sup>318</sup> (Allenbacher 2015, pers. Mitteilung). Andererseits sind in Tabelle 77 die Kosten für vollumfängliche Strang- und Geschosserneuerungen bei Abwasser- und Wasserinstallationen angegeben. Bei Wasserinstallationen sind in Wohngeschossen 1.000 bis 1.173 € je Strang und Geschoss (S/G) anzusetzen. Bei allen Maßnahmen ist für ausreichende Abschottung der Leitungen in den Installationsschächten sowie beim Durchgang durch Decken und Wände zu sorgen (vgl. 4.2.9 Schächte). Dabei muss die Abschottung grundsätzlich mindestens die Feuerwiderstandsfähigkeit des raumabschließenden Bauteils erreichen (vgl. Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie 2005). Die Abschottung von Abwasser-, Trinkwasser- und Gasleitungen sowie Heizungs- und Lüftungsleitungen durch Decken und Wände kann durch Brandschutzmanschetten erreicht werden, die zwischen 150 und 500 €/St kosten können.

**Tabelle 77: Kosten für Maßnahmen an Abwasser-, Wasser- und Gasleitungen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
410	Brandschutzmanschette einbauen inkl. NA	St	150	500	-
411	Abwasserleitungen reparieren/renovieren/austauschen inkl. NA	m	60	120	-
	Abwasserinstallation komplett, Wohngeschoss mit Anschlussleitungen, alle Installationen und Anlagen, inkl. NA	S/G	724	1.020	913
	Abwasserinstallation komplett, Kellergeschoss bis 10 m Leitungen, alle Installationen und Anlagen, inkl. NA	S/G	413	510	464
	Abwasserinstallation komplett, Dachgeschoss inkl. Entlüftung, alle Installationen und Anlagen, inkl. NA	S/G	108	137	118
412	Trinkwasserleitungen sanieren/austauschen inkl. NA	m	120	180	-
	Wasserinstallation Kupfer, Wohngeschoss mit Anschluss, inkl. NA	S/G	1.000	1.173	1.097
	Wasserinstallation Kupfer, Kellergeschoss bis 10 m Leitungen, inkl. NA	S/G	658	780	709
	Wasserinstallation Kupfer, Dachgeschoss inkl. Entlüftung, inkl. NA	S/G	116	165	145
413	Gasleitungen abdichten/austauschen inkl. NA	m	180	250	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 221, 223); Allenbacher (2015, pers. Mitteilung).

#### *Maßnahmen an Warmwasserbereitern*

Warmwasserbereiter und deren MSR-Anlagen können überaltert oder ineffizient sein (vgl. 4.2.11 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen). Es ist individuell zu unterscheiden, ob das bestehende System beibehalten oder umgestellt werden soll. Die Auswahl von Versorgungssystemen für Heizung und Warmwasser ist meist „durch unternehmensspezifische ‚Philosophien‘ geprägt“ (Eikenloff et al. 2012, S. 25). Sowohl bei der Auswahl für Warmwasser- als auch für Heizungssysteme können die Qualität des vorhandenen Systems, die Wirtschaftlichkeit, der Endenergiebedarf, der Energieträger, die Verteilverluste, die Speicherverluste, die Energiekosten und der Primärenergiefaktor

<sup>318</sup> Als Bemessungsgrundlage dient die DIN 1986-100.

Entscheidungskriterien sein. Aus energetischer Perspektive ist die Umstellung von wohnungszentraler auf gebäudezentrale Warmwasserversorgung häufig nicht vorteilhaft, da die wohnungszentralen Erzeuger i. d. R. genauso effizient verglichen mit Zentralerzeugern sind und bei zentralen Netzen größere Wärmeverluste entstehen.<sup>319</sup> Zudem ist die Erneuerung wohnungszentraler Systeme aus Vermietersicht häufig günstiger, da bei der Umstellung auf zentrale Systeme neue Leitungen verlegt werden müssen. Ist die (zukünftige) Umstellung auf regenerative Energien oder Fernwärme vorgesehen, sind Anpassungen zu gebäudezentralen Versorgungssystemen notwendig. Bei wohnungszentralen Systemen können i. d. R. keine regenerativen Energien genutzt werden (Eikenloff et al. 2012, S. 17-22, 35-37, 156).

Bei den MFH aus den 1970er Jahren wird Warmwasser entweder gebäudezentral kombiniert mit dem Heizsystem, wohnungszentral mittels Gasetagenheizung oder dezentral anhand von Durchlauferhitzern bereitete (vgl. 4.2.11 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen). Bei gebäudezentralen Lösungen mit 4-Leiternetz kann es empfehlenswert sein, auf Wohnungsstationen mit 2-Leiternetz umzustellen (Anhang B – Gehring & Schäffner 2013; Anhang B – Günther 2015).<sup>320</sup> Dadurch können Wärmeverluste durch das Leitungsnetz und folglich Betriebskosten verringert werden. Außerdem ist die kontinuierliche Zirkulation im Netz mit mindestens 55 °C wegen Legionellen nicht mehr notwendig, weshalb auch regelmäßige Prüfungen nach TrinkwV entfallen (Eikenloff et al. 2012, S. 24; siehe Anhang A). Die Umrüstung auf Wohnungsstationen kostet zwischen 4.000 und 7.000 € pro Wohneinheit (Allenbacher 2015, pers. Mitteilung).

Bei gebäudezentraler Warmwasserbereitung mit Solarthermie-Unterstützung, können überalterte Anlagen i. d. R. erneuert werden. Ob bestehende gebäudezentrale Systeme um Solarthermie ergänzt werden sollten,<sup>321</sup> ist vor allem von der Wirtschaftlichkeit des Systems, der Orientierung des Dachs, der verfügbaren Dachfläche, der Tragfähigkeit des Dachs, von Verschattungseffekten oder Beschränkungen aus dem Bebauungsplan abhängig. Hinzu kommt die Zahlungsfähigkeit der Mieter (vgl. Denholm 2007). Grundsätzlich ist der Einbau von Solarthermie lediglich bei zahlungskräftiger Mieterstruktur oder bei privatisierten Wohnungen sinnvoll, da Solarthermie i. d. R. die teuerste Möglichkeit der Warmwasserbereitung ist (vgl. InWIS 2014, S. 89; vgl. Anhang B – Werry & Hauser 2013). Solaranlagen ab fünf bis dreißig Personen können zwischen 10.400 und 25.000 € kosten. Altanlagen werden meist punktuell an schadhafte Bestandteile wie Modulen, Wechselrichter, Leitungen oder Steckern erneuert. Bei Neuanlagen kann die verfügbare Fläche im Keller einschränkend wirken (Dinçer 2015, pers. Mitteilung).

Überalterte Elektro-Durchlauferhitzer können für 398 bis 495 €/St häufig am günstigsten ausgetauscht werden (siehe Tabelle 78). Elektrische Durchlauferhitzer haben geringe Instandhaltungskosten, sehr geringe Wärmeverluste durch die Verteilung, benötigen keine separaten Pumpen und erfüllen die Anforderungen an die Trinkwasserhygiene. Nachteile sind erhöhte Stromkosten für die

---

<sup>319</sup> Allerdings werden für wohnungszentrale Systeme mit Gasthermen mehr Pumpen und dementsprechend mehr Strom im Betrieb benötigt.

<sup>320</sup> Bestehende Leitungsquerschnitte müssen dazu ausreichend bemessen sein. Ansonsten müssen größerer Rohrdimensionen eingebaut und möglichst mit höheren Dämmstärken ausgestattet werden (Eikenloff et al. 2012, S. 24).

<sup>321</sup> Auch Systeme mit Wohnungsstation können mit Solarthermie betrieben werden (Eikenloff et al. 2012, S. 156). Bei der Dimensionierung der Solaranlagen sollte der tatsächliche und nicht der rechnerische Warmwasserbedarf angesetzt werden (GdW 2010, S. 52).

Mieter, der hohe Primärenergiefaktor von 2,4 nach DIN V 18599-1 für die Energiebilanzierung und die fehlende Umrüstmöglichkeit auf erneuerbare Energien (Eikenloff et al. 2012, S. 44). Bei überalterten wohnungszentralen Gas-Warmwasser-Boilern oder Gas-Etagenheizungen ist es meist günstiger diese zu ersetzen, als eine Zentralheizung mit neuem Leitungsnetz einzubauen (siehe 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen; Anhang B – Kuttler 2015). Wohnungszentrale Gas-Warmwasser-Boilern kosten pro Gerät zwischen 1.913 und 2.372 €. Soll die bestehende wohnungs- oder dezentrale Warmwasserbereitung im Gebäude zentralisiert werden, fallen Kosten von 80 bis 131 €/m<sup>2</sup> Wfl. an. Die Umstellung einer dezentralen Warmwasserbereitung auf eine Gas-Etagenheizung ist eher unüblich (Kosten: 82 bis 129 €/m<sup>2</sup> Wfl.) (Allenbacher 2015, pers. Mitteilung). Die genannten und weiteren Kosten für Maßnahmen an WW-Bereitern sind in Tabelle 78 angegeben.

**Tabelle 78: Kosten für Maßnahmen an WW-Bereitern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
412	Gas-WW-Boiler, gebäudezentral, inkl. NA	St	3.494	4.336	3.928
412	Gas-WW-Boiler, wohnungszentral, inkl. NA	St	1.913	2.372	2.142
	Gas-Durchlauferhitzer, wohnungszentral, inkl. NA	St	1.097	1.377	1.224
	Elektro-Durchlauferhitzer, wohnungszentral, inkl. NA	St	398	495	454
	Solarthermische Anlage, Speicher, 5-30 Personen, inkl. NA	St	10.400	25.000	-
412	Solarthermische Anlage instand setzen: Module	W	0,60	0,70	-
	Solarthermische Anlage instand setzen: Wechselrichter	W	0,10	0,25	-
	Solarthermische Anlage instand setzen: Leitungen	m	0,60	0,80	-
	Solarthermische Anlage instand setzen: Stecker	St	5	6	-
	Solarthermische Anlage instand setzen: Arbeitskraft	h	45	55	-
412	4-Leiternetz auf 2-Leiternetz mit Wohnungsstation umstellen	WE	4.000	7.000	-
	Wohnungszentrale/dezentrale WW-Bereitung auf Zentralheizung mit Warmwasser umstellen	m <sup>2</sup> Wfl.	80	131	-
	Dezentrale WW-Bereitung auf Gas-Etagenheizung umstellen	m <sup>2</sup> Wfl.	82	129	-
412	Warmwasserspeicher, bis 95 °C, inkl. MSR	St	1.665	2.776	1.991
412	Regelung instand setzen inkl. NA	St	60	400	-
	Regelung austauschen inkl. NA	St	200	1.000	600
412	Förderpumpe austauschen inkl. NA	St	254	1.073	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 225, 228); BKI (2015b, S. 876, 879-881); Allenbacher (2015, pers. Mitteilung); Dinçer (2015, pers. Mitteilung); LUWOGÉ consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

### *Maßnahmen an Sanitäranlagen*

Die Sanitäranlagen sind meist einer der wesentlichen Revitalisierungsbereiche, bei denen meist ohnehin anstehende Instandsetzungen mit Maßnahmen zur optischen und funktionalen Aufwertung verknüpft werden können (vgl. 4.2.11 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen; vgl. 4.3.6). Üblicherweise sind dazu Fliesen, Sanitärinstallationen und Armaturen vollständig auszutauschen (vgl. 5.1.4 Innenwände; Anhang B – Eisele 2015). Bei der Ausstattung von Bädern können die Qualitätsanforderungen der VDI 6000 Blatt 1 berücksichtigt werden. Diese sind vergleichbar mit den Qualitätsansprüchen der Zielgruppen in drei Ausstattungsstandards unterteilt: einfache, gehobene und komfortable Ausstattung (vgl. 4.3.5). Üblicherweise sollten einfache und gehobene Ausstattungen realisiert werden. Teilweise sollten darüber hinausgehende und folgend erläuterte Aspekte beachtet werden.

Häufig nachgefragte Bäder mit Badewanne und Duscmöglichkeit können durch Einbau einer Badewanne mit Duschtrennung erfüllt werden (Drittverwendungsfähigkeit) (vgl. 4.3.6). Die Kosten betragen in einfacher Qualität 1.067 bis 1.382 €/St und in gehobener Qualität 1.688 bis 2.209 €/St

(vgl. Schmitz et al. 2015, S. 224). Anstelle einer Badewanne mit Duschabtrennung kann auch eine Kombibadewanne eingebaut werden, die etwa das Doppelte der gehobenen Variante kostet. Dadurch kann der Einstieg in die Dusche wesentlich erleichtert werden und dennoch bleibt die Möglichkeit zum Baden erhalten. Badewannen sollten möglichst an der vorherigen Stelle installiert sein, um ggf. statischen Problemen vorzubeugen (vgl. Edinger et al. 2007, S. 55). Realisierbar sind auch auf Abflüsse aufsetzbare Badewannen-Systeme, die durch Demontage zu begehbaren Duschen umgestaltet werden können (Anhang B – Hagen 2013). In Bedarfsfällen können rollstuhlgerechte Duschen nach DIN 18040-2 mit 1,20 x 1,20 m<sup>2</sup> Bewegungsfläche und bodengleichem Zugang hergestellt werden. Diese kosten zwischen 1.126 und 2.178 € (siehe Tabelle 79). Bei teuren Maßnahmen wie bodengleichen Duschen oder Kombibadewannen sollten möglichst bestehende Fördermöglichkeiten z.B. durch die Pflegekassen genutzt werden (vgl. 3.5.3).

Als WC können in den Bädern Stand-WC, die für horizontale als auch vertikale Abwasserführung geeignet sind, eingebaut werden. Stand-WC sollten die Badreinigung nicht erschweren. Als WC-Spülung sollten möglichst wassersparende Installationen gewählt werden. Bei horizontaler Abwasserführung sind auch hängende WC denkbar. Als Sitzhöhe sind 40 cm geeignet, die durch individuelle Adapter erhöht werden kann. Die Sitztiefe sollte am Bedarf, aber auch am Grundriss und an vorhandenen Bewegungsflächen orientiert werden. In rollstuhlgerecht erreichbaren Wohnungen, können bei Bedarf unterfahrbare Waschbecken mit flachem Ablauf auf ca. 90 cm Höhe montiert werden. Ansonsten entsprechen eher tiefe Waschbecken modernen Ansprüchen. Als Armatur kommen Einhebelmischer in Frage, die einfach und sicher für alle Nutzergruppen zu bedienen sind (Edinger et al. 2007, S. 65, 71). Durch Einhebelmischer steigt tendenziell der Wasserverbrauch (geringfügig) an. Wesentlich mehr Wasser und auch Energie für die Warmwasseraufbereitung sind für Duschpaneele (16 l/min) im Vergleich zu Duschköpfen (9 l/min) notwendig. Duschpaneele können allerdings von einzelnen Zielgruppen erwünscht sein (vgl. Wagnitz 2014, S. 17).

Die Anordnung der Sanitärobjekte sollte möglichst dem Ursprungszustand entsprechen. Um mehr Bewegungsfläche zu schaffen können allerdings Neuordnungen sinnvoll sein. In Bädern ab 3,60 m<sup>2</sup> und raumseitig mindestens 1,70 m, kann i. d. R. ausreichende Bewegungsfläche von 0,90 x 1,20 m geschaffen werden. Vorteilhaft kann die Anordnungen von WC mit Tiefe ab 0,65 m und Waschbecken mit Tiefe ab 0,40 m über Eck sein (BBSR 2014e, S. 246-247).<sup>322</sup> Ist genügend Fläche im Bad vorhanden, kann ein häufig nicht vorhandener Wasseranschluss für die Waschmaschine hinzugefügt werden (Anhang B – Hagen 2013). In höheren Geschossen ohne Aufzugerschließung sollten Waschmaschinenanschlüsse grundsätzlich vorhanden sein. Es ist auch möglich die Anschlüsse in Küchen oder HWR zu installieren. Wichtig ist, dass ausreichend Lüftung gewährleistet ist (Anhang B – Kuttler 2015). In Tabelle 79 sind die Kosten für Maßnahmen bei Sanitärinstallationen dargestellt. Ein nachträglicher Waschmaschinenanschluss kostet zwischen 173 und 239 €/St. Die Kosten für einzelne sanitäre Einrichtungsgegenstände können zwischen 306 und 643 €/St variieren. Die vollständige Modernisierung von Sanitärinstallationen kostet zwischen 2.907 und 6.070 € je Bad. Hinzu kommen Kosten für Arbeiten an Innenwänden (vgl. 5.1.4 Innenwände) und ggf. an Elektroinstallationen (siehe 5.1.6 Elektrische Anlagen). Durch vorgefertigte

---

<sup>322</sup> BBSR (2014e, S. 246-249) geben Planungsbeispiele für altersgerechte Bäder, die barrierefrei anpassbar sind. Weitere Planungsgrundlagen zu Bädern sind auch in Walberg (2010, S. 21-22) zu finden.

Installationsmodule kann die Modernisierung von Sanitärinstallationen verkürzt werden. Bei entsprechender Anzahl können zusätzlich Kosteneinsparungen generiert werden. IAB (2015, S. 32) gibt für Größenordnungen ab 100 Installationsmodulen Kosteneinsparungen an.

**Tabelle 79: Kosten für Maßnahmen an Sanitäranlagen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
410	Vollmodernisierung aller Sanitärinstallationen: WC, Waschbecken, Dusche oder Wanne, einfach/gehoben inkl. NA	St	2.907	6.070	-
412	Waschbecken/WC-Anlage/Duschwanne/Badewanne, einfach/gehoben, inkl. NA	St	306	643	-
	Bodengleiche Dusche mit Duschtrennung, einfach/gehoben, inkl. NA	St	1.126	2.178	-
	Duschtrennung, einfach/gehoben, inkl. NA	St	679	1.607	-
	Waschmaschinenanschluss	St	173	239	206
	WC-Sitzerhöhung installieren	St	-	-	90
494	Sanitärobjekte ausbauen und entsorgen inkl. NA	St	61	102	79

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 220, 224); Walberg (2010, S. 19, 26).

### Wärmeversorgungsanlagen

Revitalisierungsmaßnahmen im Bereich Wärmeversorgung sind unterteilt in Maßnahmen an Wärmeerzeugungsanlagen, Maßnahmen an Wärmeverteilung und Wärmeübertragung sowie Maßnahmen zur Optimierung von Heizungsanlagen (vgl. 4.2.11 Wärmeversorgungsanlagen; vgl. 4.3.7).

#### *Maßnahmen an Wärmeerzeugungsanlagen*

Bei der Erneuerung von Wärmeerzeugern können grundsätzlich vier Ausgangssituationen unterschieden werden. Entweder werden die MFH gebäudezentral mit Gas- oder Öl-Zentralheizung (System 1), wohnungszentral mit Gas-Kessel/Gas-Therme (System 2) oder dezentral mit Fernwärme (System 3) oder Nahwärme (System 4) beheizt. In Einzelfällen erfolgt die Wärmeerzeugung in den MFH auch durch elektrische Nachtspeichergeräte, die nicht weiter behandelt werden (vgl. 4.2.11 Wärmeversorgungsanlagen). Die Geräte sollten, falls wirtschaftlich darstellbar, nicht weiter verwendet werden (vgl. u.a. Loga et al. 2015, S. 43; Drittenpreis et al. 2012, S. 74).<sup>323</sup> Mögliche Erneuerungsalternativen für die vier genannten Wärmeversorgungssysteme sind in Tabelle 80 zusammengefasst. Die dezentralen Versorgungssysteme 3 und 4 sollten i. d. R. beibehalten werden. Bei diesen Systemen können die Erneuerung der Übergabestation (System 3) bzw. des Wärmeerzeugers (System 4) und/oder die Dämmung des Leitungsnetzes im Gebäude relevant sein. Aus primärenergetischer Perspektive kann Wärmeversorgungssystem 3 bei Fernwärme aus Heizkraftwerken mit hohem Primärenergiefaktor von 1,3 z.B. auf Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) umgestellt werden (Wirtschaftlichkeit und Flächenverfügbarkeit beachten) (vgl. DIN V 18599-1; Loga

<sup>323</sup> Nachteil der Geräte sind hohe Stromkosten, geringe Effizienz und der Primärenergiefaktor von 2,4. Für die Beibehaltung der Elektro Speichergeräte könnte ein zukünftig weitreichender Ausbau von erneuerbaren Energien sprechen. Durch die Speicherfähigkeit der Geräte können Lasten in Stromnetzen gleichmäßiger verteilt werden (vgl. 3.2.3; Wolisz et al. 2016, S. 89). Bei Austausch der Elektro Speicherheizungen sind zwischen 540 und 2.400 €/St zzgl. der Entsorgungskosten für Altgeräte anzusetzen (Grün 2015, pers. Mitteilung).

et al. 2015, S. 43). Bei der Umstellung von Nachtspeichergeräten kommen die unter Versorgungssystem 2 genannten Erneuerungsalternativen in Frage (vgl. BMVBS & BBSR 2009b, S. 55-56).<sup>324</sup> Im Weiteren wird auf die Systeme 1 und 2 näher eingegangen.

**Tabelle 80: Erneuerungsalternativen für vorhandene Wärmeversorgungssysteme**

Nr.	Heizwärmeerzeuger	Versorgungssystem	Erneuerungsalternativen
1	Gas- oder Öl-Zentralheizung	gebäudezentral	Brennwertkessel/KWK/Holz-/Pellet-Kessel/Fernwärme/Nahwärme einbauen Leitungsnetz nach EnEV dämmen
2	Gaskessel	wohnungszentral	Gas-Brennwertkessel/Zentralheizung/KWK/Holz-/Pellet-Kessel/Fernwärme/Nahwärme einbauen
3	Fernwärme	dezentral	Fernwärmeübergabestation erneuern/KWK/Holz-/Pellet-Kessel einbauen Leitungsnetz nach EnEV dämmen
4	Nahwärme		Wärmeerzeuger erneuern Leitungsnetz nach EnEV dämmen

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Loga et al. (2015, S. 43); ASUE (2004, S. 4); Fernrechnung IWU 2010.

Bei Wärmeversorgungssystem 1 mit Zentralheizung ist es aus Eigentümersicht denkbar auf vorhandene Fernwärme umzustellen (u.a. Anhang B – Hagen 2013; Anhang B – Mathe 2012). Vorteile sind u.a. der entfallende Verwaltungs- und Wartungsaufwand sowie Flächengewinne im Keller und in Wohnungen durch Rückbau<sup>325</sup> nicht mehr notwendiger Anlagenbestandteile und Schornsteine. Auch die Investitionskosten sind für Vermieter i. d. R. gering (Kurzrock et al. 2015, S. 47; Anhang B – Kuttler 2015). Häufig und besonders bei hoher Konkurrenz von Versorgungsunternehmen wird der Einbau der Hausanschlussstation, der zwischen 183 bis 211 €/kW<sub>Anschlussleistung</sub> kosten kann, vom Versorger übernommen (siehe Tabelle 81; Weeber & Rees 1997, S. 41). Durch Fernwärme kann bei einem Primärenergiefaktor von 0,7 für KWK die Primärenergiebilanz des Gebäudes verbessert werden (Eikenloff et al. 2012, S. 156). Aus Mietersicht kann diese Variante allerdings zu den teuersten zählen. Nachteil ist die preisliche Abhängigkeit vom Energieversorger, die i. d. R. langfristig festgeschrieben ist (*Lock-In-Effekt*) (Kurzrock et al. 2015, S. 47, 87).

Aus diesem Grund und falls kein Fernwärmeanschluss möglich ist, kann es sinnvoll sein die Zentralbeheizung beizubehalten und ein Brennwertgerät, eine KWK-Anlage oder einen Holz-/Pellet-Heizkessel einzubauen (u.a. Anhang B – Marx 2013; Anhang B – Thöne 2013; Anhang B – Günther 2015). Bei ölbefeuerten Heizungsanlagen kann auf eine vorhandene Gasversorgung umgestellt werden, vor allem wenn Heizkessel und Öltank erneuerungsbedürftig sind (vgl. ASUE 2004, S. 9). Wärmepumpen kommen für die MFH meist nicht in Frage, da die Heizflächen i. d. R. nicht für Niedertemperaturen ausreichen und die Investitionskosten sehr hoch sind (vgl. Prognos AG et al. 2014, S. 34; vgl. Kurzrock et al. 2015, S. 41).<sup>326</sup> Diese liegen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen mit 21 bis 50 kW im Mittel bei ca. 18.500 €/St und damit zweieinhalb Mal so hoch verglichen mit Gas-

<sup>324</sup> Folgekosten entstehen für das neue Wärmeversorgungs- und Warmwassersystem, das Leitungsnetz, die Wärmeabgabe und den Schornstein sowie für den Rückbau und die Entsorgung der Elektroheizgeräte (200 bis 500 €/St bei Asbestbelastung (Wicke 2015, pers. Mitteilung)) (BMVBS & BBSR 2009b, S. 46-47).

<sup>325</sup> Der Rückbau ist allerdings mit Kosten verbunden.

<sup>326</sup> Eventuell könnten Erdwärmepumpen im nächsten Modernisierungszyklus bei Gebäuden mit schadhafte Pfahlfundamenten interessant werden, wenn Bohrarbeiten ohnehin zu tätigen sind. Dieser Gründungstyp kommt bei den MFH allerdings sehr selten vor (vgl. 4.2.7).

Brennwertkesseln (siehe Tabelle 81).<sup>327</sup> Hinzu kommen i. d. R. die Kosten für die Installation von Flächenheizsystemen und ggf. für neue Decken(ober)beläge.

Die Einsatzmöglichkeiten von KWK-Anlagen oder Holz-/Pellet-Kesseln sind individuell zu beurteilen. Die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen steigt mit dem Energiebedarf im Gebäude, der Volllaststundenzahl und der Leistung der Anlage. In kleinen MFH sind KWK-Anlagen aufgrund der Investitionskosten üblicherweise nicht wirtschaftlich zu betreiben. Dies ändert sich meist, wenn mehrere Gebäude an ein Nahwärmenetz angeschlossen werden (Correll et al. 2015, S. 28-29; Prognos AG et al. 2014, S. 45). Raschper (2015) gibt als Richtwerte für die Wirtschaftlichkeit von KWK Quartiere mit über 100 Wohneinheiten oder Einzelgebäude mit über 25 Wohneinheiten bei Endenergieverbrauchswerten zwischen 75 und 125 kWh/(m<sup>2</sup>a) an.<sup>328</sup> Vorteile von Nahwärme Konzepten können niedrigere Heiz-, Betriebs- und Investitionskosten, erhöhte Versorgungssicherheit und Energieeffizienz oder geringerer Platzbedarf verglichen mit Einzellösungen sowie Flexibilität in der Auswahl des Energieträgers sein (Rezaie & Rosen 2012, S. 8). Bei hohen Energieabnahmedichten können zudem Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Energien bestehen (Drittenpreis et al. 2012, S. 32). StMUG et al. (2011, S. 46, 48) geben als überschlägigen Richtwert für Nahwärmenetze eine Wärmebedarfsdichte von 150 MWh/(ha\*a) an.<sup>329</sup> Unterhalb der genannten Wärmebedarfsdichte werden Einzellösungen grundsätzlich als wirtschaftlicher erachtet. Je nach Anschlussgrad der Haushalte kann der Richtwert angepasst werden. Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Betrachtung von Einzelgebäuden, weshalb nicht weiter auf dezentrale Lösungen eingegangen wird. Da die MFH teilweise in zusammenhängenden Siedlungseinheiten errichtet wurden, können im Einzelfall Potenziale für Nahwärmenetze vorhanden sein (vgl. 4.1; vgl. 4.2.3).

In Tabelle 81 sind die Kosten für Gas-, Öl- und Holz-/Pellet-Wärmeerzeuger sowie für BHKW angegeben. Durch die unterschiedlichen Leistungsangaben sind die Kostenwerte nicht vergleichbar. Die günstigsten Alternativen sind die gas- und ölbefeuerten Kesselanlagen. Beispielsweise kosten Gas-Brennwertgeräte mit 50 bis 600 kW zwischen 6.392 und 23.830 €/St. Pellet-Anlagen sind trotz geringerer Leistung teurer (8.325 bis 27.822 €/St). Hinzu kommen Kosten für die Förder-technik und für einen Pellets-Lagerraum. Mit Abstand am teuersten sind BHKW. Erdgas-BHKW bis 50 kW kosten bis zu 65.106 €/St. Hinzu kommen höhere jährliche Instandhaltungskosten für BHKW zwischen 5 und 6 % der Investitionskosten. Bei Kesselanlagen liegt dieser Wert bei 2,5 bis 3,5 % (Eikenloff et al. 2012, S. 39). Insbesondere BHKW bieten sich bei wirtschaftlichem Betrieb für Finanzierungen mittels *Contracting* an (vgl. 3.5.1).

---

<sup>327</sup> Alternative könnten hybride Systeme sein – beispielsweise mit Luft/Wasser-Wärmepumpe und ergänzendem Wärmeerzeuger. Dadurch könnte eine Wärmepumpe mit kleinerer Leistung und geringeren Kosten genutzt werden. Dafür sind zusätzliche Investitionen für den Wärmeerzeuger zu tätigen, falls der vorhandene nicht weiter verwendet werden kann (Klein et al. 2014, S. 193).

<sup>328</sup> Zu hohe bzw. zu niedrige Standards bedingen kleine bzw. große BHKW, die zu erhöhtem Stromzukauf bzw. gesteigerter Netzeinspeisung führen, einzubauen (Raschper 2015).

<sup>329</sup> Diese Abnahmedichte sollte in Quartieren mit MFH aus den 1970er Jahren i. d. R. erreicht werden. Ein modernisiertes MFH aus den 1970er Jahren mit 19 Wohneinheiten und Endenergiebedarf von 100 kWh/(m<sup>2</sup>a) überschreitet diesen Wärmebedarf von 150 MWh. Annahme ist, dass die Wohnungen jeweils eine Gebäudenutzfläche nach EnEV von 81,6 m<sup>2</sup> haben (abgeleitet aus mittlerer Wohnfläche von 68 m<sup>2</sup>) (vgl. 3.2.3; vgl. 4.2.6).



**Tabelle 81: Kosten für Maßnahmen an gebäude- und dezentralen Wärmeerzeugern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
421	Gas-Brennwertkessel, 50-600 kW	St	6.392	23.830	-
	Öl-Kessel, 19-90 kW, zentral, inkl. NA	St	6.223	15.914	-
	Holz-/Pellet-Heizkessel, bis 120 kW	St	8.325	27.822	-
	Pellet-Fördersystem, Förderschnecke, 5/10 kg/h	St	877	936	914
	Erdgas-BHKW-Anlage, bis 50 kW, Otto-Motor	St	24.714	65.106	-
	Fernwärmeübergabestation	kW	183	211	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: BKI (2015b, S. 867, 875, 878, 1015-1025); Schmitz et al. (2015, S. 229).

Neben dem vollständigen Austausch bzw. der Umstellung der Wärmeerzeugung können bei gebäudezentralen Wärmeerzeugern, die weiter genutzt werden sollen, Erneuerungsnotwendigkeiten an einzelnen Komponenten wie Heizungsregler, -brenner und Öltank bestehen (vgl. 4.2.11 Wärmeversorgungsanlagen). Deren Kosten sind in Tabelle 82 genannt. Heizungsregler für Zentralheizungen kosten zwischen 238 und 298 €/St und für Heizungsregler sind zwischen 1.326 und 1.989 €/St zu zahlen. Die Heizungsregelung kann durch Heizgrenztemperaturen, Nachtabsenkung/-abschaltung oder Außentemperaturabhängige Einstellung der Vorlauftemperatur optimiert werden (Jagnow & Wolff 2005, S. 114).<sup>330</sup> Heizölbehälter werden, sofern die Ölheizung beibehalten wird, grundsätzlich leergespült, gereinigt und ggf. saniert (Anhang B – Markmann 2015; Anhang B – Kuttler 2015). Für die Beschichtung von Tanks kann 1 €/l<sub>Volumen</sub> als Anhaltspunkt angesetzt werden.

**Tabelle 82: Kosten für Maßnahmen an Komponenten von Wärmeerzeugern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
421	Heizungsregler austauschen	St	238	298	-
	Brenner austauschen inkl. NA	St	1.326	1.989	1.658
421	Witterungsgeführte Vorlaufregelung nachrüsten inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	6	9	9
429	Heizöltank beschichten	l <sub>Volumen</sub>	-	-	1

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 230, 232); Anhang B – Günther (2015); Allensbacher (2015, pers. Mitteilung).

Wärmesystem 2 kann durch Beibehaltung der wohnungszentralen Beheizung oder durch Umstellung auf gebäudezentrale/dezentrale Wärmeversorgung erneuert werden. Aus endenergetischer Perspektive sollten wohnungszentrale Geräte meist beibehalten bzw. durch effiziente Gas-Brennwertgeräte ersetzt werden. Dies begründet sich durch das ähnliche Effizienzniveau von gebäudezentralen und wohnungszentralen Erzeugern bei höheren Verteil- und Speicherverlusten<sup>331</sup> seitens des gebäudezentralen Systems – obwohl die wohnungszentralen Geräte in der Gesamtheit mehr Hilfsenergie benötigen. Weiterer Vorteil der wohnungszentralen Lösung ist ein i. d. R. sparsameres Nutzerverhalten durch die vollständig verbrauchsabhängige Abrechnung des wohnungszentralen Verbrauchs. Aus Vermietersicht ist die Umstellung auf Zentralheizung finanziell vorteilhaft, wenn die Kosten für den zentralen Erzeuger, für den neuen oder zu erneuernden und ggf. bis in den Heizraum zu erweiternden Schornstein, für das Leitungsnetz und für den Rückbau des dezentralen

<sup>330</sup> Bei Zentralheizungen sind selbsttätig wirkende Einrichtungen zur Regelung der Wärmezufuhr und elektrischer Antriebe, falls diese noch nicht vorhanden sind, einzubauen (§ 14 Abs. 1 EnEV).

<sup>331</sup> Diese Wärmeverluste können erheblich sein, weshalb die Umwandlung zu zentraler Beheizung i. d. R. lediglich bei hochgedämmten Leitungen und Speichern endenergetisch sinnvoll ist. Geringere Leitungsverluste entstehen bei höheren Gebäuden mit geringerer Breite und folglich geringen Netzdichten sowie niedrigeren Anteilen an Leitungen in unbeheizten Bereichen (Eikenloff et al. 2012, S. 27, 112, 145).

Systems sowie deren Instandhaltungskosten günstiger sind als die einzelnen Gas-Brennwertgeräte und deren Instandhaltungskosten. Die Instandhaltungskosten von wohnungszentralen Lösungen sind i. d. R. höher (Eikenloff et al. 2012, S. 17, 34-44). Vorteil der wohnungszentralen Erwärmung kann die mögliche Aufteilung von Investitionskosten sein (vgl. ASUE 2004, S. 11). Die hohen Kosten der Umwandlung zu gebäudezentralen Systemen könnten von Dienstleistern mittels Energieliefercontracting übernommen werden (vgl. 3.5.1). Vorteil von zentralen Wärmeversorgungssystemen ist, dass diese auf erneuerbare Energien umgestellt werden können (Eikenloff et al. 2012, S. 44). Wird die Wärmeversorgung auf Zentralheizung geändert, sollte dies aus baulicher Perspektive in Verbindung mit einer Badmodernisierung geschehen. Die Steigleitungen können in den alten Abgasschächten verlegt werden. Weitere Möglichkeit in Verbindung mit einer Außenwanddämmung ist, die Steigleitungen in der Dämmebene zu verlegen (vgl. 5.1.5 Dach). Die Kosten für Maßnahmen an wohnungszentralen Wärmeerzeugern sind in Tabelle 83 aufbereitet.

**Tabelle 83: Kosten für Maßnahmen an wohnungszentralen Wärmeerzeugern**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
420	Wohnungszentrale Wärmeerzeugung auf Gas-/Öl-Zentralheizung mit/ohne WW umstellen	m <sup>2</sup> Wfl.	64	131	-
	Wohnungszentrale Wärmeerzeugung auf Fernwärme mit/ohne WW umstellen	m <sup>2</sup> Wfl.	67	110	-
421	Gasgeräte, Kaminanschluss, dezentral, inkl. NA	St	2.346	3.213	2.856
	Gas-Brennwerttherme, 9-50 kW inkl. NA	St	3.193	4.523	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 227-228); BKI (2015b, S. 1015).

#### *Maßnahmen an Wärmeverteilung und Wärmeübertragung*

In den Bereichen Wärmeverteilung und Wärmeübertragung können geringinvestive Maßnahmen empfehlenswert sein, um Funktionsverluste oder Ineffizienzen der Heizungsanlage zu vermeiden. Geringinvestiv sind üblicherweise die Dämmung von Heizleitungen mit Kosten zwischen 6 und 8 €/m<sup>2</sup> Wfl., der Austausch von Umwälzpumpen mit 254 bis 1.073 €/St oder der Austausch von Thermostatventilen mit 4 bis 6 €/m<sup>2</sup> Wfl. (siehe Tabelle 84). Leitungsdämmungen müssen bei gebäudezentraler und dezentraler Belieferung vorschriftsgemäß auf EnEV-Niveau durchgeführt werden.<sup>332</sup> Priorität haben zunächst die Verteilungen im unbeheizten Keller und dann die Steigleitungen. Einschränkungen können durch zu geringe Flächenverfügbarkeit oder Leitungen unter Putz bestehen. Bei letztgenannten sollte i. d. R. der nächste Erneuerungszyklus der Rohre oder Putzflächen abgewartet werden (vgl. Eikenloff et al. 2012, S. 146, 156). Schadhafte Heizrohre sollten teilweise oder vollständig ausgetauscht werden (Kosten: 19-40 €/m<sup>2</sup> Wfl.). Umwälzpumpen können durch höhere Effizienz und kleinere Auslegung Strom einsparen. Durch möglichst hohe Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklaufemperatur erzielen die Pumpen hohe Wirkungsgrade, da sich der Volumenstrom verringert (Jagnow et al. 2004, S. 17). Bei Thermostatventilen ist die Verknüpfung mit Fensterkontaktschaltern denkbar, um die Wärmeversorgung bei geöffneten Fenstern anzupassen. Aus Nutzerperspektive sind Einzelraumregelungen grundsätzlich erwünscht. Diese sollten z.B. manuell in drei Stufen regelbar sein. Besonders finanziell schwächer gestellte Haushalte (z.B. teils bei bescheidenen und funktionalen Wohnkonzepten) senken Raumtemperaturen bewusst ab oder heizen lediglich bei Raumnutzung auf. Bei diesen Haushalten besteht häufig

<sup>332</sup> Bei Dämmmaßnahmen an technischen Anlagen ist die DIN 4140 zu beachten.

auch die höchste Akzeptanz morgens bei Temperaturen unter 20 °C aufzustehen, was in Heizregelkonzepten berücksichtigt werden könnte (Wagnitz 2014, S. 19, 21, 38-39).<sup>333</sup>

Für die Heizungsanlage sind weiterhin die Heizflächen systemrelevant. Bei Austausch schadhafter Heizkörper sollte die wärmeabgebende Fläche vergrößert werden, um niedrigere Vorlauftemperaturen des Heizsystems zu ermöglichen. Restriktionen können aus dem vorhandenen Flächenangebot in Heizkörpernischen resultieren (Anhang B – Kuttler 2015). Diese sollten nachgedämmt werden, um Wärmeverluste zu verringern (Drittenpreis et al. 2012, S. 78). In Bädern sollten Handtuchheizkörper mit entsprechender Heizleistung installiert werden (Anhang B – Hagen 2013). Diese kosten zwischen 461 und 646 €/St. Der Einbau üblicher Stahlradiatoren kostet zwischen 38 und 48 €/m<sup>2</sup> Wfl. (siehe Tabelle 84). Fußbodenheizungen sind i. d. R. eher nicht empfehlenswert, da diese die üblicherweise geringen Raumhöhen weiter mindern und mit 80 bis 108 €/m<sup>2</sup> Wfl. sehr kostenintensiv sind (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 232). Bei funktionsfähigen Heizkörpern kann deren Optik durch Reinigen (Kosten: 9 bis 13 €/m<sup>2</sup> Wfl.) und vor allem durch Abschleifen und Lackieren (Kosten: 72 bis 120 €/St) aufgewertet werden. Die in diesem Abschnitt genannten Kosten enthält Tabelle 84.

**Tabelle 84: Kosten für Maßnahmen an Wärmeverteilung und -übertragung**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
422	Umwälzpumpe austauschen inkl. NA	St	254	1.073	-
422	Heizleitungen dämmen inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	6	8	6
	Heizungsleitungen Zentralheizung/Etagenheizung, Kupfer, Zweirohrsystem, auf/unter Putz, inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	19	40	-
423	Thermostatventile nachrüsten inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	4	6	4
	Heizkörper reinigen inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	9	13	12
	Heizkörper schleifen und lackieren inkl. NA	St	72	120	-
	Stahlradiatoren einbauen inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	38	48	43
	Flächen-HK, fertige Oberfläche, einfach/gehoben, inkl. NA	m <sup>2</sup> Wfl.	34	75	-
	Bad-/Handtuchheizkörper inkl. NA	St	461	646	546

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 232); BKI (2015b, S. 880, 893); Anhang B – Günther (2015); Anhang B – Kuttler (2015).

#### *Maßnahmen zur Optimierung von Heizungsanlagen*

Die Heizungsanlagenqualität resultiert aus der Qualität der Anlagenkomponenten und deren Zusammenspiel im Gesamtsystem. Wärmeerzeuger, Pumpen, Leitungsnetz, Heizflächen und Ventile sollten aufeinander abgestimmt und angemessen dimensioniert sein. Zusammen mit angepasster Regelungstechnik und Hydraulik (hydraulischer Abgleich) sowie wärmegeprägten Anlagenbestandteilen können Energieeinsparungen erreicht werden (Jagnow & Wolff 2005, S. 105). Optimierungsmaßnahmen an der Heizung sollten bei ineffizienten Heizsystemen, bei Änderungen an bestehenden Anlagenkomponenten aufgrund von Schäden oder nach Wärmedämmmaßnahmen geprüft und ggf. realisiert werden. Besonders nach Verbesserung des Wärmeschutzniveaus steigt das

<sup>333</sup> Zumindest in kleineren MFH mit geringen Differenzen im Heizverhalten der einzelnen Haushalte. Ansonsten sollten Heizungsanlagen eher an Komfort- statt an Mindestraumtemperaturen orientiert werden. Dadurch wird verhindert, dass einzelne Nutzer, die von den Minimaltemperaturen nach oben abweichen, die Anlageneffizienz spürbar senken. Nutzer, die sparsamer heizen, können dennoch Energie sparen (Wagnitz 2014, S. 30, 37).

„Verschwendungspotential der Anlagentechnik“ (Jagnow et al. 2004, S. 3) in Folge von Überdimensionierungen bei einzelnen Komponenten.<sup>334</sup> Optimierungen zielen vor allem auf die Festlegung einer neuen möglichst geringen Vorlauf- und Rücklauftemperatur der Heizungsanlage und einen folgenden hydraulischen Abgleich.<sup>335</sup> Die Einstellung des Temperaturniveaus ist u.a. durch die Komfortanforderungen der Nutzer, den Wärmeübertragungskennwert der Heizflächen, die maximal mögliche Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf, die Wärmeverluste des Leitungsnetzes, die minimal notwendige Rücklauftemperatur des Wärmeerzeugers und den Mindestvolumenstrom des Wärmeerzeugers begrenzt. Damit alle Heizkörper mit der festgelegten Wärme beliefert werden können, sollten die Pumpenförderhöhe angepasst und die Festwiderstände eingestellt werden (hydraulischer Abgleich<sup>336</sup>). Sind keine oder ungenaue Festwiderstände/Thermostatventile<sup>337</sup> vorhanden, sollten Thermostatventile nachgerüstet werden (Jagnow et al. 2004, S. 4, 10-17). Preise für den hydraulischen Abgleich liegen bei 60 bis 80 € pro Heizkörper (Allenbacher 2015, pers. Mitteilung).

### Lufttechnische Anlagen

Die MFH werden regelmäßig wohnungsweise natürlich oder maschinell über Lüftungsleitungen oder Schachtanlagen entlüftet (vgl. 4.2.9 Schächte; vgl. 4.2.11 Lufttechnische Anlagen). Die Lüftungsschächte sind in Gliederungspunkt 5.1.4 thematisiert worden. Auch bei den Lüftungsleitungen können einerseits Instandsetzungsmaßnahmen aufgrund von Undichtigkeiten nötig sein. Der Austausch von Lüftungsleitungen kostet zwischen 44 und 240 €/m. Andererseits sollten bestehende Defizite bei der Abschottung der Leitungen, wenn Brandschutzklappen (Kosten: 300 bis 1.000 €/St) und/oder -manschetten (vgl. 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen) fehlen, behoben werden. Bei maschinellen Abluftsystemen können zentrale bzw. dezentrale Abluftventilatoren verschlissen sein. Deren Austausch kostet 750 bis 2.000 €/St bzw. 224 und 439 €/St. Die genannten Kosten zeigt Tabelle 85.

**Tabelle 85: Kosten für Maßnahmen an Lüftungsanlagen (Fokus Instandsetzung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
431	Ventilator für Leitungsanschluss inkl. NA	St	352	439	367
	Lüftungshaube mit Leitungsanschluss inkl. NA	St	224	286	260
	Zentraler Abluftventilator inkl. NA	St	750	2.000	-
	Lüftungsleitungen erneuern inkl. NA	m	44	240	-
439	Brandschutzklappe einbauen inkl. NA	St	300	1.000	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 233); Allenbacher (2015, pers. Mitteilung); Anhang B – Kuttler (2015).

<sup>334</sup> Um die Heizungsanlage auf das Wärmeschutzniveau des Gebäudes abzustimmen, sollte das Wärmeversorgungssystem nach Wärmeschutzverbesserungen erneuert werden (vgl. 2.3.1).

<sup>335</sup> Weeber et al. (2009, S. 87) geben anhand von Interviews mit Experten aus der Wohnungswirtschaft Energieeinsparung von ca. 10 % als Richtwert für hydraulisch abgeglichene Heizungsanlagen an.

<sup>336</sup> Beim hydraulischen Abgleich ist auf die genaue Einstellung des Volumenstroms durch das Ventil ( $K_v$ -Wert) zu achten (Jagnow et al. 2004, S. 13; Anhang B – Markmann 2015). Nach DIN 18380 und DIN EN 14336 ist bei Heizungserneuerung ein hydraulischer Abgleich durchzuführen. DIN EN 14336 gibt eine Anleitung für den hydraulischen Abgleich. Bei durch die KfW geförderten Heizungserneuerungen ist der Abgleich gemäß den technischen Mindestanforderungen nachzuweisen.

<sup>337</sup> Thermostatventile sollten möglichst genau regelbar sein mit P-Bereich von 0,7 bis maximal 2,0 K (Jagnow et al. 2004, S. 13).

Bei Gebäuden sind nach Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle<sup>338</sup> lüftungstechnische Maßnahmen notwendig, wenn der benötigte Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz unterschritten wird (DIN 1946-6). In natürlich entlüfteten Gebäuden sollte mindestens die Lüftungsstufe Reduzierte Lüftung (RL) nach DIN 1946-6 erreicht werden, um die Mindestanforderungen an Hygiene und an Bautenschutz zu erfüllen.<sup>339</sup> Dazu können zumindest für Zielgruppen mit einfachen Qualitätsanforderungen freie Lüftungssysteme eingebaut werden. Möglich sind die raumweise Querlüftung oder die wohnungszentrale freie Lüftung über die bestehenden Schächte (thermische Auftriebslüftung) (DIN 1946-6). Querlüftungen sind bei Zwei-Spännern besonders gut realisierbar (Stadtbildplanung 2015, pers. Mitteilung). Thermische Auftriebslüftungen können i. d. R. mittels der bestehenden Entlüftungsschächte verwirklicht werden. Durch nachgerüstete Fensterlüfter bei Fensteraustausch oder neu installierte Außenluftdurchlässe (ALD) in die Außenwand, kann der RL-Standard erreicht werden. In windarmen (Erdgeschoss-)Lagen sind ggf. Fensterlüfter und ALD kombiniert einzubauen. Groß dimensionierte Luftdurchlässe sollten aus Behaglichkeitsgründen nicht eingebaut werden. Besser sind mehrere kleine Fensterlüfter pro Wohnraum (vgl. Hoffmann et al. 2015, S. 177). Die Zuluftsysteme sollten mit Volumenstrombegrenzung ausgestattet sein, um Zugerscheinungen bei Wind abzumildern.<sup>340</sup> Im Winter können kleinere Volumenströme helfen geringe Luftfeuchten zu vermeiden (ift Rosenheim 2010, S. 30, 37). Der Volumenstrom ist auch abhängig von der Orientierung des Gebäudes und der Höhenlage der Wohnung (Hoffmann et al. 2015, S. 177). Damit Querlüftungen, Schachtlüftungen oder wohnungsweise Lüftungslösungen mit Zuluft- und Ablufträumen funktionieren, sind Überströmungsöffnungen einzubauen (ift Rosenheim 2010, S. 41). Fehlende oder nicht ausreichend bemessene Überströmungsöffnungen können durch Lüftungssiebe oder gekürzte Türen geschaffen werden (Anhang B – Kuttler 2015). Bei modernisierten Gebäuden, in denen Türen über das übliche Maß von 10 mm hinaus gekürzt werden müssten, sollten Lüftungssiebe gewählt werden. Dadurch kann erhöhter Lichtdurchtritt vermieden werden (ift Rosenheim 2010, S. 42, 45). Die Abluft sollte über bestehende Schächte im Bad und ggf. in der Küche entlüftet werden (vgl. 4.2.6 Lufttechnische Anlagen).

Für Zielgruppen mit höheren Qualitätsansprüchen bzw. bei Gebäuden mit bestehenden zentralen oder wohnungsweisen Abluftventilatoren sollten ventilatorgestützte Abluftsysteme realisiert bzw. beibehalten werden. Durch diese kann die „notwendige Lüftung zur Sicherstellung der hygienischen Anforderungen sowie des Bautenschutzes bei Anwesenheit der Nutzer (Normalbetrieb)“ (DIN 1946-6) gewährleistet werden (Nennlüftung (NL)). Die Abluftsysteme funktionieren nach dem bereits beschriebenen Prinzip mit Zuluft- und Ablufträumen. Die Zuluft wird durch ALD und/oder Fensterlüfter in die Räume und durch Überströmungsöffnungen in die Ablufträume geführt. In den Ablufträumen sind entweder Abluftventilatoren eingebaut oder die Abluft wird über einen zentralen Ventilator abgeführt (IWU 2012a; vgl. 4.2.6 Lufttechnische Anlagen). Bestehende nicht mehr funktionierende Ventilatoren sind auszutauschen. Bei Badlüftern kann es sinnvoll sein den lichtschaltergesteuerten in einen kontinuierlichen Abluftstrom umzuwandeln (Anhang B –

---

<sup>338</sup> Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist nach DIN EN 13829 nachzuweisen.

<sup>339</sup> Bei „üblichen Nutzungsbedingungen und teilweise reduzierten Feuchte- und Stofflasten“ (DIN 1946-6).

<sup>340</sup> Weitere Anforderungen an Lüftungssysteme sind hoher Schallschutz vor Eigengeräuschen oder vor Außenlärm, Brandschutz, Luftdichtheit im geschlossenen Zustand sowie Schlagregendichtheit (ift Rosenheim 2010, S. 61-73).

Kuttler 2015). Vorteil der Abluftgeräte kann ein geringerer Lüftungsbedarf gegenüber Einzelraumlüftungen sein. Nachteil ist die ungenutzte Abwärme, die bei Zu-/Abluftsystemen mit Wärmerückgewinnung größtenteils erhalten bleibt (IWU 2012a).

Zu-/Abluftsysteme können raumweise, wohnungs- oder gebäudezentral eingerichtet sein (DIN 1946-6). Die Vorteile von Einzelraumlüftungen bestehen darin, dass keine Installationsschächte notwendig sind, die Räume unabhängig voneinander belüften und Gerüche nicht verteilt sowie Geräusche zwischen Zimmern nicht übertragen werden können (Manz et al. 2000, S. 37). Einzelraumlüftungen können durch ALD und/oder Fensterlüfter mit Zu-/Abluftfunktion und optionaler Wärmerückgewinnung hergestellt werden (vgl. 5.1.3 Außentüren und -fenster). Gebäude- oder wohnungszentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kommen lediglich bei sehr ambitionierten Revitalisierungsprojekten in Frage (vgl. u.a. Loga et al. 2015; Walberg et al. 2012b, S. 105-107). Nachteil dieser Anlagen sind die sehr hohen Investitions-, Instandhaltungs- und Betriebskosten, der Platzbedarf sowie die notwendigen Eingriffe mindestens in Bad/Küche und Flur, die die Raumhöhe verringern<sup>341</sup> (Anhang B – Marx 2013; Hinz & Großklos 2012, S. 8; Hoffmann et al. 2015, S. 177). Hinzu kommt, dass theoretische Energieeinsparungen in der Praxis meist nicht erreicht werden (Vogler 2013). Dies hat häufig auch mit der fehlenden Akzeptanz für effizienzförderndes Verhalten seitens der Nutzer zu tun. Diese sind meist nicht bereit ihr Lüftungsverhalten anzupassen (Wagnitz 2014, S. 15; vgl. 4.2.5). Im Ergebnis sind die Energieeinsparungen durch Wärmerückgewinnung häufig geringer als die erhöhten Betriebs- und Instandhaltungskosten (Vogler 2013; ift Rosenheim 2010, S. 60).<sup>342</sup> Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung sollten daher lediglich bei Bedarf und bei entsprechend zahlungskräftiger Mieterschaft verwirklicht werden (vgl. InWIS 2014, S. 89). Außerdem sollte der Anteil von Gebäudebestandteilen mit geringen Lebensdauern wie technischen Anlagen gering gehalten werden, da ansonsten wiederkehrende Investitions- und Entsorgungskosten verursacht werden (Walberg 2015, S. 75-76).

Folglich sind für Vermieter regelmäßig die dezentralen Abluftsysteme nach Standard NL oder die natürlichen Lüftungssysteme nach Standard RL empfehlenswert, die verglichen mit den Zu-/Abluftsystemen kostengünstiger realisierbar sind. Kosten für ergänzende Maßnahmen, um den NL- oder RL-Standard zu erreichen fasst Tabelle 86 zusammen. Überströmungsöffnungen können für 21 bis 59 €/St hergestellt werden. Zuluft ALD kosten 70 bis 260 €/St und sind damit wesentlich günstiger als ventilatorbetriebene Zu-/Abluft-ALD<sup>343</sup>, die 300 bis 1.450 €/St kosten können. Außenwandventilatoren für die Küche sind mit 286 bis 347 €/St bepreist. Die Kosten für neue dezentrale oder zentrale Abluftanlagen entsprechen den genannten Austauschkosten (siehe Tabelle 85) und Preise für fensterintegrierte Lüftungssysteme sind in Gliederungspunkt 5.1.3 benannt.

<sup>341</sup> Die Raumhöhen sind in den MFH mit ca. 2,50 m ohnehin sehr gering (vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken).

<sup>342</sup> Grundsätzlich steigt die Wirtschaftlichkeit von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung mit der Nutzung der Anlage. Folglich sind diese Lüftungssysteme ökonomisch betrachtet besonders in kalten Regionen mit langen Wintern empfehlenswert (Akbari & Oman 2013, S. 692-693).

<sup>343</sup> Bei ALD mit Wärmerückgewinnungsfunktion steigen die Kosten auf 1.800 bis 3.000 €/St (Allenbacher 2015, pers. Mitteilung).

**Tabelle 86: Kosten für Maßnahmen an Lüftungsanlagen (Fokus Revitalisierung)**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
338	Lüftungssieb in vorhandene Tür einbauen	St	40	59	48
344	Innentürblatt kürzen	St	21	42	35
431	Außenwandventilator für Küchen installieren inkl. NA	St	286	347	321
	Zuluft-ALD installieren inkl. NA	St	70	260	165
	Ventilatorgestützter Zu-/Abluft-ALD installieren inkl. NA	St	300	1.450	875

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 151-152); LUWOGÉ consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

### Elektrische Anlagen

Die Ausführungen zu elektrischen Anlagen gliedern sich in Maßnahmen an Niederspannungsinstallations- und Telekommunikationsanlagen, Maßnahmen an Übertragungsnetzen, Beleuchtungs-, Blitzschutz- sowie Fernseh- und Antennenanlagen sowie Maßnahmen an Eigenstromversorgungsanlagen. Einleitend wird Bezug auf mögliche Qualitätsstandards bei elektrischen Anlagen genommen, die an den Anforderungen der RAL-RG 678 orientiert werden können. Diese definiert drei Qualitätsstandards für konventionelle Elektroinstallationen beispielsweise an die Anzahl von Steckdosen, Beleuchtungsanschlüssen oder Stromkreisen. Darauf aufbauend werden drei Qualitätsstandards mit zusätzlicher Anwendung von Gebäudesystemtechniken für z.B. Sonnenschutz, Brandmeldung oder Energiemanagement festgelegt (vgl. HEA 2011, S. 2). Es wird grundsätzlich empfohlen die Qualitätsstandards für konventionelle Elektroinstallationen orientiert an den Qualitätsansprüchen der Zielgruppen (vgl. 4.3.5) umzusetzen und dabei zumindest Vorbereitungen für Gebäudesystemtechniken zu treffen (z.B. durch Einzug von Leerrohren und -dosen).<sup>344</sup> Dadurch bleiben Gebäude flexibel für technische Fortschritte, sich ändernde Nutzeranforderungen und folglich für nachträgliche Anpassungen (vgl. Anhang B – Günther 2015; vgl. BBSR 2014e, S. 252). Bei entsprechender Nachfrage können Systemtechniken unmittelbar eingeführt werden. Die Standards dienen als Planungsgrundlage, von der nach Bedarf abgewichen werden kann. Tabelle 87 zeigt die drei resultierenden Ausstattungsstufen. Stufe 1 entspricht beispielsweise der Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 und enthält Vorbereitungen für die Anwendung von Gebäudesystemtechniken nach DIN 18015-4. Grundsätzlich ist es in den MFH aus den 1970er Jahren sinnvoll die Ausstattungsstufen 1 und 2 zu realisieren (Anhang B – Hofmann 2015). Bei Bedarf sind auch Ausstattungen der Stufe 3 denkbar, z.B. bei Dachausbauten oder -aufstockungen (vgl. 5.1.5 Dach).

**Tabelle 87: Qualitätsstandards für elektrische Anlagen orientiert an den Anforderungen der RAL-RG 678**

Ausstattungsstufe	Qualitätsstandard für elektrische Anlagen	Qualitätsanspruch der Zielgruppen
1	Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 und Vorbereitung für die Anwendung der Gebäudesystemtechnik nach DIN 18015-4	Einfach
2	Standardausstattung und Vorbereitung für die Anwendung der Gebäudesystemtechnik nach DIN 18015-4	Mittel
3	Komfortausstattung und Vorbereitung für die Anwendung der Gebäudesystemtechnik nach DIN 18015-4	Gehoben

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: HEA (2011, S. 2).

<sup>344</sup> Dabei ist auf vollständige Dokumentation der Installationsrohre zu achten (HEA 2011, S. 5). Vorteil von Leerrohren und -dosen sind neben der erhöhten Anpassungsfähigkeit auch sinkende Demontage- und Entsorgungskosten (Magistrat der Stadt Frankfurt am Main 2012, S. 16).

*Maßnahmen an Niederspannungsinstallations- und Telekommunikationsanlagen*

Zunächst werden Maßnahmen an Niederspannungsinstallationsanlagen innerhalb von Wohnungen thematisiert. Elektroleitungen innerhalb der Wohnungen sind meistens noch langfristig nutzbar (vgl. 4.2.11 Elektrische Anlagen). Dennoch sollten im Zuge von häufig zu realisierenden Badmodernisierungen die Elektroleitungen bei „geöffneten“ Innenwänden häufig mitgemacht werden, da die Lebensdauer alter Elektroleitungen kürzer ist als von erneuerten Wandfliesen (vgl. 4.2.9 Innenwände; vgl. 5.1.4 Innenwände). Je nach gewähltem Ausstattungsstandard sind ggf. weitere Stromkreise hinzuzufügen (vgl. RAL-RG 678). Insbesondere bei Gebäuden mit noch langfristig nutzbaren Leitungen in Stahlbetonwänden kann von der gebündelten Erneuerung von Wandfliesen und Elektroleitungen abgewichen werden, da die Leitungen lediglich unter wesentlich höherem Aufwand und gesteigerten Kosten eingebaut werden können (vgl. Anhang B – Werry & Hauser 2013).

Steckdosen und Schalter können gemäß DIN 18040-2 auf 85 cm Höhe angeordnet werden. Steckdosen sind bei Neuinstallationen oder Modernisierungen mit Fehlerstromschutzschalter mit Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA einzubauen (DIN VDE 0100-410). Fehlerstromschutz kann über Steckdosen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) hergestellt werden. Der Vorteil ist, dass bei Fehlerströmen weitere Anschlüsse am gleichen Stromkreis nicht beeinträchtigt werden und kein FI-Schalter im Verteilerkasten notwendig ist, z.B. wenn in diesem kein Platz mehr ist (vgl. HEA 2008; vgl. Anhang B – Hofmann 2015; vgl. Anhang B – Schwinger 2013). Fehlerstrom-Schutzschalter zum Schutz gegen elektrischen Schlag und zum Brandschutz sind bei den MFH teilweise vorhanden. Ansonsten sind FI-Schalter mit 300 bis 500 mA installiert, die lediglich dem Brandschutz dienen (vgl. 4.2.11 Elektrische Anlagen). Diese FI-Schalter sollten ausgetauscht werden, nicht vorhandene FI-Schalter sollten aus Sicherheitsgründen nachgerüstet werden (Anhang B – Hofmann 2015).

Bei ausreichender Fläche im Bad ist ein häufig noch nicht vorhandener Anschluss für Waschmaschine und Wäschetrockner mit eigenem Stromkreis denkbar (Anhang B – Hagen 2013). Stromkreise von Waschmaschine und Wäschetrockner müssen mit FI/LS-Schalter, die Schutz gegen elektrischen Schlag und den Leitungsschutz von Geräten gewährleisten, gesichert werden (Anhang B – Hofmann 2015). Auch dabei ist der erhöhte Platzbedarf im Verteilerschrank zu beachten (vgl. HEA 2008). Bei Elektroinstallationen innerhalb der Wohnungen, die „zu schwach“ für gegenwärtige Nutzungsgewohnheiten ausgelegt sind, können einzelne Stromkreise hinzugefügt werden (u.a. Anhang B – Henes 2012; Anhang B – Hagen 2013). Weitere Anschlüsse können an Balkonen für die Beleuchtung und für Steckdosen oder in der Küche bei Umstellung von Gas- auf Elektroversorgung nötig sein.

Der Einbau von Installationsrohren und Leerdosen für Schalter für die Nachrüstung von BUS-Leitungen sollte die Bereiche betreffen, in denen ohnehin Maßnahmen durchgeführt werden.<sup>345</sup> Beispielsweise sollten bei Badmodernisierungen nach RAL-RG 678 Leerrohre und -dosen für funkbasiertes Schalten der Beleuchtung, für die Statusabfrage der Schaltung und für die Anwesenheits-

---

<sup>345</sup> Leerrohre und -dosen sind entsprechend den weiteren Elektroinstallationen nach DIN 18015-2 luftdicht abzuschließen.



erkennung installiert werden. Für eingeschränkte und teilweise weitere ältere Menschen sind Notfallknöpfe/Notrufsysteme häufig wichtig (u.a. Stachen 2013, S. 15; Eichener et al. 2013, S. 11; Generali Zukunftsfonds 2012, S. 307).<sup>346</sup> Diese sollten mindestens nachrüstbar sein und sind auch im Keller oder in Schlafbereichen denkbar (vgl. Walberg 2010, S. 10). Für umfassendere Systeme wie AAL besteht gegenwärtig eher geringes Interesse, was auch mit der geringen Zahlungsfähigkeit von Haushalten mit niedrigen Einkommen zusammenhängt (Heinze 2012, S. 128-129; Eichener et al. 2013, S. 9).<sup>347</sup> Betreuungssysteme wie AAL oder onlinebasierte Telemedizin könnten künftig allerdings bedeutender werden, weshalb Nachrüstmöglichkeiten zumindest in einzelnen Wohnungen/Gebäuden berücksichtigt werden sollten (vgl. IAT 2015, S. 9, 13).<sup>348</sup> Weiterhin können Sicherheitstechniken wie Rauchmelder von einzelnen Zielgruppen nachgefragt werden (vgl. 4.3.7). Diese gehören in einigen Bundesländern ohnehin zur Pflichtausstattung von Wohnungen (vgl. 3.2.5).

Die Kosten zu den genannten Maßnahmen enthält Tabelle 88. Dabei sind die Kostenwerte für Einzelmaßnahmen wie Einbau neuer Steckdosen (18 €/St), Schalter und Beleuchtungsanschlüsse (je 24 €/St), Lüftungsanschlüsse (30 €/St) oder Wohnungsunterverteilungen (383 bis 607 €/St) genannt. Vollständige Modernisierungen von Elektroinstallationen kosten abhängig von der Ausstattungsstufe zwischen 61 bis 120 €/m<sup>2</sup> Wfl. Der Kostenunterschied zwischen Ausstattungsstufe 1 und 2 liegt z.B. im Mittel bei ca. 10 % (vgl. Schmitz et al. 2015, S. 235).

**Tabelle 88: Kosten für Maßnahmen an Elektroinstallationen innerhalb von Wohnungen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
444	Elektroinstallationen modernisieren, inkl. aller Installationen, zentralen Anlagen und NA, Stufe 1/2/3	m <sup>2</sup> Wfl.	61	120	-
444	Leerrohr einbauen inkl. NA	St	55	82	66
	FI-Schutz inkl. NA	St	163	222	196
	Stromkreis hinzufügen: Elektroleitungen inkl. NA	m	4,20	4,80	-
	Steckdose austauschen/hinzufügen inkl. NA	St	-	-	18
	RCD installieren inkl. NA	St	100	120	-
	Schalter austauschen/hinzufügen inkl. NA	St	-	-	24
	Beleuchtungsanschluss austauschen/hinzufügen inkl. NA	St	-	-	24
	Lüftungsanschluss austauschen/hinzufügen inkl. NA	St	-	-	30
Wohnungsunterverteilung einbauen inkl. NA	St	383	607	449	
452	Hausnotrufsystem einbauen inkl. NA	St	270	300	-
456	Einzelrauchmelder/Kabel-/Funk-Brandmeldeanlage inkl. NA	m <sup>2</sup> NGF	4	42	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 235-236); Grün (2015, pers. Mitteilung); Anhang B – Hofmann (2015).

Im Weiteren wird auf Maßnahmen an Niederspannungsinstallationsanlagen außerhalb von Wohnungen sowie auf Maßnahmen an Telekommunikationsanlagen eingegangen. Elektroleitungen von Sprech- und Klingelanlagen können teilweise überaltert sein und sollten möglichst im Zuge von Treppenhauserneuerungen ausgetauscht werden (Anhang B – Markmann 2015). Funktionsfähige Installationen sollten, wo noch nicht geschehen, mit Gegensprechanlage nachgerüstet werden (vgl. RAL-RG 678). Dazu können i. d. R. bestehende Klingelanlagen mit zwei- oder dreiadrigen Kabeln

<sup>346</sup> Teilweise besteht bei Senioren auch Bereitschaft den Großteil der Kosten dafür zu übernehmen (Generali Zukunftsfonds 2012, S. 307).

<sup>347</sup> Klassische AAL-Systeme können ca. 2.500 €/WE kosten, was bei einer 70 m<sup>2</sup> Wohnung Investitionskosten von ca. 36 €/m<sup>2</sup> Wfl. ausmacht. Die Systeme sind durch weitere Module erweiterbar (Locate Solution GmbH 2015, pers. Mitteilung).

<sup>348</sup> Mehrwerte könnten entstehen, wenn einzelne Systeme wie beispielsweise Hausnotruf, Rauchmeldung und Einbruchsicherung miteinander verknüpft werden (IAT 2015, S. 12; Eichener et al. 2013, S. 21).

genutzt werden. Im Zuge der Maßnahme wird auch das Klingelsignal von Hauseingangstür und Wohnungseingangstür unterscheidbar gemacht (Anhang B – Hofmann 2015). Bei Bedarf können auch Gegensprechanlagen mit Videosystem verbaut werden – z.B. bei einem hohen Anteil an Senioren mit entsprechender Zahlungsfähigkeit (Ausstattungsstufe 3) (vgl. Anhang B – Marx 2013). Video-Türstationen sind je nach Hersteller allerdings wesentlich teurer als übliche Anlagen und kosten zwischen 3.500 €/St bei drei WE und 15.000 €/St bei 20 WE (Anhang B – Hofmann 2015). Werden Treppenhauswände „geöffnet“, können bestehende Elektrostegleitungen mit geringeren Durchmessern an gegenwärtige Standards mit 5x10 mm<sup>2</sup> bis 5x16 mm<sup>2</sup> Durchmesser angepasst werden. Dadurch können Überlastungen der Elektrik in Wohnungen minimiert werden (vgl. 4.2.11 Elektrische Anlagen). Ebenfalls in den Treppenhäusern können Zählerschränke angeordnet sein. Diese können im Zuge von Treppenhauserneuerungen in den Keller verlegt werden (Anhang B – Schwinger 2013; Anhang B – Marx 2013). Im Hauseingangsbereich sind bei hohem Bedarf elektrische Haustüröffner denkbar (Walberg 2010, S. 9). Mit Außen- und Innenschaltern sowie Motorantrieb der Haustür können die Öffner ca. 2.500 € kosten (siehe Tabelle 89).

Nach §§ 21c ff. EnWG besteht bei umfassenden Modernisierungen grundsätzlich eine Einbaupflicht von intelligenten Stromzählern – meist vorhandene Ferrarisähler sind dann auszutauschen (vgl. 3.2.5; vgl. 4.2.11).<sup>349</sup> Die Verantwortung für den Einbau liegt beim Messstellenbetreiber (i. d. R. EVU) und nicht beim Gebäudeeigentümer (21 c Abs. 1 EnWG). Aus Vermietersicht stellt sich die Frage, ob Zähler zu *Smart Metern* mit Zähler und zentraler Kommunikationseinheit (*Smart Meter Gateway*) ausgebaut werden sollen (vgl. Ernst & Young GmbH 2013). *Smart Meter* können aktuelle oder vergangene Energieverbräuche und -kosten für z.B. Strom, Gas oder Wasser in Echtzeit messen und an die Mieter weitergeben (Neenan & Hemphill 2008, S. 33).<sup>350</sup> In Praxisprojekten hat sich allerdings gezeigt, dass die Nutzung von *Smart Metern* im Mietsegment der MFH meist unerwünscht ist (vgl. Ridder 2012; vgl. BBSR 2015d, S. 71). Hemmnisfaktoren für die Einführung von *Smart Metern* sind üblicherweise erstens die hohen Kosten mit zwischen 308 und 605 €/St (siehe Tabelle 89).<sup>351</sup> Hinzu kommen i. d. R. Kosten für neue Elektroleitungen, die in die Wohnungen gezogen werden müssen, da bestehende Niederspannungs-Elektroinstallationen meist nicht ausreichen (Hinz & Großklos 2012, S. 9; Aschendorf 2014, S. 204). Zweitens sorgen Sicherheitsbedenken bezüglich relevanter Daten häufig für Vorbehalte gegenüber den Systemen (Horne et al. 2015, S. 74) und drittens können erwartete Einsparungen<sup>352</sup> häufig nicht erreicht werden (vgl. Vattenfall GmbH 2014). Letztlich entscheidend für die realisierte Einsparung und die Wirtschaftlichkeit von *Smart Metering* sind insbesondere das Nutzerverhalten und die Nutzungshäufigkeit (Neenan & Hemphill 2008, S. 32; vgl. 4.2.5).

*Smart Meter* sollten lediglich bei Bedarf installiert werden. Dieser Bedarf könnte zukünftig steigen, da *Smart Meter* Bestandteil von angestrebten intelligenten Versorgungsnetzen (*Smart Grid*) bis hin

---

<sup>349</sup> Anforderungen an Zählerplätze sind in der DIN VDE 0603-100 formuliert.

<sup>350</sup> Aschendorf (2014) beschreibt eine Vielzahl von bestehenden Systemen.

<sup>351</sup> Entscheidend für die Kosten sind ist u.a. die Zählerart, der Ausstattungsumfang (z.B. mit/ohne Kommunikationsmodule, Eichkosten, Zertifizierung), der Einbau (z.B. flächendeckend, separat mit jeweiliger Anfahrt) oder Skaleneffekte (Ernst & Young GmbH 2013).

<sup>352</sup> Neenan & Hemphill (2008, S. 38) gehen von üblichen Einsparungen pro Haushalt im Bereich von 2 bis 28 % aus, Darby (2006, S. 12) geben 5 bis 15 %, ASUE (2011, S. 13) 5 bis 10 % und Pepermans (2014, S. 290) nehmen ca. 10 % Energieeinsparungen durch *Smart Meter* an.

zu *Smart Cities* sind. Mit erhöhtem Angebot an last- und tageszeitbasierten Preismodellen könnte die Attraktivität zur Nutzung von Smart Metern zunehmen (Horne et al. 2015, S. 65; Faruqui et al. 2010, S. 6222-6224). Deshalb sollten Voraussetzungen für einen späteren Einbau geschaffen werden, beispielsweise wenn im Treppenhaus ohnehin Arbeiten an Elektrosteigleitungen durchgeführt werden (Kriings 2000, S. 55). Tabelle 89 listet die Kosten für Maßnahmen an Elektroinstallationsanlagen außerhalb von Wohnungen und an Telekommunikationsanlagen auf.

**Tabelle 89: Kosten für Maßnahmen an Elektroinstallationen außerhalb von Wohnungen und an Telekommunikationsanlagen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
444	Steigleitung, pro Geschoss, inkl. NA	St	116	165	137
444	Hauseingangstür elektrisch offenbar inkl. NA	St	-	-	2.471
444	Zählerschrank in Keller verlegen: Zählerschrank	St	2.015	3.600	-
	Zählerschrank in Keller verlegen: Elektroleitung	m	-	-	13
	Zählerschrank in Keller verlegen: Arbeitskraft	h	60	66	-
444	Intelligenten Zähler, inkl. Adapter, <i>Inhouse</i> -Kommunikationsanbindung einbauen inkl. NA	St	115	188	-
	<i>Smart Meter</i> : Intelligenten Zähler, <i>Smart Meter Gateway</i> inkl. Messeinrichtung, Sicherheitsmodul und Kommunikationsmodul einbauen inkl. NA	St	308	605	-
452	Gegensprechanlage mit Klingel und Türöffner neu einbauen, inkl. NA	St	224	291	260
454	Klingelanlagen einbauen inkl. NA	St	124	186	155
	Video-Türstation einbauen, 3-20 WE, inkl. NA	St	3.500	15.000	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 236, 239); Ernst & Young GmbH (2013); Grün (2015, pers. Mitteilung); Anhang B – Hofmann (2015).

#### *Maßnahmen an Übertragungsnetzen, Beleuchtungs-, Blitzschutz- sowie Fernseh- und Antennenanlagen*

Voraussetzung für vernetzte Anwendungen wie *Smart Meter* sind Übertragungsnetze, die in einigen Wohnungen bisher nicht vorhanden sind. Meist leben in diesen Wohnungen ältere Menschen, bei denen vermutlich kein/geringes Interesse besteht (vgl. 4.2.11; vgl. 4.3.7). Dies wird sich künftig vermutlich ändern, da über 90 % aller unter 50-Jährigen und knapp 65 % der 60 bis 69 Jahre alten Personen in Deutschland online sind (Initiative D21 e.V. 2014). Besonders für eingeschränkte Personen sollten Voraussetzungen für Dienstleistungen übers Internet (z.B. Einkäufe, Kommunikation) erfüllt sein (Walberg 2010, S. 13). Fehlende Internetanschlüsse sollten daher bei Mieterwechsel nachgerüstet werden. Dabei sollten Anschlüsse trotz W-Lan in mehreren Zimmern vorhanden sein (Ausnahmen: Sanitärbereiche, HWR) (Anhang B – Hofmann 2015; Wagnitz 2014, S. 23). In bewohntem Zustand können Nachrüstungen lediglich im Wohnungsflur vorgenommen werden (Anhang B – Schwinger 2013). In Anbetracht vermutlicher zukünftiger Entwicklungen zur Vernetzung von Geräten oder hochauflösendem TV (Internet der Dinge) sollten insbesondere Eigentümer zusammenhängender Wohnungsbestände bei lokalen Netzbetreibern auf Glasfaseranbindung hinwirken (vgl. u.a. Initiative D21 e.V. 2014; GdW 2013b).

Beleuchtungsanlagen können je nach Ausgangssituation bei Leuchtmitteln, Lichtlenkung und Beleuchtungsdauer optimiert werden (Clausnitzer & Hoffmann 2009, S. 34). Ziel sollte es sein, eine helle und energieeffiziente Beleuchtung in den Allgemeinbereichen zu schaffen (u.a. Anhang B –

Hagen 2013; DIN 2012, S. 52).<sup>353</sup> Diese kann bei überalterten Leuchten durch Austausch der vollständigen Leuchten realisiert werden. Dabei sollte in Treppenhäusern eine zeitgesteuerte Beleuchtung oder eine tageslichtgesteuerte Beleuchtung mit Bewegungsmeldern installiert werden.<sup>354</sup> In mehrgeschossigen Mietwohngebäuden können beispielsweise LED mit integrierten Sensoren eingebaut werden, die zeitgesteuert und nutzungsabhängig funktionieren. Diese kosten mit 85 bis 120 €/St allerdings mehr als das Doppelte von einfachen Leuchtmitteln (Anhang B – Hofmann 2015). Werden Energiesparlampen installiert, sollten diese schnell maximale Helligkeit erreichen. Diese Anforderungen werden bei unbeheizten Treppenhäusern im Winter meist nicht erfüllt (Anhang B – Hofmann 2015). In Waschräumen oder Fahrradkellern ist häufig eine Zeitsteuerung am sinnvollsten, da diese weniger frequentiert und die Installationskosten niedriger sind. Bei Hauseingängen sind Bewegungsmelder und die Beleuchtung oder Hinterleuchtung der Hausnummer sinnvoll (Clausnitzer & Hoffmann 2009, S. 23-34; Walberg 2010, S. 9). Bei Beleuchtungsinstallationen ist abzuwägen, ob Veränderungen wirtschaftlich sind, da Allgemeinkosten für die Beleuchtung meistens sehr niedrig sind.<sup>355</sup> Es ist davon auszugehen, dass Glühbirnen bereits überwiegend auf LED oder Energiesparlampen umgerüstet wurden.

Blitzschutzanlagen, die zulässige Erdungswiderstandswerte überschreiten sind instand zu setzen. Die Kosten sind dabei vor allem von der Dachfläche, der Anzahl der Ableitungen und den Bodenverhältnissen abhängig und können für ein MFH mit 6 bis 20 Wohneinheiten zwischen 950 und 6.500 € inklusive Prüfung variieren (König 2015, pers. Mitteilung). In MFH, die keinen Blitzschutz haben und bei denen gehäuft Überspannungsschäden auftreten, unmittelbare Nachbargebäude eine Blitzschutzanlage aufweisen, Sicherheitseinrichtungen wie Notbeleuchtungen vorhanden sind oder bei großen MFH mit über 20 Wohneinheiten, sollten Blitzschutzanlagen installiert werden (vgl. VdS 2019).<sup>356</sup> Ansonsten empfiehlt es sich Blitzschutzanlagen ggf. bei Dachmodernisierungen aufzubauen (Anhang B – Markmann 2015). Für den vollständigen Blitzschutz sind zwischen 29 und 50 €/m<sup>2</sup><sub>Dachfläche</sub> anzusetzen. Vorhandene Fernseh- und Antennenanlagen sind bei materieller Überalterung auszutauschen. Dabei kommen der Komplettaustausch oder der Austausch der Antenneneinheit sowie die Umstellung auf Satellit oder Kabel in Frage. Für Gebäudeeigentümer ist es häufig am wirtschaftlichsten Gemeinschafts-Satellitenanlagen auf dem Dach zu installieren und diese selbst zu betreiben. Für den Betrieb ist eine eigene Gesellschaft notwendig, um die erweiterte Gewerbesteuerkürzung nicht zu verlieren (siehe FN 357; vgl. FN 133). Daraus kann eine win-win-Situation entstehen, in der die Mieter günstigere Gebühren an die Gesellschaft im Vergleich zu einem Kabelanbieter zahlen und der Eigentümer eine hohe Wirtschaftlichkeit über die Nutzungsdauer des Gebäudes erzielt. Zudem wird das Gebäudeerscheinungsbild nicht mehr durch einzelne private Satellitenanlagen beeinträchtigt. Nachteil sind erhöhte Transaktionskosten für die laufende

---

<sup>353</sup> Die DIN EN 12464-1 bzw. DIN EN 12464-2 formulieren Anforderungen an Beleuchtungskörper für Arbeitsstätten im Inneren bzw. im Freien. Diese können als Orientierung für die Auslegung der Leuchtmittel genutzt werden. Für Notbeleuchtung kann die DIN EN 1838 und für Sicherheitsschilder kann die DIN 4844-1 angewendet werden, die beide grundsätzlich für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten konzipiert sind.

<sup>354</sup> Weitere Möglichkeiten das Helligkeitsempfinden in Treppenhäusern zu erhöhen sind helle Wände und Decken oder, falls vorhanden, der Austausch von Glasbausteinen durch Fenster. Beide Maßnahmen sollten lediglich durchgeführt werden, wenn diese Bauelemente ohnehin erneuert werden (vgl. Clausnitzer & Hoffmann 2009, S. 24, 34).

<sup>355</sup> Deutscher Mieterbund e.V. (2013) ermitteln 0,05 €/m<sup>2</sup> und Monat für das Abrechnungsjahr 2013.

<sup>356</sup> Blitzschutzsysteme können nach den Grundsätzen der VDE 0185-305, die in vier Teile gegliedert ist, geplant und errichtet werden.

Verwaltung (Anhang B – Klinger 2015). Tabelle 90 zeigt die Kosten für die genannten Maßnahmen.

**Tabelle 90: Kosten für Maßnahmen an Übertragungsnetzen, Beleuchtung, Blitzschutz sowie Fernseh- und Antennenanlagen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
445	Beleuchtung Allgemeinbereiche inkl. Anschlüsse und NA	St	75	151	112
	Zeitgesteuerte LED-Beleuchtung mit integriertem Bewegungsmelder inkl. NA	St	85	120	-
	Beleuchtung der Hausnummer einrichten inkl. NA	St	120	180	-
	Außenwandleuchte, einfach bis gehoben, inkl. NA	St	70	525	-
446	Blitzschutz instand setzen inkl. NA	St	950	6.500	-
	Blitzschutz komplett inkl. NA	m <sup>2</sup>	29	50	-
455	Dachantenne für Fernseh- und Rundfunk, 5-20 WE, inkl. NA	St	1.632	4.081	-
	Antenneneinheit erneuern	St	1.250	1.683	1.505
	Internet einrichten inkl. NA	WE	306	510	326

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 237-240), Anhang B – Hofmann (2015), König (2015, pers. Mitteilung); Grün (2015, pers. Mitteilung).

#### *Maßnahmen an Eigenstromversorgungsanlagen*

Die Nutzung von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) zur Produktion von Eigenstrom ist grundsätzlich möglich und eventuell ein Mehrwert für einzelne Zielgruppen (vgl. 4.3.7). Für professionell-gewerbliche Anbieter entstehen durch die Stromproduktion i. d. R. Nachteile in der Besteuerung.<sup>357</sup> Um diese aufzulösen sind bisher lediglich Kooperationsmodelle denkbar. Dazu zählen beispielsweise die Gründung eigener Gesellschaften oder Energiegenossenschaften, das *Contracting* oder die Vermietung von (Dach-)Flächen. Der erzeugte Strom kann ins öffentliche Netz eingespeist oder als Mieterstrom zur Verfügung gestellt werden (VKU & GdW 2015, S. 10-11). Bei der öffentlichen Einspeisung von Eigenstrom gelten die quartalsweise angepassten und in Abhängigkeit von neuinstallierten PV-Anlagen sinkenden Einspeisevergütungen. Seit 01.09.2015 beträgt diese 12,36 ct/kW<sub>p</sub> für Anlagen zwischen 10 und 40 kW<sub>p</sub> (Bundesnetzagentur 2015).<sup>358</sup> Folglich ist die Eigendeckung<sup>359</sup> als Mieterstrom wirtschaftlicher. Die Mieter sind allerdings nicht verpflichtet den erzeugten Strom abzunehmen (§ 3 Nr. 24a EnWG). Meixner (2015) gibt für ein typisches MFH aus den 1970er Jahren mit 48 Wohnungen eine Mindestabnahmequote seitens der Mieter von 70 % an. Raschper (2015) beziffert die optimale Anschlussquote auf mindestens 80 %.

<sup>357</sup> Professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter sind für Einkünfte aus der Verwaltung und Nutzung des eigenen Grundbesitzes grundsätzlich von der Gewerbesteuer befreit (erweiterte Gewerbesteuerkürzung). Daneben ist es zulässig eigenes Kapitalvermögen zu verwalten und zu nutzen, Wohnungsbauten zu betreuen und Einfamilien-, Zweifamilienhäuser und Eigentumswohnungen zu errichten und zu veräußern. Diese Tätigkeiten sind gewerbesteuerpflichtig (§ 9 Nr. 1 S. 2 GewStG). Alle anderen Tätigkeiten, also auch die Veräußerung von Energie, führen zur vollständigen Gewerbesteuerpflicht in allen Bereichen (GdW 2013).

<sup>358</sup> Bei Anlagen zwischen 10 und 1.000 kW<sub>p</sub> dürfen maximal 90 % des Eigenstroms eingespeist werden.

<sup>359</sup> Anzustreben ist ein möglichst hoher Eigendeckungsanteil, also eine hohe Übereinstimmung von Stromproduktion mit dem Energiebedarf. Der Eigendeckungsanteil sollte mindestens stundenweise berechnet werden, da der Eigendeckungsanteil grundsätzlich z.B. von monatlicher auf stündliche Betrachtung stark abfällt. Optimierungen können durch genannte Smart Grids, die den Bedarf besser auf die Produktion abstimmen, durch Stromspeicher (z.B. E-Mobilität) oder durch größere PV-Anlagen erreicht werden (Frank et al. 2015, S. 91). Diese Maßnahmen erhöhen die Kosten allerdings nochmals.

Vorteile von PV-Anlagen sind die Unabhängigkeit von Brennstoffen, Vermeidung von Luft- und Lärmemissionen, grundsätzliche Recyclingfähigkeit, geringe Instandhaltungskosten oder die stetigen Fortschritte bei Wirkungsgraden und Kosten. Nachteil sind Abnahmerisiken und hohe Investitionskosten (Mundo-Hernández et al. 2014, S. 641-642; Anhang B – Werry & Hauser 2013). Sollen PV- und solarthermische Anlagen eingebaut werden, könnte es künftig sinnvoll sein PVT-Anlagen zu installieren. Diese können Strom und Warmwasser herstellen und können effizienter sein als die separate Installation von PV und Solarthermie. Allerdings müssten dazu die hohen Investitions- und Betriebskosten weiter gesenkt werden (vgl. Dupeyrat et al. 2014, S. 751, 754; vgl. Raisul Islam et al. 2013, S. 20). PV-Anlagen im Bereich 10 bis 100 kW kosten zwischen 1.200 bis 1.500 €/kW<sub>p</sub> (Sippich 2015, pers. Mitteilung; Thesing 2015, pers. Mitteilung).<sup>360</sup> Im Einzelfall ist zu prüfen, ob PV-Anlagen wirtschaftlich darstellbar sind und Mieterstrom unter Marktpreisen angeboten werden kann. Restriktionen aus dem Bestand durch die Ausrichtung des Gebäudes, die verfügbare Fläche (pro m<sup>2</sup> Wfl.) oder die Verschattung durch Nachbargebäude oder Bäume können die Erlöse/Stromproduktion negativ beeinflussen. Zudem sind der Wirkungsgrad der Anlage und die Globalstrahlung am jeweiligen Standort bedeutsam für die Erlöse (Schaeede & Großklos 2013, S. 64).

### **Aufzugsanlagen**

Der Fokus im Bereich der Aufzugsanlagen sollte grundsätzlich auf der Instandhaltung und Modernisierung bestehender Anlagen liegen. Diese sind meist in Gebäuden ab fünf Geschossen verbaut (vgl. 4.2.11 Aufzugsanlagen). Aufzugsnachrüstungen sind aufgrund der hohen Kosten lediglich bei großer Nachfrage nach barrierearmer/-freier Erschließung und besonderer Standortqualität der Immobilie empfehlenswert (vgl. BMVBS & BBR 2007, S. 59-61). Mit geringeren Investitions-, Instandhaltungs- und Betriebskosten kann eine barrierefreie Zugänglichkeit zu Wohnungen im Hochparterre durch einen Treppenlift erreicht werden (vgl. Kovacic et al. 2015, S. 354). Für Treppenlift- und Aufzugsnachrüstungen sind Gebäude geeignet, in denen in der Gesamtheit keine/wenige Barrieren bestehen oder die mit angemessenen Mitteln barrierefrei/-reduziert gestaltet werden können. Im Fall von Aufzugsanbauten kommen vor allem Gebäude ab vier Geschossen, an die möglichst viele Wohnungen angeschlossen sind, in Frage, damit die Kosten auf viele Haushalte verteilt werden können (z.B. bei Drei- oder Vierspännern oder Laubengangerschließung) (Anhang B – Schwinger 2013).

Bei Modernisierungsmaßnahmen an Aufzügen handelt es sich i. d. R. um Änderungen oder wesentliche Änderungen der Anlage, weshalb die Anforderungen aus der TRBS 1121, die sich teilweise auf die Normenreihe DIN EN 81<sup>361</sup> bezieht, zu beachten sind. Maßnahmen können die Modernisierung einzelner Komponenten bis hin zum vollständigen Austausch des Aufzugs sein. Beim vollständigen Austausch<sup>362</sup> ist darauf zu achten, dass der Aufzugsschacht nach Ausbau der alten Teile trocken, gereinigt und ausreichend bemessen ist und die Brandschutzvorschriften nach LBauO erfüllt sind. Zudem muss die neue Anlage statisch mit dem Bestand kompatibel sein.

---

<sup>360</sup> Es wird davon ausgegangen, dass bei vermieteten MFH bisher keine schadhafte PV-Anlagen vorkommen. De- und Remontagekosten der Anlagen liegen zwischen 1.300 und 1.900 €/kW<sub>p</sub> (Sippich 2015, pers. Mitteilung).

<sup>361</sup> Normenreihe DIN EN 81: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen.

<sup>362</sup> Häufig bleibt die Fahrachse und das Gegengewicht erhalten (Sauter 2015, pers. Mitteilung).

Grundsätzlich können durch den Austausch der Anlage größere Fahrkörbe eingebaut werden (z.B. bei gegengewichtsloser Aufhängung). Aus Kostengründen<sup>363</sup> sollte das neue Triebwerk oberhalb des Schachts im bestehenden Triebwerksraum oder im oberen Teil des Schachts<sup>364</sup> angebracht werden. Durch ein abgestimmtes System kann der Fahrkomfort verbessert werden. Für die Durchführung der Maßnahme ist es vorteilhaft, wenn Materialien in unmittelbarer Nähe zum Schacht gelagert werden können (May 2015, pers. Mitteilung). Vollständige Aufzugserneuerungen sind in bewohntem Zustand in einem Zug grundsätzlich nicht empfehlenswert, da die Aufzugsnutzung dann für vier bis sechs Wochen nicht möglich ist. Durch eine stufenweise Erneuerung kann die Kompletterneuerung in mehreren ein- bis zweiwöchigen Schritten durchgeführt werden (Zertifiziertes Aufzugsunternehmen 2016, pers. Mitteilung).

Die Erneuerung einzelner Aufzugskomponenten ist besonders dann denkbar, wenn wesentliche Komponenten des Aufzugs noch langfristig nutzbar sind, die Kosten der Einzelmaßnahmen spürbar unter denen eines Komplettaustauschs liegen und wenn Ersatzteile für die alten Komponenten verfügbar sind (May 2015, pers. Mitteilung). Erneuerungsmaßnahmen können der Austausch von Seilen und Antrieben, die zusammen zu betrachten sind, sein. In diesem Fall wird auch eine ggf. nicht vorhandene Fangvorrichtung nach oben nachgerüstet (Zertifiziertes Aufzugsunternehmen 2016, pers. Mitteilung; vgl. 4.2.11 Aufzugsanlagen). Steuerungseinheiten und Bedienelemente werden ebenfalls meistens gemeinsam erneuert, da beim separaten Austausch Anpassungsprobleme zwischen den Komponenten bestehen können (Sauter 2015, pers. Mitteilung). Steuerungseinheiten und Bedienelemente oder Kabinenabschlusstüren sollten allerdings nur separat erneuert werden, wenn der Fahrkorb beibehalten wird. Materiell und optisch überalterte Fahrkörbe können vollständig ausgetauscht werden (vgl. 4.2.11 Aufzugsanlagen).<sup>365</sup> Dies kann kostengünstiger als die Erneuerung der Kabinenauskleidung von bestehenden Fahrkörben sein, wenn durch die Erneuerung ein höheres Gewicht erreicht wird. Dann können Folgemaßnahmen an Fangvorrichtung, Gegengewicht, Führungsschienen oder an der Steuerung erforderlich sein. Bei neuen Fahrkörben sind auch neue Fahrkorbtüren nötig (Unger 2013, S. 173-176). Diese sollten als Schacht- und Kabinenschiebetüren ausgestaltet sein, damit bestehende Schachttüren ersatzlos ausgebaut werden können. Wenn möglich sollte eine Zugangsbreite von 90 cm erreicht werden (vgl. DIN 18040-2). Die Abmaße von neuen Fahrkörben müssen mindestens mit 1,10 auf 1,40 m bemessen sein (§ 39 Abs. 5 MBO).

Neben den genannten Maßnahmen können Energieeinsparaktionen sinnvoll sein. Aufzüge in Wohngebäuden benötigen im Stand-by-Modus regelmäßig mehr Energie als im eigentlichen Betrieb. Die VDI 4707 Blatt 1 gibt durchschnittliche Fahrtzeiten von 0,2 bzw. 0,5 Stunden pro Tag bei Gebäuden mit bis zu sechs bzw. bis zu zwanzig angeschlossenen Wohnungen an. Einsparpotenziale können durch Abschalten der Fahrkorbbeleuchtung während Stillstand oder effizientere Leuchtmittel (z.B. LED) realisiert werden (Unger 2013, S. 187-188). Allerdings ist bei bestehenden

---

<sup>363</sup> Durch die obere Anordnung sind weniger Umlenkungen nötig, weshalb Seile weniger beansprucht werden und weniger Energie und Öl aufgewendet werden muss (May 2015, pers. Mitteilung).

<sup>364</sup> Dies hat bei Aufstockungen den Vorteil, dass der bestehende Triebwerksraum zu Wohnfläche umgenutzt werden kann.

<sup>365</sup> Bei Immobilien mit Vandalismusproblemen sollten Fahrkörbe mit Spiegel und Hinweisschildern auf Videoüberwachung ausgestattet werden (May 2015, pers. Mitteilung).

Systemen zu prüfen, ob Energieeinsparmaßnahmen auch möglich sind (Schneider 2015, S. 32). Im Zuge von Erneuerungsmaßnahmen sollte, wo noch nicht geschehen, ein Notrufsystem installiert werden, welches ab 2020 ohnehin Pflicht in bestehenden Anlagen wird (vgl. 3.2.5). Der Einbau von Notrufsystemen kosten zwischen 800 und 2.000 €/St. Alternativ können die Systeme als GSM Module ohne Einbaukosten vom Aufzugshersteller gemietet werden (Zertifiziertes Aufzugsunternehmen 2016, pers. Mitteilung). Tabelle 91 zeigt die Erneuerungskosten von einzelnen Aufzugsbestandteilen. Besonders kostenintensive Einzelelemente sind die Steuereinheiten mit 20.000 bis 25.000 €/St oder die Seile und Antriebsmaschinen mit 13.000 bis 14.000 €/St bei Personenaufzügen bis 630 Nutzlast bzw. mit 20.000 bis 25.000 €/St für Aufzüge bis 1.000 kg Nutzlast. Der vollständige Austausch verschlissener Aufzugsanlagen ist ähnlich bepreist verglichen mit einem Ersteinbau (Sauter 2015, pers. Mitteilung). Diese Kosten werden nachfolgend thematisiert.

**Tabelle 91: Kosten für Maßnahmen an bestehenden Aufzugsanlagen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
461	Notrufsystem einbauen inkl. NA	St	800	2.000	-
	Kabinenabschluss-/Schachttür instand setzen/austauschen	St	4.000	8.000	-
	Seile und Antriebsmaschine austauschen inkl. NA	St	13.000	25.000	-
	Bedienelement austauschen inkl. NA	St	-	-	1.500
	Steuerung austauschen inkl. NA	St	20.000	25.000	-
	Fahrkorb austauschen inkl. NA	St	10.000	12.000	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Zertifiziertes Aufzugsunternehmen (2016, pers. Mitteilung); Sauter (2015, pers. Mitteilung).

Nachrüstungen von Aufzugsanlagen können grundsätzlich im oder am Gebäude erfolgen. Bei den MFH aus den 1970er Jahren ist die Variante im Gebäude mit Einbau im Treppenaugie i. d. R. nicht möglich (vgl. 4.2.6; Anhang B – Kuttler 2015). Auch Einbauten in Wohnungen sind grundsätzlich nicht empfehlenswert, da dadurch hohe Kosten entstehen, Wohnfläche verloren geht, wesentliche Umbauten notwendig sind und statische Belastungen und Lärmbelastigungen entstehen (vgl. IEMB 1999, S. 28). Alternative sind Außenbauten, wenn genügend Flächen im Außenbereich vorhanden sind. Besonders geeignet sind Immobilien, die die eingangs genannten Rahmenbedingungen erfüllen und mit Laubengängen erschlossen werden. Dadurch können mehrere Treppenhäuser an einen Aufzug angeschlossen werden. Diese Gebäude sind auch besonders für Aufstockungen geeignet, wodurch noch mehr Haushalte an der Kostenumlage beteiligt werden können (vgl. 5.1.5 Dach).<sup>366</sup> Bei längeren Zeilenbauten könnte es auch sinnvoll sein eine Laubengängerschließung mit einem Aufzug nachträglich zu errichten. Laubengänge sollten witterungsgeschützt sein und können auch als Kommunikationsorte entwickelt werden (z.B. durch Sitzmöglichkeiten, freundliche Gestaltung) (Edinger et al. 2007, S. 107-111; DIN 2012, S. 72).

Aufzugsanbauten an das Treppenhaus erreichen grundsätzlich das Zwischenpodest, was bereits eine Komfortverbesserung darstellt. Für die barrierefreie Erschließung können bei ausreichender Treppenhausbreite Treppenlifte eingebaut werden. Zwingende Fluchtwegbreiten von 0,80 m dürfen nicht unterschritten werden (Edinger et al. 2007, S. 108-109; Anhang B – Kuttler 2015). Auf-

<sup>366</sup> Besteht weiterer Nachverdichtungsbedarf und sind dafür ausreichend Flächen in der Außenanlage vorhanden, können an die Erschließung angeschlossene Neubauten die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme weiter erhöhen (Edinger et al. 2007, S. 108).



zugsanlagen sollten stufenlos erreichbar sein und vor den Einstiegen ausreichend Bewegungsflächen von 1,50 auf 1,50 m bieten (DIN 18040-2). Durch transparente Gestaltung und Beleuchtung können die Erschließungsanlagen auch als Gestaltungselement genutzt werden (Anhang B – Mathe 2012). Bild 9 zeigt Beispiele für Fahrstuhlambauten ans bestehende Treppenhaus und an Laubengänge. Durch die verglaste Gestaltung der Aufzugsanlagen kann die Verschattung von Wohnungen minimiert werden (Bild 1). Allerdings können Verglasungen zu Kostensteigerungen von bis zu 100 % führen (Sauter 2015, pers. Mitteilung).

**Bild 9: Aufzugsanbau an das bestehende Treppenhaus (l.) und an Laubengänge (vorher/nachher)**



Bildquellen: [www.brillux.de/typo3temp/\\_processed\\_/csm\\_herne\\_hoelkeskampring4\\_ccb604a6d5.jpg](http://www.brillux.de/typo3temp/_processed_/csm_herne_hoelkeskampring4_ccb604a6d5.jpg), zuletzt geprüft am: 10.10.2015; GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen (2010, 2011).

Aufzüge für vier bzw. acht Personen kosten von 16.475 bis 25.861 € pro Haltestelle (siehe Tabelle 92). Diese Kostenspanne ist als Anhaltspunkt zu verstehen, da die Kosten stark nach Antriebsart, Geschwindigkeit, Leistung, Haltestellen und Hersteller variieren. Zudem verhalten sich die angegebenen Kosten nicht linear. Pro zusätzlichem Halt nehmen die Mehrkosten grundsätzlich ab. Aufgrund des Preis-Leistungs-Verhältnisses kommen bei den MFH häufig Seilaufzüge in Frage. Diese erreichen meist wesentlich höhere Fördergeschwindigkeiten gegenüber Hydraulik- oder Spindelaufzügen (1,00 m/s zu 0,15 m/s). Dafür sind die Anschaffungs-, Wartungs- und Betriebskosten i. d. R. höher (Schneider 2015, S. 18, 36, 39).<sup>367</sup> Bei einem Aufzugsanbau sind zusätzlich 3.000 bis 4.500 €/m für einen Stahlschacht anzusetzen. Darüber hinaus können für die Beheizung von Schwellen (200-250 € je Tür), des Schachts (500-600 €) oder des Maschinenraums (300-350 €) erhöhte Investitions- und Nutzungskosten entstehen, da die Umgebungstemperatur in Schacht und Maschinenraum immer zwischen +5 und +40 °C liegen muss (DIN EN 81-20; Sauter 2015, pers. Mitteilung).

**Tabelle 92: Kosten neuer Aufzugsanlagen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
461	Personenaufzug bis 4 Personen je Haltestelle, inkl. NA, ohne Rohbauarbeiten	St	16.475	21.168	19.179
	Personenaufzug bis 8 Personen je Haltestelle, inkl. NA, ohne Rohbauarbeiten	St	21.168	25.861	23.410
	Stahlschacht bei Anbau	€/m	3.000	4.500	-
	Treppenlift	St	8.000	14.000	11.250

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 243); Schneider (2015, S. 36-37); Sauter (2015, pers. Mitteilung).

<sup>367</sup> Zukünftig könnten Photovoltaikaufzüge relevant werden, die sich ausschließlich aus Sonnen- und Bremsenergie speisen und über eingebaute Speicher verfügen. Bisher sind diese aufgrund von Mehrkosten zwischen 15 und 30 % zu gehobenen Aufzugsvarianten i. d. R. noch zu teuer für die MFH (vgl. EnBauSa GmbH 2015a).

### 5.1.7 Außenanlage

Revitalisierungsmaßnahmen an den MFH sollten möglichst als Gesamtkonzept mit Wohnungen, Gebäude(n) und Außenanlage betrachtet werden (Anhang B – Kolb 2013; Anhang B – Hagen 2013). Gerade durch die teilweise ungenügende Gestaltung und Pflege bieten die Außenflächen Aufwertungspotenziale, die besonders in verdichteten Gebieten genutzt werden können, um sich von Wettbewerbern zu unterscheiden (vgl. 4.2.12; vgl. Howley 2010, S. 185). Als Nächstes werden Maßnahmen zur Erneuerung von vorhandenen Außenanlagebestandteilen, zur Schaffung privater Freiflächen und zur weiteren Aufwertung der Außenanlagen thematisiert.

#### Maßnahmen zur Erneuerung von vorhandenen Außenanlagenbestandteilen

Schäden an vorhandenen Wegen, Straßen, Plätzen bzw. Höfen, Stellplätzen, Beleuchtungsmasten und -körpern, Sandkästen und Spielgeräten, erdverlegten Kabeln, Einfriedungen sowie Treppen sollten entweder behoben oder genutzt werden, um grundlegende Neugestaltungen in der Außenanlage zu realisieren. Zuwege sollten beispielsweise mindestens 1,20 m breit und für Personen mit Rollator oder Rollstuhl durch Plattenbeläge oder Betonverbundsteinpflaster befahrbar gemacht werden (vgl. DIN 18040-2). Denkbar sind auch Asphaltbeläge, die ca. 30 bis 40 % günstiger als die genannten Platten- und Pflasterbeläge sind (siehe Tabelle 93). Verschlissene Beleuchtungsmasten und -körper sollten ausgetauscht werden. Dabei können Bewegungsmelder installiert werden, die die Außenanlagen bedarfsorientiert in Zonen ausleuchten. Eventuell können Poller- oder Bodenleuchten hinzugefügt werden. Die Beleuchtung der Außenanlage sollte ohne Schattenwurf erfolgen (vgl. Walberg 2010, S. 11; vgl. Clausnitzer & Hoffmann 2009, S. 32). Kinderspielplätze sollten möglichst in Sicht- und Rufweite von Wohnungen sein (Schmitt et al. 2014, S. 92). Eventuell können bei ohnehin anstehenden Maßnahmen Standortverlegungen sinnvoll sein. Je nach Größe und Ausstattung des Spielplatzes können Kosten im fünfstelligen Bereich entstehen (siehe Tabelle 93). Im Sinne der Barrierefreiheit sollte bei Treppen geprüft werden, ob diese durch Rampen ersetzt oder ergänzt werden können. In Tabelle 93 sind Kostenwerte für Erneuerungsmaßnahmen an Außenanlagenbestandteilen aufgelistet.

**Tabelle 93: Kosten für Maßnahmen an vorhandenen Außenanlagenbestandteilen**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
521	Betonverbundsteinpflaster, einfach/gehoben, inkl. NA	m <sup>2</sup>	66	104	-
522	Rasengittersteine, befahrbar, inkl. NA	m <sup>2</sup>	59	92	73
	Asphaltbelag, befahrbar, inkl. NA	m <sup>2</sup>	50	54	61
526	Sandkasten, ca. 4 m <sup>2</sup> , inkl. NA	St	704	939	852
531	Einfriedung, Putzflächen ausbessern, inkl. NA	m <sup>2</sup>	54	71	57
534	Treppenstufe, Beton instand setzen, inkl. NA	St	139	173	155
546	Außenstehleuchten, einfach bis gehoben, inkl. NA	St	210	1.046	-
	Starkstrom-Hausanschluss auf Grundstück, inkl. Erdarbeiten, Leitungsverlegung, Wiederverfüllung	m	*66	260	163
552	Zwei Schaukeln aufbauen inkl. NA	St	1.122	2.525	1.556
	Holz-Klettergerüst/Spielhaus aufbauen inkl. NA	St	3.953	6.274	4.922

\* Zahl eigenständig ergänzt, da keine Angabe. Annahme: Standardabweichung von Ursprungswerten 255-160=95.

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Schmitz et al. (2015, S. 249-258).

### Maßnahmen zur Schaffung privater Freiflächen

Private Freiflächen sind insbesondere für Familien und Mehrpersonenhaushalte relevant und können das Verantwortungsbewusstsein von Mietern mit dem Vermietungsgegenstand fördern (vgl. 4.3.7; Di Giulio et al. 2012, S. 41). Genaue Bedarfe sind im Einzelfall mit Mietern abzustimmen. Empfehlenswert sind Mietergärten, die Erdgeschosswohnungen in der Breite der Wohnung zugeteilt werden. Der Zugang von der Wohnung zum Garten kann über eine Treppe am Balkon errichtet werden, die allerdings rückbaubar sein sollte, falls der Garten z.B. durch einen Mieterwechsel unerwünscht wird. Zu beachten ist, dass Zugänge die Einbruch- und Diebstahlsicherheit in gefährdeteren Quartieren senken. Deshalb sollte an der Balkonbrüstung eine Tür angebracht werden, um das Sicherheitsempfinden zu erhöhen (Edinger et al. 2007, S. 97-100). Landeshauptstadt München (2002, S. 13) geben als Richtwerte für Mietergärten Brutto-Flächengrößen von 20 bis 40 m<sup>2</sup> vor kleinen Wohnungen bis zwei Zimmern und von 30 bis 90 m<sup>2</sup> vor Wohnungen ab drei Zimmern an – auch in Anbetracht der insgesamt verfügbaren Fläche und Bebauungsstruktur. Wichtig ist, Mietergärten zum Gemeinschaftsraum abzugrenzen, um Mietern einen Rahmen zu geben (Anhang B – Sidgi 2013). Einfriedungen bis 1 m Höhe sind angemessen, können beispielsweise durch Zäune und Hecken kostengünstig geschaffen werden und steigern als Sichtschutz die Nutzungsqualität. Auch die einheitliche Anlage von Terrassen mit Verschattungselement ist denkbar. Ein Wasseranschluss ist einzurichten. Mietergärten sollten möglichst in gut belichteten Lagen ohne störende Einflüsse wie Lärm oder Gerüche und nicht an den Haupteinschließungssträngen angeordnet sein (Landeshauptstadt München 2002, S. 13-14; Edinger et al. 2007, S. 95). Mögliche Konflikte zwischen Altersgruppen sind zu beachten (Anhang B – Mathe 2012).

Ebenfalls zu berücksichtigen sind Nutzer, die nicht in Erdgeschosswohnungen wohnen. Diese können Gärten, die getrennt von der Wohnung angelegt sind, erhalten. Solche Gärten sollten in unterschiedlichen Größen errichtet werden, um auf Bedarfsänderungen reagieren zu können. Falls nötig, sollte eine Aufbewahrungsmöglichkeit für Gartengeräte und -möbel geschaffen werden, beispielsweise unterhalb des Balkons oder als separate Box (Landeshauptstadt München 2002, S. 12-14). Die Einrichtung von Mietergärten kann in Abhängigkeit von der Größe und der Ausstattung zwischen 650 und 3.700 € pro Garten kosten (Eigene Schätzung angelehnt an Schmitz et al. 2015, S. 249, 251, 260). Vorteil von Mietergärten können sinkende Betriebskosten auf Seiten der Mieter sein. Aus Eigentümersicht entstehen allerdings Transaktionskosten in Form von Verwaltungsaufwand, beispielsweise bei Mieterwechseln, wenn Neumieter keinen Mietergarten wünschen. Dann müssen die Pflegekosten der Außenanlage neu aufgeteilt werden (Anhang B – Werry & Hauser 2013). Bild 10 zeigt drei Gestaltungsbeispiele für Mietergärten.

**Bild 10: Gestaltungsbeispiele für Mietergärten**



Bildquellen: VBW Bauen und Wohnen GmbH (2013); krischerfotografie® (2015); [www.quartiersmanagement-berlin.de/fileadmin/processed/csm\\_04-25\\_ideenkonferenz\\_c0593-e3412.jpg](http://www.quartiersmanagement-berlin.de/fileadmin/processed/csm_04-25_ideenkonferenz_c0593-e3412.jpg), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.

## Maßnahmen zur weiteren Aufwertung von Außenanlagen

Bei (Neu-)Gestaltungen der Außenanlage<sup>368</sup> sind die unterschiedlichen Anforderungen einzelner Nutzergruppen zu beachten und in ein breites Freiraumangebot zu integrieren. Nutzungszonen wie Wege, Kinderspielflächen, private Mietergärten, Gemeinschaftsflächen, Abfallsammelplätze oder Stellplätze sind klar voneinander abzugrenzen (vgl. Schmitt et al. 2014, S. 90). Da für die Außenanlagengestaltung häufig lediglich geringe Budgets zur Verfügung stehen, sollten in erster Priorität zumindest die Wege klar strukturiert und ausreichend ausgeleuchtet sein (vgl. Anhang B – Hagen 2013; vgl. Schmitt et al. 2014, S. 90). Je nach Bewohnerstruktur gehören Kinderspielflächen (siehe Bild 11 l.) zu den wesentlichsten Freiflächenangeboten (Schmitt et al. 2014, S. 90). Weiterer Schwerpunkt der Außenanlagengestaltung sollten bei Bedarf die genannten Mietergärten sein, ohne dabei den Gemeinschaftsflächenanteil zu sehr zu verringern. Bei Gemeinschaftsbereichen sind unterschiedliche Aufenthaltsqualitäten mit Sitzbänken an Orten mit guten Blickbeziehungen bedarfsgerecht. Sowohl sonnige als auch schattige und wettergeschützte Zonen sollten vorhanden sein (Edinger et al. 2007, S. 158; Magistrat der Stadt Frankfurt am Main 2012, S. 9).

Zum verbesserten Erscheinungsbild der Außenanlagen kann häufig die angemessenere Gestaltung von Abfallsammelplätzen beitragen. Die Anlagen sollten eingehaust sein, damit Fremdnutzungen verhindert werden. Empfehlenswert können Metall- gegenüber Holzkonstruktionen sein, da diese weniger Instandhaltungsintensiv und nicht brennbar sind (vgl. EAD 2011). Die Beleuchtung der Abfallsammelanlagen sollte an Bewegungsmelder gekoppelt sein (vgl. Clausnitzer & Hoffmann 2009, S. 32). Bei größeren Wohnsiedlungen könnten Unterflur-Abfallsysteme optische und geruchliche Beeinträchtigungen durch Abfallanlagen in der Außenanlage auflösen – wie z.B. in den Neuen Stadtgärten in Recklinghausen (Stadtplanung 2015, pers. Mitteilung).<sup>369</sup> Die Neugestaltung von Abfallsammelplätzen kann zwischen 300 und 2.539 € kosten.

Neue Stellplatzkonzepte können je nach Standort zur Parkraumüberwachung beitragen, um sich vor Fremd- oder Falschparkern zu schützen (siehe Bild 11 r.) (vgl. Anhang B – Henes 2012). Die Überwachung kann beispielsweise durch Schrankensysteme oder Parkbeauftragte sichergestellt werden. Im Stellplatzkonzept sollten auch Flächen für Fahrräder oder bei Bedarf für E-Mobilität integriert werden (vgl. Anhang B – Mathe 2012). Vorhandene zentrale Plätze können zur Adressbildung beitragen<sup>370</sup> und sollten, wo noch nicht vorhanden, mit eigenem Namen geführt werden. Hinweisschilder mit Übersichtskarten, Anpflanzungen und Farbgestaltungen können zur Orientierung sowie mit ausreichenden Wegbreiten, Rampen, abgesenkten Gehborden oder blendfreier Beleuchtung zur barrierefreien Zugänglichkeit der Außenanlage beitragen (DIN 18040-2; Edinger et al. 2007, S. 160-161; GdW 2008, S. 87). In Bild 11 sind Beispiele für Außenanlagengestaltungen

---

<sup>368</sup> Empfehlungen für Freiflächen im Mietwohnungsbau in Schmitt et al. (2014) und innovative Möglichkeiten der Außenanlagengestaltung in BMVIT (2012).

<sup>369</sup> Je Container mit 5 m<sup>3</sup> sind mit Kosten von ca. 8.000 € zu rechnen. In diesem partnerschaftlichen Projekt wurden die Investitionskosten gemeinsam von VIVAWEST und den Kommunalen Servicebetrieben der Stadt Recklinghausen übernommen (Stadtplanung 2015, pers. Mitteilung).

<sup>370</sup> Beispielsweise ermitteln Zahirovic-Herbert & Chatterjee (2011) Kaufpreisaufschläge von bis zu 5 % durch Projektvermarktung mit Namensbildung. Eventuell sind positive Vermarktungseffekte auch für die MFH zu erreichen, wengleich dies ein mittelfristiger Prozess ist.

gezeigt. Die Kosten von vollständigen Außenanlagengestaltungen können 35 bis 82 €/m<sup>2</sup> Außenanlagenfläche betragen (BKI 2015c, S. 466, 676).

**Bild 11: Gestaltungsbeispiele für Außenanlagen**



Bildquellen: VBW Bauen und Wohnen GmbH (2014); Stadtbildplanung GmbH (o.A.); VBW Bauen und Wohnen GmbH (2014).

An einigen Standorten mit Übernachtfrage bestehen ggf. Anbau- oder Neubaumöglichkeiten auf bestehenden Freiflächen (Anhang B – Sidgi 2013). Potenziale resultieren u.a. aus der umgesetzten Geschossflächenzahl im Verhältnis zur rechtlich zulässigen GFZ (vgl. 3.2.1). Zu beachten ist die erhöhte Wohndichte, die bei vorhandener Infrastruktur auch Wohnqualität bedeuten kann, wenn kurze Wege entstehen, Integration dadurch gefördert wird und private und gemeinschaftliche Ansprüche erfüllt werden können (vgl. Power 2008, S. 4490). Neu geschaffene Wohneinheiten können barrierefrei errichtet werden und das bestehende Wohnungsgemeinde ergänzen (vgl. 5.1.1).

### 5.1.8 Parkbauten

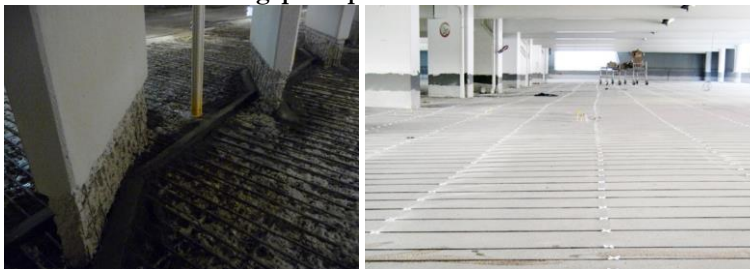
Maßnahmen an vorhandenen Parkbauten sollten möglichst wirtschaftlich realisiert werden, da die Anlagen aus Nutzersicht erfahrungsgemäß maximal als Mehrwert erachtet werden (vgl. 4.3.7). An dieser Stelle werden wesentliche Instandsetzungsbedarfe an Stahlbetonbestandteilen, Türen, Garagentoren und an Lüftungsanlagen erörtert. Erhebliche Kosten können durch Korrosionsschäden an Stahlbetonbestandteilen entstehen, die immer individuell zu betrachten sind (u.a. Breit 2015, pers. Mitteilung; Iven 2015, pers. Mitteilung). Bei Korrosionsschäden durch Chloride oder Karbonatisierung ist zu prüfen, inwieweit die Passivschicht der Bewehrung beeinflusst ist und wie stark die Korrosionsschäden sind (Karbonatisierungs-/Chloridionenprüfung). Für die Behandlung von Korrosionsschäden stehen nach DIN EN 1504-9 verschiedene Verfahren zur Verfügung.<sup>371</sup> In der Praxis am häufigsten genutzt werden der Kathodische Korrosionsschutz (KKS) und die Instandsetzung von beeinträchtigten Bauteilen (Instandsetzungsprinzip R) (Breit 2015, pers. Mitteilung; Iven 2015, pers. Mitteilung). KKS unterbrechen oder verringern den Korrosionsvorgang am Stahl durch eine dem Korrosionsstrom entgegengesetzte Gleichspannung. Dazu werden Anoden punktuell oder flächig mit dem Beton und dem Pluspol einer Gleichspannungsquelle verbunden. Die Bewehrung ist mit dem Minuspol verknüpft. Mittels Referenzelektroden kann der Korrosionszustand des Stahls auch in der weiteren Nutzungsphase festgestellt werden. KKS ist zwar nach DIN EN ISO 12696 anerkannte Regel der Technik, benötigen allerdings im Einzelfall eine Zulassung von der Bauaufsichtsbehörde (Vestner & Dauberschmidt 2014, S. 701-703). KKS können angewendet werden, wenn die Standsicherheit gegeben ist oder durch Sicherungsmaßnahmen hergestellt wird (Iven 2015, pers. Mitteilung). Beim Instandsetzungsprinzip R wird der chloridbelastete

<sup>371</sup> Die Planung, Durchführung und Überwachung von Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen sind in der Instandsetzungsrichtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton geregelt.

Beton um die Bewehrung herum durch Höchstdruckwasserstrahlen abgetragen (Schöppel 2003, S. 21). Bei diesen Maßnahmen können Abstützungsmaßnahmen aufgrund der geringeren Tragfähigkeit während der Freilegungsmaßnahmen notwendig sein (Vestner & Dauberschmidt 2014, S. 703). Je nach Schädigungsgrad sind Zusatzbewehrungen einzubauen. Danach werden die Fehlstellen mit einem festen und gut haftenden Beton reprofiliert. Auf den Beton wird i. d. R. ein Estrich aufgetragen, der abschließend beschichtet wird. Durch diese Baumaßnahmen kann die Garage häufig über Monate nicht genutzt werden.

Vorteile von KKS können nicht erforderliche Kosten für Abstützungsmaßnahmen, niedrigere Kosten über die Nutzungsdauer für Beschichtungen, kürzere Bauzeiten, verminderter Baulärm und geringere Eingriffstiefe in die Bauelemente sein (Dauberschmidt & Vestner 2009). Nachteil von KKS sind die Wartungs- und Instandhaltungskosten (Gieler-Breßmer 2015, pers. Mitteilung).<sup>372</sup> Bei den Investitionskosten gilt als grober Richtwert, dass ab einem Betonabtrag von mehr als 5 cm KKS günstiger als das Instandsetzungsprinzip R ist (Raupach 2015, pers. Mitteilung). Die Kostenspannen für KKS bzw. Instandsetzungsprinzip R sind mit 126 bis 500 €/m<sup>2</sup> bzw. 125 bis 500 €/m<sup>2</sup> bearbeitete Fläche nahezu gleich (Iven 2015, pers. Mitteilung; Gieler-Breßmer 2015, pers. Mitteilung; Raupach 2015, pers. Mitteilung). Sind Teilrückbaumaßnahmen beim Instandsetzungsprinzip R notwendig, können die Kosten bis zu 700 €/m<sup>2</sup> bearbeitete Fläche erreichen (Gieler-Breßmer 2015, pers. Mitteilung). Denkbar sind auch Kombinationen aus beiden Verfahren (Vestner & Dauberschmidt 2014, S. 703, 709). Durch einen Wartungsplan und ein erweitertes Wartungs- und Instandsetzungskonzept kann Korrosion vorgebeugt werden. Besonders gefährdend sind Risse, durch die chloridhaltiges Wasser an die Bewehrung gelangen kann, und geschädigte Bewegungsfugen. Risse sind durch flächigen oder lokalen Schutz zu schließen (DBV-Merkblatt 2010).<sup>373</sup> Schadhafte Bewegungsfugen können i. d. R. nach DIN 18195-8 mit einer Schutzschicht abgedichtet werden. Bild 12 zeigt Anwendungsbeispiele für das Instandsetzungsprinzip R und KKS.

**Bild 12: Instandsetzungsprinzip R und KKS**



Bildquellen: StoCretec (2015); Massenberger GmbH (2015).

Bei Garagen können Handlungsbedarfe bei verschlissenen Türen<sup>374</sup> und Toren bestehen. Garagentore sollten aus Kostengründen möglichst aufbereitet und nicht ausgetauscht werden. Neue Garagentore können besonders bei großen Wohnanlagen mit Einzelgaragen wesentliche Kosten verursachen. Hinzu kommt, dass gegenwärtige Garagen-Normtore teils nicht passgenau für vorhandene

<sup>372</sup> Für große Parkbauten mit 10.000 m<sup>2</sup> können jährliche Kosten zwischen 2.500 und 4.500 € angesetzt werden (Gieler-Breßmer 2015, pers. Mitteilung).

<sup>373</sup> Die Kosten für die Schließung von Rissen und auch für die Füllung von Betonabplatzungen sind in Gliederungspunkt 5.1.3 Außenwände gelistet.

<sup>374</sup> Auf Außen- bzw. Feuerschutztüren wurde bereits in Gliederungspunkt 5.1.3 Außentüren und -fenster bzw. in Gliederungspunkt 5.1.4 Innentüren eingegangen.

Rahmenkonstruktionen sind. Durch Lackieren, Federntausch und Reparatur von Beschlägen können Kosten von 540 bis 1.735 €/St gegenüber einem Austausch pro Einzelgarage eingespart werden (siehe Tabelle 94). Lediglich bei Rostschäden sollten die Tore ausgetauscht werden (Anhang B – Markmann 2015). Beim Austausch von Garagentoren bei Sammelgaragen entstehen Kosten von 4.675 bis 7.850 €/St, die üblicherweise aber lediglich für ein Garagentor anfallen (siehe Tabelle 94). Auch hier sollten bestehende Tore möglichst aufbereitet werden.

Die Erneuerung von bestehenden Lüftungsanlagen mit Lüftungskanälen in Parkbauten kann durch Ausbau des bestehenden und Einbau eines kanalgeführten Systems erfolgen und kostet zwischen 8 bis 15 €/(m<sup>3</sup>/h). Asbestummantelte Lüftungskanäle können die Maßnahme durch gesteigerte Rückbau- und Entsorgungskosten verteuern. Alternativ kann das bestehende System ausgebaut und auf ein Jet-Ventilationssystem umgerüstet werden (Kosten: 30-36 €/m<sup>2</sup> BGF). Dabei entfallen die Kosten für eine neue Lüftungsanlage mit Erneuerung der Lüftungs- und ggf. der Entrauchungskanäle. Durch Nachrüstung einer flächendeckenden Brandmeldeanlage kann i. d. R. auf die Erneuerung der Sprinkleranlage verzichtet werden. Deshalb sind Jet-Systeme häufig günstiger als konventionelle Systeme. Allerdings sind lichte Räumhöhen zu beachten, die nicht unterschritten werden dürfen (z.B. 2 m gemäß M-GarVO) (Conplanning GmbH 2015, pers. Mitteilung). Weitere Handlungsbereiche der technischen Gebäudeausrüstung in Tiefgaragen können CO-Warn-, Sprinkler- oder Brandmeldeanlagen sein, die an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben. In Tabelle 94 sind die Kostenwerte für Maßnahmen an Parkbauten aufgeführt.

**Tabelle 94: Kosten für Maßnahmen an Parkbauten**

KG	Maßnahme	Einheit	Investitionskosten [€]		
			Min.	Max.	Ø
300	KKS, Gitter- oder Bandanode, Titan*	m <sup>2</sup>	126	250	-
	KKS, Tiefenanode, Titan*	m <sup>2</sup>	250	500	-
	Instandsetzungsprinzip R**	m <sup>2</sup>	125	500	-
	Bewegungsfuge abdichten	m	67	95	81
334	Beschläge von Außentor reparieren, inkl. NA	St	120	184	155
	Außentor anstreichen, beidseitig, 5-9 m <sup>2</sup> , inkl. NA	St	93	320	-
	Außentor vollständig aufarbeiten, inkl. NA	St	399	597	505
	Garagen-Normtor, Holz/Stahl, bis 4,5 m <sup>2</sup> , inkl. Ausbau und NA	St	1.148	2.168	-
	Holz-/Stahl-Außentor, 6-9 m <sup>2</sup> , inkl. Ausbau und NA	St	4.769	8.008	-
431	Kanalgeführtes Lüftungssystem erneuern	m <sup>3</sup> /h	8	15	-
	Jet-Ventilationssystem einbauen inkl. NA	m <sup>2</sup> BGF	30	36	-

\* Kosten für Parkbauten ab 1.000 m<sup>2</sup> (Großgaragen); \*\* Kosten mit Teiltrückbau bis zu 700 €/m<sup>2</sup>

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Schmitz et al. (2015, S. 99, 105); Iven (2015, pers. Mitteilung); Gieler-Breßmer (2015, pers. Mitteilung); Raupach (2015, pers. Mitteilung); Conplanning GmbH (2015, pers. Mitteilung); LU-WOGE consult GmbH (2015, pers. Mitteilung).

## 5.2 Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen

Die folgenden Berechnungen liefern Anhaltspunkte über die Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen<sup>375</sup> an den Bauteilen Außenwand, Flachdach, OGD, Dachschräge, Kellerdecke sowie Fenster und Fenstertüren für unterschiedliche Ausgangssituationen bei den MFH aus den 1970er

<sup>375</sup> In diesem Abschnitt unbeachtete Förderungen können die Kosteneffizienz von Maßnahmen verbessern (vgl. 3.5.3).

Jahren.<sup>376</sup> Daneben werden notwendige Dämmstärken bzw. Isolierstandards (Fenster und Fenstertüren) zur Erreichung des EnEV-Niveaus sowie Hinweise über optimale Dämmstärken bzw. Isolierstandards gegeben.

Gängige Methoden zur Beurteilung der Kosteneffizienz von energetischen Maßnahmen sind die Amortisationsrechnung, der Kapitalwert (NPV), die Interne Zinsfußmethode (IRR) oder die Kosten der eingesparten kWh Energie (CCE).<sup>377</sup> Folgend wird die vielfach angewendete CCE-Methode zur Berechnung der Kosteneffizienz von energetischen Maßnahmen angewendet (vgl. u.a. Martinaitis et al. 2007, S. 193-194; Petersen & Svendsen 2012, S. 173). Die CCE-Methode ist besonders für Eigennutzer relevant, die von einer Reduktion der Heizkosten unmittelbar profitieren. Da für die passendere Kapitalwertmethode aber weitreichende objektabhängige Annahmen getroffen werden müssen, ist die CCE-Methode für eine vergleichende Beurteilung von Maßnahmen im vermieteten Bestand angemessen (vgl. Enseling 2003, S. 3-7). Die CCE-Methode berücksichtigt wie beim NPV und IRR die Nutzungsdauer der Maßnahme und den Kapitalisierungszins. Vorteil der CCE gegenüber NPV und IRR ist, dass künftige Energiepreisänderungen nicht kalkuliert werden müssen.<sup>378</sup> Die CCE werden folgendermaßen berechnet:

$$(1) \quad CCE = \frac{K}{E_0 - E_s}$$

$K$  = annuitätische Kosten nach der energiesparenden Maßnahme

$E_0$  = jährlicher Energieverbrauch ohne Maßnahme

$E_s$  = jährlicher Energieverbrauch nach der energiesparenden Maßnahme

Die annuitätischen Kosten nach Durchführung der Energieeinsparmaßnahme sind:

$$(2) \quad K = a \times I + Z$$

$a$  = Annuitätenfaktor

$I$  = Vollkosten der Maßnahme

$Z$  = ggf. jährliche Zusatzkosten (z.B. für Instandhaltung, zusätzliche Energie)

Der Annuitätenfaktor für einen Kalkulationszins  $i$  und eine Nutzungsdauer  $n$  ist:

$$(3) \quad a = \frac{i \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Die Endenergieverbräuche ohne ( $E_0$ ) und nach ( $E_s$ ) Energieeinsparmaßnahmen werden mit der in der Praxis gängigen Software „EnEV-Wärme & Dampf“ von RoWa-Soft in der Version 14.08

<sup>376</sup> Wärme- und Warmwassererzeuger werden nicht untersucht. Bei diesen ist individuell zu entscheiden, da Ausgangssituationen (z.B. Energieträger, Versorgungsart, Effizienz) und Handlungsmöglichkeiten (z.B. Versorgung austauschen, umstellen) stark variieren können (vgl. 5.1.6 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen; vgl. 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen).

<sup>377</sup> Genannte Methoden betrachten lediglich Energieeinsparungen. Zusätzliche Gewinne wie geringere Instandhaltungskosten, erhöhter Wohnkomfort, höherer Schallschutz, verminderte Wärmebrückenwirkungen oder bessere Ästhetik bleiben unbeachtet (vgl. Al-Homoud 2005, S. 355-356; vgl. Martinaitis et al. 2007, S. 193-194).

<sup>378</sup> Bei der Amortisationsrechnung bleiben Nutzungsdauer und Kapitalisierungszins unberücksichtigt. Auch künftige Energiepreisänderungen werden nicht beachtet (Martinaitis et al. 2007, S. 193).



berechnet.<sup>379</sup> Die Berechnungen werden nach EnEV 2009 vorgenommen, da zum Zeitpunkt der Erstellung noch kein Update zur EnEV 2014 verfügbar war.<sup>380</sup> Kalkulationsgrundlage ist ein an das Referenzgebäude der Baualtersklasse 1969 bis 1978 der deutschen Gebäudetypologie angelehntes MFH (vgl. Loga et al. 2015). Für dieses werden die in der Immobilienanalyse in Abschnitt 4.2 ermittelten minimalen und maximalen U-Werte der genannten Bauteile sowie die U-Werte des Referenzgebäudes simuliert. Dadurch kann die mögliche Spanne an energetischen Ausgangssituationen abgebildet werden.<sup>381</sup> Die Annahmen zum Referenzgebäude sind in Tabelle 95 dargestellt.

**Tabelle 95: Annahmen zur Berechnung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses energetischer Maßnahmen**

Gebäudenutzfläche $A_N$	458 m <sup>2</sup>	Außenwandfläche $A_{AW}$	533 m <sup>2</sup>
Geschosshöhe $h_G$	2,75 m	Fläche Flachdach*	120 m <sup>2</sup>
Geschossanzahl	4	Fläche OGD*	100 m <sup>2</sup>
Bauwerksvolumen brutto $V_e$	1432 m <sup>3</sup>	Fläche Dachschräge*	140 m <sup>2</sup>
A/ $V_e$ -Verhältnis	0,51	Fläche Kellerdecke*	100 m <sup>2</sup>
Gebäudehüllfläche $A$	724 m <sup>2</sup>	Fläche Fensterfläche	70 m <sup>2</sup>
Berechnungen RoWa-Soft nach DIN 4108-6 und DIN V 4701-10. * Eigene Annahme			

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: RoWa-Soft (2015).

Die Vollkosten der Wärmeschutzmaßnahmen (I) werden anhand der Kostenfunktionen aus BMVBS (2012a) berechnet. Die Datenbasis besteht aus Kostenfeststellungen zu 531 Projekten, wovon 399 Ein- und Zweifamilienhausprojekte sind.<sup>382</sup> Die Veröffentlichung enthält auf das erste Quartal 2009 normiert Kostenwerte. Aktuellere Werte sind zum Stand 08/2015 noch nicht veröffentlicht, befinden sich aber in Bearbeitung. Aus einer Vorstudie schließen Enseling & Hinz (2015), dass die Kostensteigerungen seit 2009 „den allgemeinen Anstieg der Baukosten für energetische Modernisierungsmaßnahmen“ (Enseling & Hinz 2015) widerspiegeln. Die Kostenwerte aus der Veröffentlichung werden auf das dritte Quartal 2015 nach dem Baupreisindex fortgeschrieben (Destatis 2015e).

Bei den Kosten werden die Vollkosten angesetzt. Damit wird von Veröffentlichungen wie von BMVBS (2012a), dena (2010) oder Enseling & Hinz (2008) abgewichen, die Wirtschaftlichkeitsberechnungen nach dem Kopplungsprinzip<sup>383</sup> vornehmen. Dadurch werden ohnehin anfallende Instandhaltungskosten nicht in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt. Beispielsweise werden bei Außenwanddämmungen, die zum Zeitpunkt von sowieso geplanten Putzenerneuerungen durchgeführt werden, die Kosten für Putzenerneuerung, benötigtes Gerüst oder Anstrich nicht angerechnet (Enseling & Hinz 2008, S. 18-19). Strittig ist dieser Ansatz zum einen bei Bauteilen, die zum Zeitpunkt der Modernisierung noch eine Restnutzungsdauer haben und somit außerhalb des

<sup>379</sup> Zu beachten ist, dass Berechnungen mit einer anderen Software zu (geringfügig) unterschiedlichen Ergebnissen führen könnten (vgl. BMVBS & BBSR 2009c, S. 32).

<sup>380</sup> Vermutlich unterscheiden sich die Ergebnisse mit dem Berechnungsverfahren für den Primärenergiebedarf nach EnEV 2009 lediglich geringfügig gegenüber der Berechnung nach EnEV 2014. Bei letztgenannter sind Annahmen zur solaren Einstrahlung aufgrund des Standortwechsels des Referenzklimas nach Potsdam und der Primärenergiefaktor für Strom (2,4 statt 2,6) unterschiedlich.

<sup>381</sup> Die Ausgangssituationen beziehen sich auf nicht oder gering modernisierte Gebäude. Bei modernisierten Gebäuden können wesentlich bessere energetische Standards vorhanden sein, die geringere Einsparungen ermöglichen.

<sup>382</sup> Aufgrund von Skaleneffekten bei größeren Gebäuden und wegen häufig fehlender/ungenügender Ausschreibung bei den Projekten liegen die tatsächlichen Kosten bei professionell bewirtschafteten MFH aus den 1970er Jahren wahrscheinlich niedriger (vgl. 4.2.4; vgl. BMVBS 2012a, S. 10).

<sup>383</sup> Das Kopplungsprinzip besagt, dass energetische Maßnahmen erst dann durchgeführt werden, wenn ohnehin Maßnahmen ergriffen werden müssen (Enseling & Hinz 2008, S. 18).

Modernisierungszyklus liegen oder die während der Gebäudenutzungsdauer ohnehin keine Modernisierung benötigen (z.B. OGD, Kellerdecke) (Henger & Voigtländer 2012, S. 25-26). Zum anderen können sprungfixe Kosten entstehen, wenn z.B. Gerüstkosten bei Außenwanddämmungen höher als bei Putzernerneuerungen sind, da Zusatzmaßnahmen in Folge von breiteren Abständen von Gerüst zu Mauerwerk erforderlich sind (z.B. Sondergerüstanker, Absturzsicherung) oder Dachüberstände erweitert werden müssen (vgl. Walberg 2015, S. 15). In der Praxis von professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern wird der Kopplungsansatz daher i. d. R. abgelehnt und mit den Vollkosten der Modernisierung gerechnet (vgl. GdW 2010, S. 56).

Bei allen Berechnungen wird ein Kalkulationszinssatz ( $i$ ) von 4 % angenommen.<sup>384</sup> Die individuellen Bauteilnutzungsdauern ( $n$ ) werden aus der Literatur zu Lebensdauern (vgl. 4.2.2) entnommen und schwanken zwischen 30 Jahren (Flachdach) und 50 Jahren (OGD, Kellerdecke). Anhand der CCE-Berechnungen, die vollständig in Anhang G dargelegt sind, kann die absolute Kosteneffizienz der Wärmeschutzmaßnahmen bewertet werden. Die absolute Kosteneffizienz wird über den Vergleich der CCE mit dem mittleren künftigen Energiepreis ( $P$ ) beurteilt.<sup>385</sup> Sind die CCE über die Nutzungsdauer kleiner als  $P$ , gilt die energetische Maßnahme als absolut kosteneffizient (vgl. Enseling 2003, S. 5). An dieser Stelle werden zwei Energiepreisszenarien berechnet: Szenario 1 mit Energiepreissteigerungen von 1 % p.a. und Szenario 2 mit Steigerungen von 3 % p.a. über den Betrachtungszeitraum der jeweiligen Maßnahme. Als Grundlage wird ein aktueller Wärmepreis von 6,5 ct pro kWh angenommen (vgl. Enseling & Hinz 2015).

Die folgenden Tabellen zeigen minimale, maximale und typische U-Werte für die energierelevanten Gebäudehüllenbestandteile im Ursprungszustand. Den U-Werten ist der entsprechende Wärmeschutzstandard zugeordnet. Darüber hinaus werden notwendige U-Werte und Dämmstärken bzw. Isolierstandards zur Erfüllung der EnEV-Anforderungen dargestellt. Die CCE sind für Maßnahmen gemäß EnEV berechnet. Durch die CCE können einerseits optimale Dämmstärken bzw. Isolierstandards für das Beispielgebäude bestimmt werden. Andererseits ermöglicht der Vergleich der CCE mit dem mittleren Energiepreisszenario 1 und 2 eine vorhandene (grün) oder nicht vorhandene (rot) absolute Kosteneffizienz einzuschätzen. Die Tabellen enthalten zudem Informationen zu getroffenen Annahmen (Maßnahmenart, Kalkulationszinssatz, Betrachtungszeitraum, Annuitätenfaktor, Kosten).

Tabelle 96 bildet die Berechnungen für Fenster und Fenstertüren mit U-Werten zwischen 2,60 W/(m<sup>2</sup>K) und 5,20 W/(m<sup>2</sup>K) ab. Der Austausch von Fenstern und Fenstertüren ist über einen Betrachtungszeitraum von 40 Jahren bei Kosten von 316 €/m<sup>2</sup> und einer erwarteten Verzinsung von 4 % beim Referenzgebäude lediglich bei sehr geringem ursprünglichen Wärmeschutz kosteneffizient. Bei Fenstern mit U-Wert 5,20 W/(m<sup>2</sup>K) liegen die errechneten CCE mit 5,33 ct/kWh unterhalb des Energiepreises der beiden Szenarien und auch niedriger als der aktuelle

<sup>384</sup> Dieser Kalkulationszinssatz liegt im Bereich üblicher Eigenkapitalrenditeanforderungen von professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern. Lohse (2006, S. 12) ermitteln durchschnittliche Eigenkapital-Zielrenditen bei AGs von 5,75 %, GmbHs von 3,38 % und Genossenschaften von 3,50 %.

<sup>385</sup> An dieser Stelle bleiben die durch die Maßnahmen induzierte Wertsteigerungen des Gebäudes, die die Wirtschaftlichkeit von energetischen Maßnahmen im Einzelfall wesentlich verbessern können, unberücksichtigt (vgl. Entrop et al. 2010, S. 627-628).

Energiepreis. Der optimale Isolierstandard mit den geringsten CCE ist der EnEV-Standard (Zweifachverglasung, U-Wert 1,30 W/(m<sup>2</sup>K)). Allerdings weist der weit überwiegende zum Austausch anstehende Fensteranteil U-Werte von maximal 3,00 W/(m<sup>2</sup>K) auf (vgl. 4.2.8 Außentüren- und Fenster). Nach den Berechnungen können für Fenster und Fenstertüren mit U-Werten zwischen 2,60 und 3,00 W/(m<sup>2</sup>K), die den Standard nach WärmeschutzV 1984 erfüllen, keine kosteneffizienten Maßnahmen durchgeführt werden. Dies betrifft auch Dreifachverglasungen (U-Wert 0,90 W/(m<sup>2</sup>K)), die bei diesen Ausgangssituationen ein günstigeres Kosten-Nutzen-Verhältnis als Zweifachverglasungen aufweisen. Dies könnte auch auf den geringen unterstellten Kostenabstand von ca. 60 €/m<sup>2</sup> zu Zweifachverglasungen aus der Studie von BMVBS (2012a) zurückzuführen sein. Schmitz et al. (2015, S. 90) gehen von rund doppelten Kostenaufschlägen aus (vgl. 5.1.3 Außentüren und -fenster; vgl. FN 277).

**Tabelle 96: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Fenstern und Fenstertüren**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Isolierstandard [W/(m <sup>2</sup> K)]		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 Szenario 2 [ct/kWh]	
				EnEV	Optimal			
Fenster	5,20	-	1,30	1,30	1,30	5,33	7,94	12,25
	3,00	WärmeschutzV 1984	1,30	1,30	0,90	13,55	7,94	12,25
	2,60	WärmeschutzV 1984	1,30	1,30	0,90	15,32	7,94	12,25

Maßnahme: Fensteraustausch  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Kosten Fenster Zweifachverglasung: 315,88 €/m<sup>2</sup>; Kosten Fenster 3-fach Verglasung: 375,46 €/m<sup>2</sup>  
■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 45-46); BMVBS (2012a, S. 25). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.8 Fenster.

Die Berechnungen für Außenwände beziehen sich auf WDVS mit PS oder MW. Bei Außenwanddämmungen mit VHF/als Aufdopplung würden die CCE aufgrund der höheren/geringeren Kosten höher/niedriger liegen und sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechend verschlechtern/verbessern (vgl. 5.1.3 Außenwände). Die Kostenfunktion für WDVS setzt sich aus den Fixkosten von 97,80 €/m<sup>2</sup> und den ansteigenden Kosten der Dämmung von 2,73 €/cm/m<sup>2</sup> zusammen.<sup>386</sup> Bei den MFH aus den 1970er Jahren sind 8 bis 14 cm der WLG 035 notwendig, um mögliche ursprüngliche Außenwände mit U-Werten zwischen 0,55 W/(m<sup>2</sup>K) und 1,79 W/(m<sup>2</sup>K) nach EnEV zu dämmen. Beim Referenzgebäude unterscheiden sich die CCE für Außenwanddämmungen aufgrund der großen Spanne an möglichen U-Werten stark. Dämmungen von Außenwänden mit U-Wert 1,79 W/(m<sup>2</sup>K) stellen sich als kosteneffizient dar. Bei diesen sehr seltenen Ausgangskonstellationen könnten auch ambitionierte Standards Kosteneffizienz aufweisen (vgl. 4.2.8 Außenwände). Sehr hohe CCE von 29,44 ct je eingesparte kWh Endenergie entstehen für WDVS an Außenwänden mit U-Wert von 0,55 W/(m<sup>2</sup>K), die nah an den Anforderungen der WärmeschutzV 1995 (U-Wert 0,50 W/(m<sup>2</sup>K)) liegen. In diesem kostenineffizienten Erneuerungsfall liegt die optimale Dämmstärke oberhalb der EnEV-Anforderungen bei 14 cm. Bei typischen Außenwandaufbauten mit U-Wert 1,00 W/(m<sup>2</sup>K) übersteigen die CCE beim Referenzgebäude den Energiepreis von Szenario 1 deutlich und von Szenario 2 geringfügig. Die genannten Aussagen enthält Tabelle

<sup>386</sup> Wärmedämmkosten setzen sich generell aus einem Fixkostenanteil und Zusatzkosten je cm Dämmmaterial zusammen. Daher steigen die Kosten für die Dämmung linear an, während die zusätzlichen Energieeinsparungen mit sinkendem U-Wert oder jedem cm mehr an Dämmstoff immer mehr abnehmen (vgl. Fokaides & Papadopoulos 2014, S. 206).

97.

**Tabelle 97: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmstärke		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 [ct/kWh]	P Szenario 2 [ct/kWh]
				EnEV [cm]	Optimal [cm]			
Außenwände	1,79	-	0,22	14	8	6,58	7,94	12,25
	1,00	WärmeschutzV 1977	0,23	12	12	12,72	7,94	12,25
	0,55	WärmeschutzV 1984	0,21	8	14	29,44	7,94	12,25

Maßnahme: Nachträgliche Dämmung der Außenwände mit WDVS mit PS oder MW (WLG 035)  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Fixkosten: 97,80 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,73 €/cm/m<sup>2</sup>

■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 12); BMVBS (2012a, S. 17). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.8 Außenwände.

Die Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an OGD ist in Tabelle 98 dargestellt. CCE-Berechnungen werden für begehbare Dämmungen mit einem Fixkostenanteil von 29,23 €/m<sup>2</sup> und mit Kosten für die Dämmung von 2,16 €/cm/m<sup>2</sup> über 50 Jahre Nutzungsdauer berechnet. Es zeigt sich, dass optimale Dämmstärken bzw. minimale CCE unabhängig von Ausgangs-U-Werten bei 8 cm der WLG 035 und damit meist geringer als die Anforderungen der EnEV (8 bis 12 cm WLG 035) liegen. Für OGD mit Ausgangs-U-Wert 0,92 W/(m<sup>2</sup>K) kann ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis errechnet werden, während sich für Dämmungen von OGD mit U-Wert 0,50 W/(m<sup>2</sup>K) beim Referenzgebäude keine Kosteneffizienz nachweisen lässt. Bei Dämmung von OGD mit U-Wert 0,71 W/(m<sup>2</sup>K) entstehen CCE von 9,16 ct/kWh, die in Szenario 1 über und in Szenario 2 unter dem mittleren prognostizierten Energiepreis liegen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis könnte durch nicht begehbare Dämmungen der OGD verbessert werden, da diese i. d. R. günstiger sind (vgl. 5.1.5 Keller- und Geschossdecken).

**Tabelle 98: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an OGD**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmstärke		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 [ct/kWh]	P Szenario 2 [ct/kWh]
				EnEV [cm]	Optimal [cm]			
OGD	0,92	-	0,22	12	8	6,84	8,38	14,66
	0,71	DIN 4108	0,23	10	8	9,16	8,38	14,66
	0,50	DIN 4108	0,23	8	8	15,28	8,38	14,66

Maßnahme: Begehbare Dämmung der OGD (WLG 035)  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 50 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,047; Fixkosten: 29,23 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,16 €/cm/m<sup>2</sup>

■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 73); BMVBS (2012a, S. 36). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken.

Unterseitige Kellerdeckendämmungen sind mit 29,79 €/m<sup>2</sup> Fixkosten und 1,17 €/cm/m<sup>2</sup> Dämmstoff der WLG 035 über 50 Jahre kalkuliert. Ursprüngliche Kellerdecken mit U-Wert zwischen 0,67 und 1,21 W/(m<sup>2</sup>K) können mit Dämmstärken zwischen 8 und 10 cm der WLG 035 an die Anforderungen der EnEV angepasst werden. Bei den Berechnungen für das Referenzgebäude zeigt sich, dass Kellerdeckendämmungen gemäß EnEV hohe absolute Kosteneffizienz aufweisen (CCE 2,99 bis 6,53 ct/kWh) und optimale Dämmstandards meist über dem EnEV-Niveau liegen. Die Ergeb-

nisse legen nahe, dass Wärmeschutzmaßnahmen an Kellerdecken im Ausgangszustand durchgeführt werden sollten und dabei auch ambitionierte Dämmstandards verwirklicht werden könnten. Einschränkend könnten Dämmrestriktionen wirken (vgl. 5.1.5 Keller- und Geschossdecken).

**Tabelle 99: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Kellerdecken**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmstärke		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 [ct/kWh]	P Szenario 2 [ct/kWh]
				EnEV [cm]	Optimal [cm]			
Kellerdecke	1,21	-	0,27	10	8	2,99	8,38	14,66
	1,00	-	0,30	8	10	3,80	8,38	14,66
	0,67	WärmeschutzV 1977	0,27	8	12	6,53	8,38	14,66

Maßnahme: Unterseitige Dämmung der Kellerdecke mit PS, MW oder PUR (WLG 035)  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 50 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,047; Fixkosten: 29,79 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 1,17 €/cm/m<sup>2</sup>  
■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 73); BMVBS (2012a, S. 23). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken.

Bei Flachdächern werden CCE-Berechnung für Konstruktionen mit U-Werten von 0,42 W/(m<sup>2</sup>K), 0,60 W/(m<sup>2</sup>K) und 0,92 W/(m<sup>2</sup>K) durchgeführt (siehe Tabelle 100). Dabei werden Instandsetzungskosten, die den Hauptanteil der Fixkosten (83 €/m<sup>2</sup>) ausmachen und Kosten für die Dämmung des Dachs (1,70 €/cm/m<sup>2</sup>) berücksichtigt. Es zeigt sich, dass die Energieeinsparungen meist zu gering sind, um die Investitionskosten auszugleichen (siehe Tabelle 100). In der günstigsten Konstellation bei Flachdächern mit hohen U-Werten von 0,92 W/(m<sup>2</sup>K) liegen die Kosten der eingesparten kWh bei 9,73 ct. Bei typischen Flachdächer mit U-Werten von 0,60 W/(m<sup>2</sup>K) sind 12 cm Dämmstoff der WLG 035 notwendig, um die EnEV zu erfüllen. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist dabei tendenziell unvorteilhaft (CCE = 16,83 ct/kWh). Diese Ergebnisse gelten nicht für Flachdächer, die keine/punktueller Instandsetzungen benötigen (z.B. wenn als Umkehrdach gedämmt werden kann). Bei diesen sind die CCE grundsätzlich geringer (vgl. 5.1.5 Dach).

**Tabelle 100: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Flachdächern**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmstärke		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 [ct/kWh]	P Szenario 2 [ct/kWh]
				EnEV [cm]	Optimal [cm]			
Flachdach	0,92	-	0,20	14	14	9,73	7,54	10,31
	0,60	DIN 4108	0,20	12	> 16	16,91	7,54	10,31
	0,42	WärmeschutzV 1977	0,19	10	> 16	28,76	7,54	10,31

Maßnahme: Instandsetzung des Flachdachs und Dämmung (WLG 035)  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 30 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,058; Fixkosten: 83,17 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 1,70 €/cm/m<sup>2</sup>  
■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); Anhang F – [22], [24], [27]; BMVBS (2012a, S. 35); Schmitz et al. (2015, S. 198). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Dach.

Tabelle 101 zeigt die CCE für die Zwischensparrendämmung von Dachschrägen mit originären U-Werten zwischen 0,50 und 0,81 W/(m<sup>2</sup>K). Berechnungsgrundlage sind Fixkosten von 90,16 €/m<sup>2</sup> und variable Kosten von 2,48 €/cm/m<sup>2</sup> für die Dämmung sowie eine Nutzungsdauer von 40 Jahren. Nachträgliche Dämmmaßnahmen müssen mit 8 bis 10 cm Dämmung der WLG 035 ausgeführt werden, um die Mindestanforderungen der EnEV zu erreichen. Dadurch entstehen beim Referenzgebäude CCE zwischen 11,76 und 23,95 ct pro eingesparte kWh Endenergie. Die Berech-

nungen legen nahe, dass Dachschrägen vom Referenzgebäude vor allem bei schwachen energetischen Ausgangszuständen kosteneffizient zwischen den Sparren gedämmt werden können. Lediglich bei Wärmeschutzmaßnahmen an Dachschrägen mit U-Wert 0,81 W/(m<sup>2</sup>K) liegen die CCE unterhalb des mittleren Energiepreises von Szenario 2. Bei Untersparrendämmungen, die günstiger als Zwischensparrendämmungen sind, oder bei Dämmungen mit Dämmstoffen mit höherer WLГ (z.B. Zellulose), könnten abweichende Ergebnisse entstehen (vgl. 5.1.5 Dach).

**Tabelle 101: Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen an Dachschrägen**

Bauteil	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Wärmeschutz- standard	U-Wert EnEV [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmstärke		CCE EnEV [ct/kWh]	P Szenario 1 [ct/kWh]	P Szenario 2 [ct/kWh]
				EnEV [cm]	Optimal [cm]			
Dachschräge	0,81	-	0,24	10	> 16	11,76	7,94	12,25
	0,65	DIN 4108	0,23	10	14	15,74	7,94	12,25
	0,50	DIN 4108	0,23	8	12	23,95	7,94	12,25

Maßnahme: Nachträgliche Dämmung der Dachschräge zwischen Sparren (WLГ 035)  
 Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Fixkosten: 90,16 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,48 €/cm/m<sup>2</sup>

■ Maßnahme absolut kosteneffizient ■ Maßnahme absolut nicht kosteneffizient

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 27); BMVBS (2012a, S. 33); LU-WOGE consult GmbH (2015, pers. Mitteilung). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Dach.

Die Kosteneffizienz von Wärmeschutzmaßnahmen kann sich bei einzelnen Revitalisierungsprojekt unterschiedlich darstellen und von den genannten Hinweisen abweichen. Unterschiede können vor allem durch andere Gebäudegrößen und -geometrien sowie abweichende Annahmen zum Kalkulationszinssatz, Betrachtungszeitraum oder zu Maßnahmenkosten resultieren. Außerdem sind Zusammenhänge zwischen einzelnen Maßnahmen zu berücksichtigen. Verbesserungen an einem Bauteil (z.B. Außenwand), können die Effizienz weiterer Maßnahmen (z.B. Heizung) verringern und das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahme verschlechtern (u.a. Gorgolewski 1995, S. 584; Ma et al. 2012, S. 892).

Für den Vermieter von Wohnimmobilien ist letztendlich die Umlagefähigkeit der Modernisierungskosten sowie die Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft der Mieter entscheidend für die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung von Wärmeschutzmaßnahmen, da Energie(kosten)einsparungen dem Mieter zukommen (vgl. 2.1.2; vgl. 3.6.2). Die Umlagefähigkeit orientiert sich an Instandhaltungs- und Modernisierungsanteilen von Maßnahmen, die einzelfallabhängig zu ermitteln sind. Dämmungen der Kellerdecke oder der OGD sind i. d. R. als energetische Modernisierungskosten voll umlagefähig. Bei den übrigen Maßnahmen können Instandhaltungsanteile je nach Ausgangszustand des Bauteils hoch und Kostenumlagemöglichkeiten auf die Mieter entsprechend gering sein (vgl. u.a. 4.2.8 Außenwände; 4.2.10 Dach; BMVBS 2012a, S. 17-36). Die Zahlungsfähigkeit ist von verfügbarem Einkommen abhängig. Mieterhaushalte mit niedrigen Einkommen haben weniger Kapital zur Verfügung und wahrscheinlich eine geringere Zahlungsbereitschaft für Energieeinsparmaßnahmen als Haushalte mit höheren Einkommen (vgl. Park et al. 2013, S. 230). Die Zahlungsbereitschaft von Mietern ist regelmäßig für Wärmedämmungen an Außenwänden am höchsten. An zweiter und dritter Stelle folgen i. d. R. Fenster- und Heizungsaustausch oder umgekehrt (Anhang C – Eisele 2015). Damit ist grundsätzlich die höchste Zahlungsbereitschaft für Maßnahmen mit höchsten Energieeinsparwirkungen gegeben (siehe Anhang F). Allerdings ist der Wille zur Kostenübernahme auf Mieterseite tendenziell abnehmend mit jeder weiteren Maßnahme, die durchgeführt wird. Erste

Verbesserungen erzielen aus Mieterperspektive einen höheren Nutzen als weiterführende Maßnahmen (vgl. Banfi et al. 2008, S. 513-514).

### 5.3 Handlungsempfehlungen




Der Katalog der HE soll insbesondere Immobilieneigentümer, Projektentwickler, Ingenieure und Berater bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen für die Revitalisierung von MFH aus den 1970er Jahren unterstützen. Voraussetzung für die Realisierung von Maßnahmen ist ein vorhandenes Finanzierungsbudget, das regelmäßig mehr oder weniger starken Restriktionen unterliegt. Die HE sind nach Prioritäten angeordnet, um begrenzte finanzielle Budgets möglichst wirksam investieren zu können. Die Priorisierung erfolgt nach technischen Gesichtspunkten und Nachfrageaspekten. Kaufmännische und rechtliche (z.B. Erhaltungs- und Anpassungspflichten) Betrachtungen sind vom Anwender des Empfehlungskatalogs objektindividuell vorzunehmen, um ganzheitliche Revitalisierungsentscheidungen treffen zu können (siehe 6.1).

Die Priorisierung der Empfehlungen erfolgt auf drei Ebenen. Die erste Priorisierungsebene gliedert sich in drei Empfehlungskategorien: die Basisempfehlungen (B), die Leistungsempfehlungen (L) und die Begeisterungsempfehlungen (Be). Unter den Basisempfehlungen sind die ermittelten Maßnahmen zu den Basisanforderungen aufgelistet. Basisempfehlungen bilden in erster Linie technische Gesichtspunkte ab (vgl. 4.4.1). Die Leistungsempfehlungen enthalten Maßnahmenempfehlungen zu den Leistungsanforderungen (vgl. 4.4.2) sowie weitere punktuell ergänzte Maßnahmen aus der Maßnahmenanalyse. Begeisterungsempfehlungen sind empfohlene Maßnahmen zu den Begeisterungsanforderungen (vgl. 4.4.3). Die Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen bilden grundsätzlich Nachfrageaspekte ab.

Die zweite Priorisierungsebene ist an den aus technischer Perspektive idealtypischen Hauptbündeln orientiert (vgl. 2.3.1). Die empfohlenen Maßnahmen sind innerhalb der jeweiligen Empfehlungskategorie in der Reihenfolge Gebäudehülle, Wohnungen, Heizungsanlage sowie Allgembereiche und Außenanlage angeordnet. Zusätzlich wird bei den Basisempfehlungen das Hauptbündel Parkbauten berücksichtigt. Maßnahmenbündelungen sind besonders für Revitalisierungen in mehreren Stufen, die in der Praxis auch gängig sind, wichtig (vgl. 2.3.1).

In der dritten Priorisierungsebene sind die Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenempfehlungen innerhalb der Hauptbündel nach technischer und/oder organisatorischer Vorteilhaftigkeit (vgl. 2.3.1) sowie nach Kompatibilität für möglichst viele Nachfragegruppen angeordnet (vgl. 4.4.2; vgl. 4.4.3). Möglichst hohe Kompatibilität erhöht die Vermietbarkeit beispielsweise nach Mieterwechseln und i. d. R. auch die Akzeptanz für die Durchführung der Maßnahmen bei Bestandsmieter. Bei Revitalisierungen in mehreren Stufen könnte der Anwender der HE eigenständig eine weitere Priorisierungsebene mit Sofortmaßnahmen einführen. Sofortmaßnahmen könnten auf Priorisierungsebene 0 vorgezogen werden und empfohlene Maßnahmen mit geringen Kosten und hohem Nutzen betreffen. Im Empfehlungskatalog sind Sofortmaßnahmen nicht ausgewiesen. Die Priorisierung der HE ist in Tabelle 102 zusammengefasst.

**Tabelle 102: Priorisierung der HE**

	Erste Priorisierungsebene	Zweite Priorisierungsebene	Dritte Priorisierungsebene
	Basisempfehlungen	Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung, Allgemeinbereiche und Außenanlage, Parkbauten	Einzelmaßnahmen: technische/organisatorische Vorteilhaftigkeit und Kompatibilität für Nachfragegruppen
	Leistungsempfehlungen	Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung, Allgemeinbereich und Außenanlage	Einzelmaßnahmen: technische/organisatorische Vorteilhaftigkeit und Kompatibilität für Nachfragegruppen
	Begeisterungsempfehlungen	Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung, Allgemeinbereich und Außenanlage	Einzelmaßnahmen: technische/organisatorische Vorteilhaftigkeit und Kompatibilität für Nachfragegruppen

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Kano et al. (1984); vgl. 2.3.1.

Die HE sind in Tabellenform fortlaufend nummeriert (z.B. B1) und nach Bereichen (z.B. Flachdach) gegliedert. Je Bereich ist mindestens eine Ausgangssituation (z.B. 1 Flachdach punktuell verschlissen) angegeben. Bei den Basisempfehlungen werden HE grundsätzlich für verschlissene oder schadhafte Bauteile/-elemente gegeben. Anwender des Katalogs könnten aber auch abweichende Ausgangssituationen als Anlass für Erneuerungsmaßnahmen nehmen. Bei Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen werden Handlungsbedarfe grundsätzlich bei hoher Nachfrage/nicht erfüllten Nutzeranforderungen angeführt. Handlungsempfehlungen sollten in diesen Fällen insbesondere bei gegebener Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft von Nachfragern realisiert werden. Auch hier besteht Interpretationsspielraum für Anwender der HE. Pro Ausgangssituation ist jeweils mindestens eine Maßnahme (z.B. 1a Flachdach instand setzen) formuliert. An einigen Stellen werden Verweise auf Maßnahmen gegeben, die an anderer Stelle im Katalog aufgeführt sind. In der Spalte „G“ wird der vorrangige Nutzen/Gewinn der Maßnahme gekennzeichnet. Dabei handelt es sich um eine qualitative Beschreibung, die die folgenden Ausprägungen annehmen kann (vgl. Anhang B – Klinger 2015; vgl. 3.1.1):

- Abnutzungen und Schäden beheben/Betreiberpflichten erfüllen (S)
- Folgeschäden vermeiden (F)
- Kaltmiete erhöhen (K)
- Betriebs-/Nebenkosten senken (N)
- Vermietbarkeit erhöhen (V)
- Technische/organisatorische Zusammenhänge von Maßnahmen nutzen (T)

Die Spalte „Kosten“ zeigt die mögliche Kostenspanne der Maßnahme bezogen auf die angegebene Einheit. Die Spalte €/m<sup>2</sup> Wfl. gibt Anhaltspunkte für diese in der Wohnungswirtschaft übliche Kennzahl. Berechnungsgrundlage ist das in Abschnitt 5.2 vorgestellte Referenzgebäude mit 366 m<sup>2</sup> Wfl. und acht Wohneinheiten.<sup>387</sup> Abschließend werden Hinweise zur Durchführung der Maßnahme oder zur weiteren Verwendung des Katalogs gegeben. Auch auf Vorteile durch Maßnahmenbündelungen wird hingewiesen. Die Anwendung der HE wird in Abschnitt 6.1 beschrieben.

<sup>387</sup> Den Berechnungen liegt die Annahme zu Grunde, dass Maßnahmen vollumfänglich durchgeführt werden. In der Praxis ist es allerdings auch üblich lediglich Teilmaßnahmen durchzuführen. Zum Teil kann die Kennzahl €/m<sup>2</sup> Wfl. nicht berechnet werden, da die Bauteilmassen des Referenzgebäudes nicht bekannt sind. Weitere Anhaltswerte zu Kosten in €/m<sup>2</sup> Wfl. geben die Fallstudien (siehe 6.3.5; siehe 6.4.5).



## 5.3.1 Basisempfehlungen

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² WL	Hinweise	
<b>Dach</b>								
Flachdach	1	Flachdach punktuell verschlissen	1a Flachdach instand setzen	S	66-83 €/m²	-	- Ggf. Flachdach bekieseln; 10 %-Regel beachten	
			1b Unbelüftetes Flachdach instand setzen, auf Dachabdichtung nach EnEV dämmen (Umkehrdach)	S	66-83 €/m² 42-106 €/m²	14-35	- Ggf. wasserleitende Schicht auf Dämmung aufbauen; Mindestgefälle 2 %; ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln	
			1c Belüftetes Flachdach instand setzen, zu unbelüftetem Flachdach umwandeln	K	66-83 €/m² 42-106 €/m²	14-35	- Belüftetes Flachdach luftdicht konstruieren; Attika überdämmen; ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln	
	2	Beschädigter Flachdachaufbau	2 Flachdachaufbau rückbauen oder neue Abdichtung aufbringen, neues unbelüftetes Flachdach nach EnEV aufbauen	N	22-47 €/m² 66-83 €/m² 42-106 €/m²	7-15 22-27 14-35	- Neue Abdichtung, wenn keine Schädigung durch alte Abdichtung; ggf. Trenn-, Ausgleichsschichten; Attika überdämmen; ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln 1b/1c/2: ggf. Flachdach bekieseln; Dach- und Dachabschlüsse an Dämmebene anpassen; ggf. Voraussetzungen für Solaranlage/Photovoltaik (Be2 1a/Be2 1b) schaffen	
			3 Lichtkuppel/Dachausstieg austauschen	S	1.224-2.015 €/St	3-6	-	
			4 Dachentwässerung verschlissen	S	12-19 €/m	-	-	
			5a Kaminkopf ausfügen 5b Kaminkopf neu aufmauern	S	45-50 €/h 206-1.000 €/m	-	- Ggf. Zusatzkosten Dachgerüst - Kosten Kaminkopf ein bis vier Zügen	
	Steildach	Dachziegel verschlissen	6 Dachziegel instand setzen	S	88-110 €/m²	-	- Ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln	
			7 Dachentwässerung verschlissen	S	60-70 ct/W 10-25 ct/W	-	-	
	Thermische Solaranlage	Solaranlage schadhaf	8 Solaranlage instand setzen. Module Wechsellichter Leitungen Stecker Arbeitskraft Solaranlage austauschen	S	60-80 ct/m 5-6 €/St 45-55 €/h 10.610-25.000 €	-	-	- Kosten Solaranlage ab 5-30 Personen
			9 Fang- und Ableitungen instand setzen	S	950-6.500 €	3-18	- Gesamtkosten MFH mit 6-20 WE; bei mehreren schadhafte Bestandteile ggf. Blitzschutzanlage ersetzen (10)	
10 Blitzschutzanlage ersetzen			F	29-50 €/m²	9-16	- Ggf. mit Flachdachdämmung (L1 1a/1b) oder mit Instandsetzungsmaßnahmen (B1 1/2a/2b/3/7) koppeln		
11a Antennenanlage erneuern 11b Dachantenne austauschen			S	1.250-1.683 €/St 1.632-4.081 €/St	3-5	- Kosten für ab 5-20 WE		

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl.	Hinweise
B2	Außenüren und -fenster	1	Bestandteile von Fenstern und Fensterüren verschlissen	S	16-102 €/m²	-	-
		2	Fenster und Fensterüren verschlissen	S	316-780 €/m²	65-149	S. L2 1
		3	Kellerfenster schadhaf	S	129-459 €/St	-	-
		4	Innenfensterbänke verschlissen	S	28-83 €/m	-	-
		5	Außenfensterbänke verschlissen	S	37-95 €/m	-	-
		6	Kelleraußenüren schadhaf	S	71-147 €/St	<1	Kosten Einzelmaßnahmen (Tabelle 53); ggf. Sicherheitschlösser einbauen; möglichst leicht zu öffnen
		7	Rollläden verschlissen	S	18-118 €/m²	3-23	Kosten Einzelmaßnahmen; bei mehreren verschlissenen Rolllädenbestandteilen ggf. Rolllädenaustausch (7b)
		7a	Zugband/Wickler/Panzer/Führungsleiste instand setzen/austauschen	S	525-775 €/St	1-2	Kostenersparnisse durch Stahlüren in einfachem Standard einbauen; möglichst leicht zu öffnen
		7b	Alte Rollläden durch neue Kunststoffrollläden austauschen	S	129-133 €/m²	25-29	S. L2 3a
		B3	Außenwände, Balkone/Loggien, Laubengänge, Vordach	1	Außenwände aus Stahlbeton verschlissen	S	15-133 €/m²
2	Verputzte Außenwände verschlissen			S	52-67 €/m²	-	-
3	Unterkonstruktion/Bekleidung bei VHF verschlissen			S	98-130 €/m²	10-19	Ggf. erhöhte Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (20-40 €/m²)
4	Verfugungen verschlissen			S	33-43 €/m	-	-
1a	Löcher/Risse/Abplatzungen/Korrosionsschäden/Vorsatzschalen instand setzen			S	15-133 €/m²	-	-
1b	Ggf. Löcher/Risse/Abplatzungen/Korrosionsschäden/Vorsatzschalen instand setzen und Außenwände dämmen			N	s. L3 1a/1b	-	-
2a	Putz ausbessern			K	22-41 €/m²	-	-
2b	Ggf. Alputz abschlagen und Außenwände dämmen			S	49-69 €/m²	-	-
3a	Unterkonstruktion/Bekleidung entfernen, neue Unterkonstruktion/Bekleidung anbringen			N	16-23 €/m²	-	-
3b	Bekleidung inkl. Unterkonstruktion entfernen und Außenwände dämmen			N	s. L3 1a/1b	-	-
4a	Fertigteile: Fugen neu verfüllen	S	7-13 €/m²	10-19	Ggf. erhöhte Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (20-40 €/m²); s. L3 1a/1b		
4b	Fertigteile: Außenwände dämmen	S	48-65 €/m²	70-95	Kosten PCB-haltige Fugenmasse wesentlich höher		
4c	Sichtmauerwerk: Außenwände dämmen	S	s. L3 1a/1b	-	-		
4d	Sichtmauerwerk: Außenwände dämmen	S	s. L3 2b	-	-		

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise
B3	Außenwände	5 Dämmung schadhaft	5 Dämmung entfernen und Außenwände dämmen	N	6-10 €/m <sup>2</sup>	9-14	Rückbaukosten schadstoffgestufte MW und zweischaliges Mauerwerk höher, s. L3 1a-2a
			K	s. L3 1a/1b/2b	-	-	
	Balkone/Loggien/Laubengänge	6 Deckenbestandteile verschlissen, Innenraumoberflächentemperaturen an Wärmebrücken unkritisch	6a Löcher/Risse/Abplatzungen/Korrosionsschäden instand setzen	S	16-69 €/m <sup>2</sup>	-	Kosten Einzelmaßnahmen (Tabelle 62)
			6b Geländer neu befestigen	S	22-31 €/m	-	-
			6c Geländer austauschen	S	198-347 €/m	-	-
			7a Balkone/Loggien, Laubengänge abbauen, vorgestellte Konstruktion an-/einbauen	F	255-387 €/St	6-8	Statik Geschossdecken prüfen; max. 2 cm Schwelle anbauen; Balkone/Loggien: Brüstung bis 60 cm Sichtschutz, dann transparent; oberster Balkon mit Witterungsschutz; ggf. seitlicher Windschutz; zusätzliche Balkonfläche schaffen
			7b Bestehende Balkone/Loggien, Laubengänge dämmen	V	1.581-1.913 €/m	-	-
			K	211-321 €/m <sup>2</sup>	-	Schwelle zu Freisitz, Wohnungseingangstür beachten; zzgl. Kosten Geländer (6c)	
Vordach	8 Vordach verschlissen	8a Vordach instand setzen	F	500 €/St	1	-	
		8b Vordach austauschen	K	1.055-2.246 €/St	3-6	S. L3 6	
<b>Sanitärräume</b>							
B4	Innenwände	1 Innenwände verschlissen	1a Fliesen austauschen	S	112-168 €/m <sup>2</sup>	-	Standards orientiert an Nutzeranforderungen/VDI 6000 Blatt 1;
			1b Putz erneuern	S	30-65 €/m <sup>2</sup>	-	großformatige Wandfliesen kleben, lediglich an Dusche/Wanne
			1c Anstrich erneuern	V	6-18 €/m <sup>2</sup>	-	raumhoch, sanfte Farben/weiß; ggf. rutschhemmende Fliesen; ggf. Haltegriffe/-systeme L6 2a oder Vorbereitungen für Halterungen installieren
	Deckenbeläge	2 Schwimmender Estrich verschlissen	2a Unebenheiten, Löcher ausfüllen	S	5-7 €/m <sup>2</sup>	-	Jeweils: ggf. Zulage für asbesthaltige Ausgangsüberbeläge
			2b Risse schließen	S	7-12 €/m <sup>2</sup>	-	-
			2c Schwimmenden Estrich neu aufbauen	S	57-74 €/m <sup>2</sup>	57-74	Zzgl. neuer Oberbeläge (3a/3b)
	Schächte/Lüftungsleitungen	3 Oberbeläge verschlissen	3a PVC-/Linoleum-Oberbelag einbauen	S V	40-78 €/m <sup>2</sup>	-	-
			3b Fliesen-Oberbelag einbauen	S V	78-135 €/m <sup>2</sup>	-	-
			4a Schächte instand setzen	S	44-240 €/m	-	Ggf. Asbestsanierung notwendig (Kosten: 60-600 €/m <sup>2</sup> )
	Sanitärobjekte	4b Lüftungsleitungen verschlissen	4b Lüftungsleitungen erneuern	S	44-240 €/m	-	Zzgl. Kosten Abschottung
			4c Lüftungsschächte reinigen	S	12-120 €/m	-	Ggf. Brandschutzklappen nachrüsten (Kosten: 300-1.000 €/St)
			5a Sanitärobjekte ausbauen und erneuern	S	61-102 €/St	1-2	Kosten Waschbecken/WC/Duschwanne/Badewanne; Standards
Abwasserleitungen	5b Sanitärinstallation vollständig erneuern	6a Abwasserleitungen reparieren/renovieren/austauschen	S	306-643 €/St	7-14	orientiert an Nutzeranforderungen/VDI 6000 Blatt 1	
		6b Abwasserinstallation vollständig erneuern	V	679-1.607 €/St	15-35	Kosten Duschabtrennung	
		7a Trinkwasserleitungen schadhaft	S	1.126-2.178 €/St	25-48	Kosten bodengleiche Dusche	
Wasserleitungen	7b Trinkwasserinstallation vollständig erneuern	6a Abwasserleitungen reparieren/renovieren/austauschen	S	2.907-6.070 €/St	64-133	S. L6 1b	
		7a Trinkwasserleitungen sanieren/austauschen	S	60-120 €/m	-	Jeweils: ggf. geänderten Wasserbedarf beachten (z.B. durch sparsamere WC-Spülung); zzgl. Kosten Abschottung	
7b Trinkwasserinstallation vollständig erneuern	S	108-1.020 €/S/G	-	Jeweils: WW-Rohre nach EnEV dämmen, Gebäude mit WW-Zirkulation: ggf. EnEV-Standard übererfüllen; zzgl. Kosten Abschottung			

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl	Hinweise	
B4	Gasleitungen	8 Gasleitungen schadhaf	8a Leckrate bis 5 l/h, keine Korrosion: Gasleitung nachträglich abdichten/austauschen 8b Leckrate über 5 l/h oder Korrosion: Gasleitungen austauschen	S	180-250 €/m		- Ggf. nachträgliche Abschottung	
	Wärmeverteilung	9 Wärmeverteilung schadhaf	9 Heizleitungen austauschen	S	19-40 €/m² Wfl.	19-40	Kosten Kupfer, Zweirohrsystem auf/unter Putz; ggf. Heizungs-umstellung (L6 3d/L10 1k-1n) beachten; zzgl. Kosten Abschottung	
B4	Wärmeübertragung	10 Wärmeübertragung schadhaf	10a Thermostventile austauschen 10b Heizkörper austauschen	S N	4-6 €/m² Wfl. 461-646 €/St	4-6	Ggf. mit Verbindung zu Fensterkontaktschaltern - Kosten Bad-/Handtuchheizkörper, zzgl. Kosten Heizkörperdemontage (71-98 €/St); ggf. Heizkörpermischen dämmen	
	Wärmeerzeugung	11 Wohnungszentrale Wärmeerzeugung schadhaf	11a Gas-Etagenheizung austauschen 11b Gas-Heizkessel austauschen 11c Elektrospeichergeäte austauschen 11d Wohnungszentrale Wärmeerzeugung umstellen	S N	3.193-4.523 €/St 2.346-3.213 €/St 540-2.400 €/St s. B8 1j-1m	70-99 51-70	Kosten für Gas-Brennwerttherme 9-50 kW; zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen Zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre - Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St) - S. B8 1j-1m	
	WW-Bereitung	12 Wohnungszentrale WW-Bereitung schadhaf	12a Gas-WW-Boiler austauschen 12b Gas-Durchlauferhitzer austauschen 12c Elektro-Durchlauferhitzer austauschen 12d WW-Bereitung umstellen	S N	1.913-2.372 €/St 1.097-1.377 €/St 398-495 €/St s. B8 1j-1m	42-52 24-30 17-22	-	
	Badlifter	13 Badlifter schadhaf	13 Badlifter austauschen	S	352-439 €/St	8-10	-	
B4	Elektroninstallationen	14 Elektroninstallationen schadhaf	14a Elektroleitungen austauschen 14b Steckdosen austauschen 14c Schalter austauschen 14d Lüftungsanschluss austauschen 14e Beleuchtungsanschluss austauschen	S	74-120 €/m² Wfl. 18 €/St 24 €/St 30 €/St 24 €/St	74-120	Standard orientiert an Zielgruppenanforderung/RAL-RG 678; ggf. neue Stromkreise (L6 6) für Erfüllung der Ausstattungsstufe - FI-Schutz beachten; ggf. Steckdosen mit RCD einbauen	
	<b>Lufttechnische Anlagen</b>							
	B5	Lüftungsanlagen	1 Abluftanlage Küche schadhaf 2 Zentraler Ventilator schadhaf	1 Abluftanlage Küche austauschen 2 Zentralen Abluftventilator austauschen	S	224-286 €/St 750-2.000 €/St	5-6 2-5	-
		<b>Ver- und Entsorgungsleitungen, Wärmeübertragung, Elektroinstallationen</b>						
B6	Abwasserleitungen	1 Abwasserleitungen schadhaf	1 Abwasserleitungen reparieren/renovieren/austauschen	S	60-120 €/m		- Ggf. geänderten Wasserbedarf beachten (z.B. durch sparsamere WC-Spülung)	
	Wasserleitungen	2 Trinkwasserleitungen schadhaf	2 Trinkwasserleitungen sanieren/austauschen	S	120-180 €/m		- WW-Rohre nach EnEV dämmen, Gebäude mit WW-Zirkulation; ggf. EnEV-Standard übererfüllen	

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise
B6	Wärmeverteilung	3	Wärmeverteilung schadhaft	S	19-40 €/m <sup>2</sup> Wfl.	19-40	Kosten Kupfer, Zweirohrsystem auf /unter Putz, ggf. Heizungs- umstellung (L6 3d/L10 1k-1n) beachten
		4	Wärmeübertragung schadhaft	S N	4-6 €/m <sup>2</sup> Wfl. 34-75 €/m <sup>2</sup> Wfl.	4-6 9-75	Ggf. mit Verbindung zu Fensterkontaktschaltern Zzgl. Kosten Heizkörperdemontage (71-98 €/St); ggf. Flächen- heizkörper einbauen (L10 3c); ggf. Heizkörpernischen dämmen
	Elektroin- stallationen	5	Elektroleitungen schadhaft		74-120 €/m <sup>2</sup> Wfl.	74-120	Standard orientiert an Zielgruppenanforderung/RAL-RG 678; ggf. neue Stromkreise (L6 6) für Erfüllung der Ausstattungsstufe FI-Schutz beachten; ggf. Steckdosen mit RCD einbauen
		5b	Steckdosen austauschen		18 €/St	--	--
		5c	Schalter austauschen	S	24 €/St	--	--
		5d	Lüftungsanschlüsse austauschen		30 €/St	--	--
5e		Beleuchtungsanschlüsse austauschen		24 €/St	--	--	
5f	FI-Schalter austauschen		163-222 €/St	--	--	Ggf. FI-/LS-Schalter bei Waschmaschine, Wäschetrockner; Platz- bedarf im Verteilerschrank beachten	
5g	Unterverteilung erneuern		383-607 €/St	8-13	--	--	
Telekom- munikati- onsanlagen	6a	Telekommunikationsanlagen ver- schlissen	S	224-291 €/St	5-6	--	--
	6b	Klingelanlage austauschen		124-186 €/St	3-4	--	--
<b>Wohnbereiche</b>							
Innenwände	1	Feuchtigkeitsschäden/Schimmel			500-2.000 €/St	--	Ggf. bei wiederkehrendem Schimmel Kalziumsilikatplatten an- bringen
	2	Fliesen verschlissen	S		112-168 €/m <sup>2</sup>	--	--
	3	Putz verschlissen			36-83 €/m <sup>2</sup>	--	--
	4	Schwimmender Estrich verschlis- sen	S		5-7 €/m <sup>2</sup>	--	Jeweils: ggf. Zulage für asbesthaltige Ausgangsoberbeläge
	5	Oberbeläge verschlissen	S SV		7-12 €/m <sup>2</sup> 57-74 €/m <sup>2</sup> 40-78 €/m <sup>2</sup>	-- 57-74	Zzgl. neuer Deckenoberbeläge (5a/5b)
Wohnungs- innentüren	6a	Wohnungsinnentüren verschlissen	SV		70-216 €/St	--	Kosten Beschläge, Schloss, Anstrich, Beizen, Lasur, Türblatt
	6b	Wohnungsinnentüren austauschen			525-755 €/St	--	Wandstärke < 24 cm

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² WÄ	Hinweise
B8	Wärme- und Warmwasserverzweigung	1 Wärmeerzeugung schadhaft	1a Gebäudезentralen Wärmeerzeuger austauschen		6 223-23 830 €/St		- Kosten Gas-Brennwertkessel-/Öl-Kessel 19 bis 600 kW; zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1b Elektrospeichergeräte austauschen		24 714-65 106 €/St		- Kosten Erdgas-BHKW bis 50 kW; zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1c Fernwärmeübergabestation erneuern		8 325-27 822 €/St		- Kosten Pellet-Heizkessel bis 120 kW; zzgl. Kosten Förderung; Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1d Heizungsregler/Brenner austauschen		540-2 400 €/St		- Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St)
			1e Heizöltank instand setzen		183-211 €/kW		- Kosten Fernwärmeübergabestation (ggf. vom EV übernommen)
			1f Umwälzpumpe austauschen		238-1 989 €/St		- Ggf. Anlagenoptimierung (L10 3a-3d)
			1g Gebäudезentralen auf dezentrale Wärmeerzeuger umstellen (Fernwärme)	S	254-1 073 €/St		- Ggf. Anlagenoptimierung (L10 3a-3d)
			1h Gebäudезentralen auf dezentrale Wärmeerzeuger umstellen (Nahwärme)	N	183-211 €/kW		- Kosten Fernwärmeübergabestation (ggf. vom EV übernommen)
			1i Gebäudезentrale Öl-Heizkessel-Versorgung auf anderen Energieträger umstellen		individuell		-
			1j Wohnungszentrale auf gebäudезentrale Wärmeerzeugung umstellen		6 392-65 106 €/St		- Kosten Brennwertkessel 50 bis 600 kW; Kosten Erdgas-BHKW bis 50 kW; Kosten Pellet-Heizkessel bis 120 kW; zzgl. Förderung
			1k Wohnungszentrale auf dezentrale Wärmeerzeugung umstellen (Fernwärme)		64-131 €/m² WÄ	64-131	- Kosten Zentralheizung Gas/Festbrennstoff ohne/nit WW; Steigleitungen in Schornsteine/Versorgungsschächte bei 1j-1i
			1l Wohnungszentrale auf dezentrale Wärmeerzeugung umstellen (Nahwärme)		67-110 €/m² WÄ	67-110	- Kosten Fernwärme ohne/nit WW
			1m Elektrospeichergeräte umstellen		individuell		- 1j-1l: Ggf. mit Badmodernisierung (B4/L6) verbinden
					s. 1j-1l		- S. 1j-1l: Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St)
		2 WW-Bereitungs schadhaft	2a Gebäudезentralen WW-Bereiter austauschen		3 494-4 336 €/St		-
			2b Gas-Durchlauferhitzer austauschen		1 097-1 377 €/St	24-30	-
			2c Elektro-Durchlauferhitzer austauschen		398-495 €/St	17-22	-
			2d Warmwasserspeicher austauschen		1 665-2 776 €/St		- Bis 95 °C, inkl. MSR
			2e Regelung instand setzen		60-400 €/St		-
			2f Förderelement austauschen		200-1 000 €/St		-
			2g Förderelement austauschen		254-1 073 €/St		-
			2h Gebäudезentrales 4-Leiternetz auf 2-Leiternetz mit Wohnungsstation umstellen	S	4 000-7 000 €/WÄ	87-153	-
			2i Wohnungszentrale auf gebäudезentrale WW-Bereitungsstation umstellen		80-131 €/m² WÄ	80-131	- Kosten Zentralheizung mit WW (Gas/Öl)
			2j Dezentrale auf wohnungszentrale WW-Bereitungsstation umstellen		82-129 €/m² WÄ	82-129	- Kosten Gas-Eigenheizung
			2k Dezentrale auf gebäudезentrale WW-Bereitungsstation umstellen		80-131 €/m² WÄ	80-131	- Kosten Zentralheizung mit WW (Gas/Öl)
	WW-Bereitungsstation						

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise			
B9	<b>Treppenhaus, Keller</b>									
	Türen	1	Wohnungseingangstür zum Treppenhaus verschlissen	1a Wohnungseingangstür überarbeiten		77-255 €/St	2-6	Kosten Beschläge, Schloss, Anstrich, Beizen, Lasur, Zarge		
		2	Keller-/Feuerschutztür zum Treppenhaus verschlissen	1b Wohnungseingangstür austauschen 2a Kellertür überarbeiten 2b Kellertür austauschen 2c Feuerschutztür austauschen	SV	689-1.199 €/St 214-262 €/St 291-418 €/St 551-4.030 €/St	15-26	Ggf. mit Sicherheitsschloss und Spion - - - Kosten Stahltür		
	Treppenhaus	3	Putz verschlissen	3 Putz erneuern mit Anstrich	SV	36-83 €/m <sup>2</sup>	-	- Möglichst mit Wohnungseingangsrenewierung (L11 4a/74b); helle Farben für positives Helligkeitsempfinden verwenden		
		4	Treppen verschlissen	4 Naturstufenstufen bearbeiten/nachfügen	S	18-45 €/St	-	-		
	Elektroinstallationen	5	Elektroinstallationen schadhaft	5a Elektrosteigleitungen im Treppenhaus austauschen 5b Zählerschrank erneuern/in Keller verlegen	S	116-165 €/St/G 2.015-3.600 €/St 13 €/m 18 €/St 24 €/St	-	- Möglichst mit Putzrenewierung (3) koppeln; ggf. nachträgliche Abschottung - Kosten Zählerschrank bis zehn WE - Kosten Elektroleitungen 5x10 mm <sup>2</sup> ; zzgl. Kosten Arbeitszeit - FI-Schutz beachten; ggf. Steckdosen mit RCD einbauen		
		6	Beleuchtungsanlagen in Allgemeinbereichen schadhaft	5c Steckdosen austauschen 5d Schalter austauschen 6 Beleuchtungsanlage austauschen	S	75-151 €/St	-	- Zeitgesteuert/tageslichtgesteuert mit Bewegungsmeldern; ggf. Leuchtmittel, Lichtlenkung, Beleuchtungsdauer optimieren		
		Aufzugsanlagen	7	Aufzugsanlage schadhaft	7a Seile und Antriebsmaschine austauschen 7b Notrufsystem einbauen 7c Schacht- und Kabinenschiebetür austauschen 7d Bedienelement austauschen 7e Steuerung austauschen 7f Fahrkorb vollständig austauschen 7g Bestehenden Aufzug vollständig zurückbauen, neuen Aufzug einbauen	S	13.000-23.000 €/St 800-2.000 €/St 4.000-8.000 €/St 1.500 €/St 20.000-25.000 €/St 10.000-12.000 €/St 16.475-25.861 €/je Halt	36-68 2-5 11-22 4 55-68 27-33 180-283	Kosten Aufzug 630 bis 1000 kg 2-5 Ab 2020 Pflicht; ggf. vom Hersteller mieten 11-22 Möglichst Zugangsbreite 90 cm - - - - - Zeitgesteuert/tageslichtgesteuert mit Bewegungsmeldern; ggf. Flächenrestriktionen, Statik, Brandschutz beachten; Triebwerk über oder oberhalb Schacht anordnen	
			Hauseingangsbereich	1	Hauseingangstür verschlissen	1a Hauseingangstür austauschen	S	1.913-10.150 €/St	-	- Kosten Kunststoff/Aluminium 2-5 m <sup>2</sup> ; leicht öffnbar, hoher Glasanteil; ggf. Sicherheitsglas zum Verletzungsschutz; ggf. Riffblech als Schutz an Türschwelle; ggf. Barrieren reduzieren (L12 1a-1d)
				Beleuchtung	Beleuchtungsanlagen im Hauseingangsbereich schadhaft	1b Hauseingangstür überarbeiten	V	81-602 €/St	<1-2	- Kosten Anstrich/Beizen/Lasieren/Instandsetzung Beschläge/Schloss und Komplettaufbereitung (Tabelle 55)
	2 Beleuchtungsanlage austauschen					S	70-525 €/St	-	- LED oder Energiesparlampen; tageslichtgesteuert mit Bewegungsmeldern; ggf. Lichtlenkung, Beleuchtungsdauer optimieren	
	3		Briefkästen verschlissen	3 Briefkästen erneuern	S	2.021-4.558 €/St 68-178 €/St	6-12	Kosten Briefkastenanlage bis acht WE - Kosten Hausbriefkasten auf Putz, einfach/gehoben		
	B10	<b>Hauseingangsbereich</b>								
		Hauseingangstür	Hauseingangstür verschlissen	1a Hauseingangstür austauschen	S	1.913-10.150 €/St	-	- Kosten Kunststoff/Aluminium 2-5 m <sup>2</sup> ; leicht öffnbar, hoher Glasanteil; ggf. Sicherheitsglas zum Verletzungsschutz; ggf. Riffblech als Schutz an Türschwelle; ggf. Barrieren reduzieren (L12 1a-1d)		
				1b Hauseingangstür überarbeiten	V	81-602 €/St	<1-2	- Kosten Anstrich/Beizen/Lasieren/Instandsetzung Beschläge/Schloss und Komplettaufbereitung (Tabelle 55)		
	Beleuchtung	Beleuchtungsanlagen im Hauseingangsbereich schadhaft	2 Beleuchtungsanlage austauschen	S	70-525 €/St	-	- LED oder Energiesparlampen; tageslichtgesteuert mit Bewegungsmeldern; ggf. Lichtlenkung, Beleuchtungsdauer optimieren			
			3 Briefkästen verschlissen	S	2.021-4.558 €/St 68-178 €/St	6-12	Kosten Briefkastenanlage bis acht WE - Kosten Hausbriefkasten auf Putz, einfach/gehoben			

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl	Hinweise
<b>Bauwerksabdichtung, Drainage, Außenanlage</b>							
Bauwerksabdichtung	1a	Wesentliche Feuchtigkeitschäden Nicht-drückendes Wasser	1a Vertikal abdichten mit KMB/Bitumenanstrich/Dichtungsschlämme		306-423 €/m²		- Noppenbahn als Schutzlage; ggf. Sanierputz auftragen; Maßnahme ggf. mit 2a/2b koppeln
	1b	Drückendes Wasser, aufsteigende Feuchtigkeit	1b Vertikal abdichten mit Bitumenbahn	F	403-439 €/m²		- Noppenbahn als Schutzlage; ggf. Sanierputz auftragen; Maßnahme ggf. mit 2a/2b koppeln
Bauteilsabdichtung	2a	Normale Durchfeuchtung	2a Horizontal abdichten mit Injektion		321-581 €/m²		- Höherer Wirkungsgrad bei Druckinjektion; ggf. mit Sanierputz
	2b	Starke Durchfeuchtung/Hochlochziegelmauerwerk	2b Horizontal abdichten mit Ramn-/Sägerverfahren		434-719 €/m²		- Stärke des Gebäudes beachten; Ramnverfahren nicht bei betonierten Kellern; ggf. mit Sanierputz
<b>Drainage</b>							
3	Dränagerohre schadhaft	3 Dränagerohre austauschen		S	41-71 €/m		- Ggf. mit 1a/1b koppeln
4	Wege/Plätze/Höfe Beläge schadhaft	4 Wege/Plätze/Höfe Beläge neu verlegen			66-104 €/m²		- Kosten Betonverbundsteimpflaster; Wege barrierefrei gestalten (1,20 m breit, befahrbar)
5	Straßen/Stellplätze schadhaft	5 Straßen/Stellplätze erneuern			50-92 €/m²		- Kosten Rasengittersteine, Asphaltbelag; ggf. Stellplätze verlegen
6	Sandkasten verschlissen	6 Sandkasten erneuern			704-939 €/St		- 2-3 Kosten Sandkasten mit 4 m²
7	Spiegelgerät verschlissen	7 Spiegelgerät austauschen			1.122-6.274 €/St		- 3-17 Kosten zwei Schaukeln, Spielhaus; ggf. Standort verlegen (6/7), möglichst Sicht-, Rufweite zu WTE
<b>Außenanlage</b>							
8	Putz an Mauern schadhaft	8 Putz an Mauern ausbessern		S	54-71 €/m²		-
9	Stahlbetonstufen/-podeste schadhaft	9 Stahlbetonstufen/-podeste instand setzen		V	139-173 €/St		- Ggf. durch Rampen (L13 1b) ersetzen oder ergänzen
10	Beleuchtungsmasten verschlissen	10 Beleuchtungsmasten austauschen			210-1.046 €/St		- Ohne Schattenwurf beleuchten; ggf. Poller- und Bodenleuchten nachrüsten; ggf. Bewegungsmelder
11	Erdverlegte Kabel schadhaft	11 Erdverlegte Kabel erneuern			66-260 €/m		- Uberttragungsnetze möglichst durch Glasfaser ersetzen
12	Abfallsammelplatz schadhaft	12 Abfallsammelplatz erneuern			300-2.539 €/St		- Ggf. verlegen; einsehbar, barrierefrei; möglichst einhausen; ggf. Ubertdachung; Beleuchtung mit Bewegungsmelder
<b>Parkbauten</b>							
<b>Baukonstruktion</b>							
1	Bewehrung von Stahlbeton korrodiert	1a KKS einbauen		S	126-545 €/m²		- Voraussetzung: Standsicherheit des Bauwerks
2	Bewegungsfuge verschlissen	1b Instandsetzungsprinzip R anwenden		S	125-700 €/m²		- Ggf. Stützmaßnahmen, Zusatzbewehrungen nötig
3	Stahlbetonelemente verschlissen	2 Bewegungsfuge instand setzen		F	67-95 €/m		-
4	Innentür schadhaft	3 Löcher/Risse/Abplatzungen reparieren			s. B3 1a		- S. B3 1a
4a	Innentür reparieren	4a Innentür reparieren			214-262 €/St		-
4b	Innentür austauschen	4b Innentür austauschen			291-418 €/St		-
5	Feuerschutztür verschlissen	5 Feuerschutztür austauschen			551-4.030 €/St		-
6a	Außenbürschadhaft	6a Außenbürsch reparieren		S	71-147 €/St		- Kosten Einzelmaßnahmen (Tabelle 55); möglichst leicht offenbar
6b	Außenbürsch austauschen	6b Außenbürsch austauschen		F	525-775 €/St		- Kostenersparnisse durch Stahlbüten in einfachem Standard
7a	Kein Rost Garagentor instand setzen	7a Kein Rost Garagentor instand setzen			95-597 €/St		- Kosten Beschläge reparieren/Anstrich/Komplettüberholung an Holz-/Stahl-Toren (Tabelle 94)
7b	Rost Garagentor austauschen	7b Rost Garagentor austauschen			1.148-8.008 €/St		- Kosten Holz-/Stahl-Tore bis 9 m²
<b>Lüftungsanlagen</b>							
8	Lüftungsanlage schadhaft	8a Kanalführtes Lüftungssystem einbauen		S	8-15 €/ (m²/h)		- Jeweils; ggf. erhöhte Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbestbestandteilen
8b	Jet-Ventilationsystem einbauen	8b Jet-Ventilationsystem einbauen			30-36 €/m² BGF		-



## 5.3.2 Leistungsempfehlungen

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise		
L1	Dach Flachdach	1 Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt	1a Unbelüftetes Flachdach nach EnEV dämmen (Umkehrdach)		42-106 €/m <sup>2</sup>	14-35	Ggf. wasserableitende Schicht auf Dämmung; Mindestgefälle von 2 ‰		
			1b Belüftetes Flachdach zu unbelüftetem Flachdach nach EnEV umwandeln	N K V	42-106 €/m <sup>2</sup>	14-35	Belüftetes Flachdach luftdicht konstruieren Jeweils: Dach- und Dachabschlüsse an Dämmebene anpassen; ggf. Flachdach bekieseln; Atrika überdämmen; ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln; ggf. Voraussetzungen für Solaranlage/Photovoltaik (Be2 1a/Be2 1b) schaffen		
		2 Beheiztes Dachgeschoss und Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt/angestrebter Dachgeschossausbau mit langfristig nutzbarer Dachkonstruktion	2a Steildach zwischen Sparren dämmen 2b Steildach unter Sparren dämmen	N K V	102-127 €/m <sup>2</sup> 87-112 €/m <sup>2</sup>	39-49 33-43	Raumhöhenverluste beachten; ggf. Installationsstränge in Dämmebene Jeweils: Dämmung diffusionsoffen; Anschlüsse zwischen Dach und -flächenfenstern mit Dämmzarge; Tragfähigkeit Dachkonstruktion beachten; ggf. Dachüberstände für Außenwanddämmung (L3 1a-2b); ggf. Voraussetzungen für Solaranlage/Photovoltaik (Be2 1a/Be2 1b) schaffen		
L2	Blitzschutzanlagen	3 Blitzschutzanlage nicht vorhanden und Gefahr für Überspannungsschäden/ummittelbare Nachbargebäude mit Blitzschutzanlage/MFH ab 20 WE	3 Blitzschutz installieren	F	29-40 €/m <sup>2</sup>	9-16	Ggf. mit Flachdachdämmung (1a/1b) oder mit Dachinstandsetzung (B1 1/2a/2b/3/7) koppeln		
			<b>Außentüren und -fenster</b>						
			1 Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt	1 Alte Fenster durch neue zweifachverglaste Kunststofffenster nach EnEV austauschen, ggf. Fensterlüfter integrieren	N K V	316-780 €/m <sup>2</sup> 120-350 €/St	65-149	Ggf. mit Außenwanddämmung (L3 1a-2b) koppeln, Fenster in Dämmebene; keine Koppung; Fenster auf Außenwandebene; bei Fensterlüftern ggf. Balkone/Loggien (L3 7a/7b) beachten; bei Austausch über ein Drittel aller Fenster Lüftungskonzept (Lüftung L7); bei Bedarf niedrigere Bedienhöhe der Fensterrollen, einbruchhemmende Fenster; ggf. Fenster mit lediglich Drehfunktion; Kosten Fensterlüfter (Tabelle 54)	
Innenfensterbänke Sonnen-schutz	2 Fenster austausch (1) und Koppung Innenfensterbänke nötig	2 Innenfensterbänke austauschen	T	28-83 €/m	-	Bevorzugt pflegeleichte und kostengünstige Materialien wählen			
	3a Fenster austausch (1) und Koppung Rolläden nötig	3a Alte Rolläden durch neue Kunststoffrolläden austauschen	T	129-153 €/m <sup>2</sup>	25-29	Bei Außenwanddämmung (L3 1a/1b/2b) in Dämmebene; ggf. an Nordseite auf Rolläden verzichten; bei Aufstockungen/Dachausbauten (L5 3a/3b) ggf. Rolläden mit Elektroantrieb			
	3b Ungedämmte Rolläden	3b Rollädenkasten nachträglich dämmen	N K	31-55 €/m <sup>2</sup>	6-11	Platz im Rollädenkasten beachten			

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² W/L	Hinweise
L3	Außenwände, Vordach	1a Mauerwerk einschalig/Fertigteil-konstruktion und Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt, kompakte Gebäudegeometrie	1a VHF mit Dämmung nach EnEV an bestehende Außenwände anbauen	N K V	104-155 €/m²	152-226	Ggf. vorhandene VHF rückbauen (B3 3b); Hinterlüftung Dämmung vermeiden; Unterkonstruktion zwei Lagen überkreuz; MW-Dämmung winddicht; statischer Nachweis erforderlich; ggf. teils 1a und 1b wegen Kosten realisieren
		1b Mauerwerk einschalig/Fertigteil-konstruktion und Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt, verwinkelte Gebäudegeometrie	1b WDVS mit Dämmung nach EnEV an bestehende Außenwände anbringen	N K V	85-155 €/m²	147-226	Ggf. vorhandene VHF rückbauen (B3 3b); Hinterlüftung Dämmung vermeiden; Putz diffusionsoffen (EG stabil); ggf. Schutz-schutz; ggf. statischer Nachweis; bei Aufdopplung dübeln, bestehendes EPS-System nicht mit MW und Kunstharzputz jeweils; Sockel feuchteunempfindlich dämmen; Wärmebrücken an Anschlüssen vermeiden; bei nachträglicher Außenwanddämmung Anschlüsse einplanen; ggf. Balkone/Loggien (B3 7a/7b) berücksichtigen
		2 Zweischaliges Mauerwerk und Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt	2a Kerndämmung durch Einblasdämmstoff nach EAfEV	N K V	25-45 €/m² 29-77 €/m (Fensterdämmung)	36-66	Wasserabweisender Dämmstoff; Hohlräume vollständig ausfüllen; Fensterlaibungen nachträglich dämmen; Entwässerungsöffnungen im Sockelbereich einbauen
		3 Nutzeranforderungen an Anstrich/Optik nicht erfüllt	2b Sichtmauerwerk abbauen, VHF/WDVS (1a/1b) an Außenwände anbauen	N K V	260-505 €/m² s. 1a/1b	-	Kosten Rückbau
			3a Außenwände reinigen	V	7-16 €/m²	-	Kosten Abwaschen/Hochdruckreinigung/Dampfrahlung
			3b Außenwände auf Alt- oder Neuputz streichen	V	14-53 €/m²	20-77	Möglichst helle Farben wählen
L4	Außenfensterbänke	4 Außenwanddämmung (1a/1b/2b)	4 Außenfensterbänke austauschen	T	37-95 €/m	-	Bevorzugt pflegeleichte und kostengünstige Materialien wählen; ggf. mit Fenstertausch (L2 1) koppeln
		5 Außenwanddämmung (1a/1b/2b)	5 Regenfallrohre austauschen	T	39-64 €/m	-	-
		6 Vordach fehlend/Nutzeranforderungen an Optik nicht erfüllt	6 Vordach neu anbauen	V	1.055-2.246 €/St	3-6	Ggf. mit Außenwanddämmung (1a/1b/2b) oder Hauseingangsenerneuerung (L12) koppeln
Kellerdecke, OGD	Kellerdecke	1 Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt	1 Kellerdecke unterseitig nach EnEV oder höherem Standard dämmen	N K V	28-38 €/m²	8-10	Vorhandene Leitungen, Kellerhöhe beachten; ggf. Verzögerungsdämmung ausführen; Kellerabgänge dämmen
		2 Unbeheiztes Dachgeschoss und Nutzeranforderungen an Wärmeschutz nicht erfüllt	2 OGD nach EnEV dämmen	N K V	28-38 €/m²	8-10	Dämmung diffusionsoffen ausführen; Wärmebrücken an Innenwänden, Aufgängen, Türen gering halten; ggf. begehbare Deckenaufbau, ansonsten Laufbohlen

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise	
<b>Grundrisse</b>								
L5	Wohnungsprogramm	1 Nutzeranforderungen an Wohnflächenangebot am Standort nicht erfüllt	1a Wohnung zusammenlegen 1b Wohnung teilen	V	1.500-3.000 €/Wfl. 4.000-10.000 €/Wfl.	-	- Statisch relevante Wände beibehalten; bestehende Versorgungs-schächte ggf. für Leitungen nutzen; im unbewohnten Zustand durchführen	
	Badflächen	2 Hohe Nachfrage nach Badvergrößerungen am Standort	2 Bad vergrößern	V	500-2.000 €/St	11-44	Möglichst mit Badmodernisierung (L6) koppeln; bevorzugt, wenn WC und Bad/Bad und HWR nebeneinander liegen; möglichst im unbewohnten Zustand durchführen	
	Moderne Grundrisse	3 Hohe Nachfrage nach modernem Wohnraum am Standort bei adäquater Mietniveau, vorhandenem Aufzug oder geplanter Aufzugsnachrüstung (Be4 1b/1c)	3a Flachdach aufstocken 3b Steildach ausbauen	K V	694-2.050 €/m <sup>2</sup> BGF 714-1.449 €/m <sup>2</sup> BGF	-	- Möglichst mit Flachdacherneuerung (L1 1a/1b oder B1 1/2a/2b/3/7) koppeln - Statik Dachstuhl beachten - Jeweils: BauGB, BauNVO und LBauO beachten (vgl. 2.3.2); Statik OGD beachten; zweiter Rettungsweg (Ausnahme Maisonette); statischer Nachweis bei Deckendurchbrüchen; EnEV - Bilanzierung orientiert an Wärmeerzeugung	
<b>Sanitärräume</b>								
L6	Sanitär	1 Nutzeranforderungen an Sanitärbereich nicht erfüllt	1a Sanitärobjekte ausbauen und erneuern		61-102 €/St	1-2	Kosten Waschbecken/WC/Duschwanne/Badewanne/Duschabtrennung/bodengleiche Dusche; Standards orientiert an Nutzeranforderungen/VDI 6000 Blatt 1; zzgl. Ausbau Sanitärobjekte; großformatige Wandfliesen kleben, lediglich an Dusche/Wanne raumhoch, sanfte Farben/weiß; möglichst Kombination Badewanne und Dusche; Einhebelmischer, ggf. Duschpaneele; ggf. Sanitärobjekte neu anordnen (Platzgewinn); ggf. Barrieren reduzieren: rollstuhlgerechte Duschen, unterfahrbare Waschbecken, rutschhemmende Fliesen	
			1b Sanitärinstallationen im Bad vollständig erneuern		306-2.178 €/St 2.907-6.070 €/St	7-48 64-133		
			1c Bad-/Handtuchheizkörper installieren		461-646 €/St	-		
			1d Heizkörper reinigen		9-13 €/m <sup>2</sup> Wfl.	-		
			1e Heizkörper schleifen und lackieren		72-119 €/St	-		
			1f Wandfliesen austauschen		112-168 €/m <sup>2</sup>	-		
			1g Putz erneuern		30-65 €/m <sup>2</sup>	V		
			1h Anstrich erneuern		6-18 €/m <sup>2</sup>	K		
			1i PVC-/Linoleum-Oberbelag einbauen		40-78 €/m <sup>2</sup>	-		
			1j Fliesen-Oberbelag einbauen		78-135 €/m <sup>2</sup>	-		
1k Waschmaschinenanschluss installieren		173-239 €/St	-					
2a Haltesysteme installieren/vorbereiten		85-1.012 €/St	-					
2b WC-Sitzerhöhung montieren		90 €/St	-					
2c Notfallknopf einbauen		270-300 €/St	-					
2d Drehrichtung von Badtür ändern		229-275 €/St	-					
2e Durchgang zum Bad verbreitern		764-1.358 €/St	-					
3a Gas-Etagenheizung austauschen		3.193-4.523 €/St	70-99	Zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen				
3b Gas-Heizkessel austauschen		2.346-3.213 €/St	51-70	Zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen				
3c Elektrospeichergerät austauschen		540-2.400 €/St	K	- Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St)				
3d Wohnungszentrale Wärmeerzeugung umstellen		s. L10 1k-1n	-	- S. L10 1k-1n				

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl	Hinweise
L6	WW-Bereit- tung	4 Nutzeranforderungen an effiziente WW-Bereitung nicht erfüllt	4a Gas-WW-Boiler austauschen	V	1.913-2.372 €/St	42-52	-
			4b Gas-Durchlauferhitzer austauschen	N	1.097-1.377 €/St	24-30	-
	4c Elektro-Durchlauferhitzer austauschen		N	398-495 €/St	17-22	-	
	4d Wohnungszentrale WW-Bereitung umstellen		K	s. L10 2h-2j	-	-	- S. L10 2h-2j
Elektron- stationen	5 Bei Erneuerung Wandbeläge 1f mit wesentlich kürzer Lebensdauer der Elektroleitungen als neue Innenwandbekleidung 6 Elektroleitungen nicht ausreichend bemessen	5 Elektroinstallation vollständig erneuern	T	74-120 €/m² Wfl	74-120	Standard orientiert an Zielgruppenanforderung/RAL-RG 678	
		6 Stromkreise hinzufügen	V	163-222 €/St 4,20-4,80 €/m	-	- Kosten FI-Schalter nachrüsten - Kosten Elektroleitung	
L7	Lufttechnische Anlagen	1 Reduzierte Lüftung nach DIN 1946-6 nicht erreicht: freie Lüftung	1a Fensterlüfter installieren		120-180 €/St	-	- Bei Fensteraustausch B2 2/L2 1; ggf. Fensterlüfter und ALLD in windarmen Lagen; Zuluft mit Volumenstrombegrenzung; besser mehrere kleine Fensterlüfter pro Raum als ein groß dimensionierter
			1b Zuluft-ALLD einbauen	F	70-260 €/St	-	-
			1c Lüftungssieb in Innentüren einbauen	V	40-59 €/St	-	- Überströmöffnungen einbauen
			1d Türblatt kürzen	V	21-42 €/St	-	- Max. 10 mm kürzen
L8	Überber- tungsnetze	2 Nennlüftung nach DIN 1946-6 nicht erreicht: ventilatorgestützte Lüftung (Abluft) 3 Nennlüftung nach DIN 1946-6 nicht erreicht: ventilatorgestützte Lüftung (Zu-/Abluft raumweise)	2a Abluftventilator einbauen	K	224-439 €/St	-	- Zu- und Ablufträume; ggf. 1c, 1d nötig; ggf. mit Wärmerückgewinnung in Ablufträumen
			2b Außenwandventilator einbauen		286-347 €/St	-	-
			2c Zentralen Abluftventilator einbauen		750-2.000 €/St	-	-
			3a Fensterlüfter mit Ventilator installieren		300-350 €/St	-	-
			3b ALLD mit Ventilator einbauen		300-1.450 €/St	-	-
			3c ALD mit Ventilator einbauen		-	-	- Ggf. mit Wärmerückgewinnung
L8	Sprechanla- gen	3 Gegensprechanlage fehlt	3 Gegensprechanlage einbauen	V	224-291 €/St	-	- Standard orientiert an Zielgruppenanforderung/RAL-RG 678; Bedienelemente zwischen 85 und 130 cm hoch anordnen
			3a		-	-	
<b>Wärmeübertragung, Elektroinstallationen</b>							
L8	Niederspan- nungsnetze	1 Nutzeranforderungen an Internetanschluss nicht erfüllt	1 Internetanschluss hinzufügen	V	306-510 €/Wfl	6-9	Bei Mieterwechsel: Standard orientiert an Zielgruppenanforderung/RAL-RG 678; bewohnter Zustand: Anschluss im Flur hinzufügen; möglichst Glasfasernetze
			2a Stromkreise hinzufügen	V	163-222 €/St	-	- Kosten FI-Schalter nachrüsten
L8	Nutzeranfor- derungen an Elektron- stationen nicht erfüllt	2a Stromkreise hinzufügen	2b FI-Schalter nachrüsten	F	4,20-4,80 €/m	-	- Kosten Elektroleitung
			2c Smart Meter installieren	V	163-222 €/St	-	- FI-Schutz beachten; ggf. Steckdosen mit RCD einbauen
			2c		308-605 €/St	-	-

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl.	Hinweise
L8	Wärmeübertragung	4 Nutzeranforderungen an Wärmeübertragung nicht erfüllt	4a Thermostatventile austauschen	V	4-6 €/m <sup>2</sup> Wfl.	4-6	Ggf. mit Verbindung zu Fensterkontaktschaltern Zzgl. Kosten Heizkörperdemontage (71-98 €/St); ggf. Flächenheizkörper einbauen; ggf. Heizkörpermischen dämmen
			4b Heizkörper reinigen	V	9-13 €/m <sup>2</sup> Wfl.	34-75	
			4c Heizkörper schleifen und lackieren	N	72-119 €/St	-	
			4d Heizkörper austauschen	N	34-75 €/m <sup>2</sup> Wfl.	-	
<b>Wohnbereiche</b>							
L9	Innenwände Decken- lage Wohnungs- innentüren	1 Nutzeranforderungen an Innenwände nicht erfüllt 2 Nutzeranforderungen an Deckenbelag nicht erfüllt 3 Nutzeranforderungen an Wohnungsinnentüren nicht erfüllt	1a Innenwände anstreichen	V	6-18 €/m <sup>2</sup>	-	Kosten Anstrich auf Raufaser/Putzanstrich/Kalkschlamm/Silikat-/Mineralfarbanstrich
			1b Fliesen anbringen	V	93-145 €/m <sup>2</sup>	-	
			2a PVC-/Linoleum-Oberbelag einbauen	V	40-78 €/m <sup>2</sup>	-	Jewells: ggf. Zulage für asbesthaltige Ausgangsoberbeläge
			2b Fliesen-Oberbelag einbauen	K	78-135 €/m <sup>2</sup>	-	
			3a Wohnungsinnentüren anstreichen/abbeizen/lasieren/Türblatt erneuern	V	80-216 €/St	-	Kosten Einzelmaßnahmen
			3b Wohnungsinnentüren austauschen	V	571-755 €/St	-	Kosten Wandstärke < 24 cm
<b>Wärme- und Warmwasserzeugung</b>							
L10	Wärmeerzeugung	1 Nutzeranforderungen an Wärmeerzeugung nicht erfüllt	1a Gebäudezentralen Wärmeerzeuger austauschen	V	6.223-23.830 €/St	-	Kosten für Gas-Brennwertkessel/Ol-Kessel 19 bis 600 kW; zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1b Wohnungszentralen Wärmeerzeuger austauschen	V	24.714-65.106 €/St	-	Kosten Erdgas-BHKW bis 50 kW; zzgl. Kosten Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1c Elektrospeichergerät austauschen	V	8.325-27.822 €/St	-	Kosten Pellet-Heizkessel bis 120 kW; zzgl. Kosten Forderung, Wärmeerzeuger ausbauen und ggf. neue Rohre einziehen
			1d Heizungsregler/Brenner austauschen	N	3.193-4.523 €/St	-	Kosten für Gas-Brennwerttherme 9-50 kW; ggf. Rohre in Schornstein einziehen (Kosten 58-149 €/m)
			1e Umwälzpumpe austauschen	N	550-2.400 €/St	-	Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St)
			1f Gebäudezentralen auf dezentralen Wärmeerzeuger umstellen (Fernwärme)	V	238-1.989 €/St	-	
			1g Gebäudezentralen auf dezentralen Wärmeerzeuger umstellen (Nahwärme)	N	254-1.073 €/St	-	1a-1e: ggf. Anlagenoptimierung 3a-3d
			1h Gebäudezentrale Öl-Heizkessel-Versorgung auf anderen Energieträger umstellen	K	183-211 €/kW	-	Kosten für Fernwärmeübergabestation, werden ggf. vom EV übernommen
			1i Wohnungszentralen auf gebäudezentralen Wärmeerzeuger umstellen	V	individuell	-	
			1j Wohnungszentralen auf dezentralen Wärmeerzeuger umstellen (Fernwärme)	V	6.392-65.106 €/St	-	Kosten Brennwertkessel 50 bis 600 kW; Kosten Erdgas-BHKW bis 50 kW; Kosten Pellet-Heizkessel bis 120 kW; zzgl. Forderung
			1k Wohnungszentralen auf dezentralen Wärmeerzeuger umstellen (Nahwärme)	V	73-98 €/m <sup>2</sup> Wfl.	72-96	Kosten für Zentralheizung mit Gas/Festbrennstoff; ggf. mit Badmodernisierung L6 koppeln
1l Elektrospeichergeräte umstellen	V	67-110 €/m <sup>2</sup> Wfl.	66-108	Kosten für Fernwärme mit oder ohne WW; ggf. mit Badmodernisierung L6 koppeln			
				Ggf. mit Badmodernisierung L6 koppeln; 1i-1k: Steigleitungen in Schornsteine oder Versorgungsschächte			
				S. 1i-1k: Rückbau- und Entsorgungskosten bei Asbest (200-500 €/St)			

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m <sup>2</sup> Wfl	Hinweise					
L10	WW-Bereit- tug	2 Nutzeranforderungen an WW-Bereit- ung nicht erfüllt	2a Gebädezentrale WW-Bereiter austauschen		3.494,4.336 €/St	-						
			2b Gas-Durchlauferhitzer austauschen		1.097-1.377 €/St	24-30						
			2c Elektro-Durchlauferhitzer austauschen		398-495 €/St	17-22						
			2d Warmwasserspeicher austauschen		1.665-2.776 €/St	-	Bis 95 °C, inkl MSR					
			2e Regelung austauschen		200-1.000 €/St	-						
			2f Förderpumpe austauschen		254-1.073 €/St	-						
			2g Gebädezentrales 4-Leiternetz auf 2-Leiternetz mit Wohnungsskation umstellen		4.000-7.000 €/W/E	87-153						
			2h Wohnungszentrale auf gebäudezentrale WW-Bereit-ung umstellen		80-131 €/m <sup>2</sup> Wfl	78-131	Kosten Zentralheizung mit WW (Gas/Ol)					
			2i Dezentrale auf gebäudezentrale WW-Bereit-ung umstellen		82-129 €/m <sup>2</sup> Wfl	82-129	Kosten Gas-Etagenheizung					
			2j Dezentrale auf gebäudezentrale WW-Bereit-ung umstellen		80-131 €/m <sup>2</sup> Wfl	78-131	Kosten Zentralheizung mit WW (Gas/Ol)					
Wärmever- sorgungsan- lage	3 Nutzeranforderungen an optimierte Wärmeversorgung nicht erfüllt	3a Witterungsgeführte Vorlaufregelung nachrüsten		6-9 €/m <sup>2</sup> Wfl	6-9	Ggf. Heizgrenztemperaturen oder Nachtrabsenkung/-abschaltung einstellen						
		3b Thermostatventile austauschen/nachrüsten		4-6 €/m <sup>2</sup> Wfl	4-6							
		3c Alte Heizkörper durch neue Flächenheizkörper ersetzen		34-75 €/m <sup>2</sup> Wfl	34-75	Ggf. Flächenrestriktionen vorhanden; Kosten Heizkörperdemonstration (71-98 €/St)						
		3d Heizungsanlage hydraulisch abgleichen		70-90 € pro Heizkörper	-	Ggf. (genauere) Thermostatventile nachrüsten (3b); genaue Einstellung K <sub>v</sub> -Wert beachten; bei Heizungsenergieumstellung Pflicht						
		<b>Treppenhaus, Keller</b>										
		L11	Treppenhaus	1 Nutzeranforderungen an Anstrich/Optik nicht erfüllt 2 Nutzeranforderungen an zweiten Handlauf nicht erfüllt und Durchgangsbreite TH > 1 m, kein Aufzug im Gebäude 3 Nutzeranforderungen an rutschhemmende Decken- und Treppenbeläge nicht erfüllt	1 Innenwände auf altem Putz streichen		6-18 €/m <sup>2</sup>	-	Möglichst mit Wohnungseingangstürenerneuerung (4a/4b); Helle Farben für positives Hellklimaempfinden verwenden			
					2 Zweiten Handlauf installieren		42-58 €/m	-				
					3 Decken- und Treppenbeläge nachbearbeiten		24-96 €/m <sup>2</sup>	-	Kosten chemische Behandlung/Beschichtung von Naturstein (Tabelle 72)			
					<b>Wohnungseingangs- türen</b>							
					4 Nutzeranforderungen an Wohnungseingangstür nicht erfüllt	4a Wohnungseingangstür überarbeiten		92-255 €/St	2-6	Kosten Einzelmaßnahmen (Tabelle 67)		
4b Wohnungseingangstür austauschen						689-1.199 €/St	15-26	Ggf. mit Sicherheitschloss und Spion				

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl.	Hinweise
<b>Hauseingangsbereich</b>							
L12	Hauseingang	1 Nutzeranforderungen an barrierefreien/-reduzierten Hauseingangsbereich nicht erfüllt	1a Rampe anbauen	V	1.044 €/m	-	Rampe mit 6 % Gefälle rutschhemmend, 12 % Gefälle rutschfest; längere Rampen 120 cm Breite, ggf. Zwischenpodest
			1b Hauseingangsstufe entfernen		100 €/St	<1	-
			1c Ablagemöglichkeit einrichten		225 €/St	<1	Auf ca. 80 cm Höhe
1d Haltegriff an Tür einbauen			150-250 €/St	<1	-		
Beleuchtung	2 Nutzeranforderungen an Beleuchtung des Hauseingangsbereichs nicht erfüllt	2a Beleuchtungsanlage austauschen	V	70-525 €/St	-	-	Tageslichtgesteuert mit Bewegungsmeldern; ggf. Leuchtmittel, Lichtlenkung, Beleuchtungsdauer optimieren
		2b Hausnummer beleuchten		120-180 €/St	<1	-	Zusammen mit Eingangslicht oder hinterleuchtet
Hauseingangstür, Briefkästen	3 Nutzeranforderungen an Gestaltung des Hauseingangsbereichs nicht erfüllt	3a Hauseingangstür austauschen		1.913-10.150 €/St	-	-	Kosten Hauseingangstür(-anlage) 2-5 m²
		3b Hauseingangstür überarbeiten		81-602 €/St	<1-2	-	Kosten Einzelmaßnahmen Hauseingangstür bis 2,5 m² und Komplettaufbereitung
		3c Türöffner Hauseingangstür einbauen	V	2.400 €/St	7	-	-
		3d Innenliegende Briefkästen nach außen verlegen		2.021-4.558 €/St	6-12	-	Kosten Briefkastenanlage bis acht WE
<b>Außenanlage</b>							
L13	Außenanlage	1 Nutzeranforderungen an barrierefreie Erschließung der Außenanlage nicht erfüllt	1a Wege verbreitern	V	66-104 €/m	-	-
			1b Rampe hinzufügen		1.065 €/m	-	-
			1c Gehborde absenken		55 €/m	-	-

## 5.3.3 Begeisterungsempfehlungen

Nr.	Bereich	Ausgangssituation	Maßnahme	G	Kosten	€/m² Wfl.	Hinweise
Be1	Private Frei- flächen	1 Nutzeranforderungen an private Freiflächen nicht erfüllt	1 Mietergärten einrichten	V	650-3.700 €/St	-	-Möglichst unterschiedliche Größen; Zugang zu Balkonen mit Tür sichern; Gärten von Gemeinschaftsraum abgrenzen; nicht an Haupterschließungswegen anordnen; Wasseranschluss; Belich- tung; störende Einflüsse beachten; ggf. Terrasse, Verschattungse- lemente, Aufbewahrungsmöglichkeiten einrichten
			1a Solaranlage mit WW-Speicher auf Dach in- stallieren 1b PV-Anlage auf Dach installieren	N	1.200 -1.500 € je kW <sub>p</sub>	-	-Kosten Solaranlage 5-30 Personen; Platzbedarf für Speicher be- achten -Minderstabsabnahmequote, Lage-, Flächenrestriktionen, Auswirkun- gen auf Besteuerung beachten; ggf. mit Dacherneuerung (B1/L1) koppeln
Be2	Erneuerbare Energien	1 Nutzeranforderungen an erneuer- bare Energien nicht erfüllt	1a Hausnotruf installieren	V	270-300 €/St	5-6-	-
			1b Gegensprechanlage installieren 1c Video-Türstation installieren 1d Rauchwarnmelder installieren	V V S	224-291 €/St 3.500-15.000 €/St 4-42 €/m² NGF	5-6- - 5-47	-Kosten 3-20 WE -Kosten Einzelrauchmelder-/Kabel-/Funk-Brandmeldesystem
Be3	Sicherheits- technik	1 Nutzeranforderungen an Sicher- heitstechniken nicht erfüllt	1a Treppenlift installieren	V	8.000-14.000 €/St	180-283	-Fluchtwegbreite von 0,80 m muss erhalten bleiben
			1b Aufzug anbauen, zzgl. Schacht 1c Video-Türstation installieren 1d Rauchwarnmelder installieren	V V S	16.475-25.861 € je Halt 3.000-4.500 €/m s. 1a, 1b	-	-Kosten Aufzug vier bis acht Personen; ggf. Flächenrestriktionen beachten; möglichst viele WE mit Aufzug erschließen (Kostenum- lage); ggf. Laubengängerschließung hinzufügen; Aufzug stufenlos erreichbar machen und 1,50x1,50 Bewegungsfläche vor Einstieg planen; bei Außenaufzug ggf. Behetzung, -lüftung -Kosten Stahlschacht
Be4	Aufzugsanla- gen	1 Nutzeranforderungen an barriere- freie/-reduzierte Erschließung nicht erfüllt und WE und Außenanlage barriere- frei/-reduziert	1c Aufzug anbauen, Treppenlift installieren	K	3.000-4.500 €/m s. 1a, 1b	-	-
			1a Treppenlift installieren 1b Aufzug anbauen, zzgl. Schacht	V K	8.000-14.000 €/St 16.475-25.861 € je Halt	180-283	-Fluchtwegbreite von 0,80 m muss erhalten bleiben
Be5	Energie- spartechnik	1 Nutzeranforderungen an intelli- gente Verbrauchserfassung nicht erfüllt	1 <i>Smart Meter</i> installieren	N	308-605 €/St	7-13-	-
			1c Aufzug anbauen, Treppenlift installieren	K	3.000-4.500 €/m s. 1a, 1b	-	-
Be6	Badflächen	1 Nutzeranforderungen an Badgröße nicht erfüllt	1 Bad vergrößern	V	500-2.000 €/St	11-44	-Verknüpft mit Badmodernisierung; Realisierung bevorzugt, wenn Gäste-WC und Bad oder Bad und HVR nebeneinander; beste- hende Versorgungsschächte ggf. für Leitungen nutzen; im unbe- wohnten Zustand durchführen
			1 Außenanlage neu gestalten	V	35-82 € je m² Außenanlagefläche	-	-Nutzungszone klar trennen; erste Priorität Wege (B11 4), Kin- derspielfläche (B11 6, 7); zweite Priorität private Freiflächen (Be1), Gemeinschaftsflächen mit unterschiedlichen Aufenthaltsqualitä- ten; bei Nachfrage: Flächen für Fahrräder, Stearum, E-Mobilität einrichten, Stellplätze verlegen, Abfallsammelplätze aufwerten (B11 12); Adressbildung bei zentralen Plätzen, Hinweissschilder
Be7	Außenanlage	1 Nutzeranforderungen an Gestal- tung der Außenanlage nicht erfüllt	1 Außenanlage neu gestalten	V	35-82 € je m² Außenanlagefläche	-	-Nutzungszone klar trennen; erste Priorität Wege (B11 4), Kin- derspielfläche (B11 6, 7); zweite Priorität private Freiflächen (Be1), Gemeinschaftsflächen mit unterschiedlichen Aufenthaltsqualitä- ten; bei Nachfrage: Flächen für Fahrräder, Stearum, E-Mobilität einrichten, Stellplätze verlegen, Abfallsammelplätze aufwerten (B11 12); Adressbildung bei zentralen Plätzen, Hinweissschilder



## 5.4 Zwischenfazit

In Kapitel 5 werden für sämtliche Handlungsbedarfe und weitere vermietungsrelevante Handlungsfelder mögliche Erneuerungsmaßnahmen und deren Kosten untersucht (Maßnahmenanalyse). Aus dem gewonnenen Maßnahmenpool werden geeignete Maßnahmen anhand von Literaturrecherchen, Experteneinschätzungen, technischen Standards, Bau- und Nutzungskosten sowie erwarteten Nutzungsdauern ausgewählt. Bei den Wärmeschutzmaßnahmen werden zusätzlich die Kosten der eingesparten Energie (CCE), die Hinweise über das Verhältnis von Investitionskosten zu Energieeinsparungen über die Lebensdauer von Maßnahmen geben können, für ein Referenzgebäude berechnet und in die Auswahl mit eingezogen. Bei der Maßnahmenanalyse werden erprobte Lösungen mit geringen Risiken bevorzugt.

Revitalisierungsmaßnahmen betreffen die Gebäudehülle, die Wohnungen, die Beheizung sowie die Allgemeinbereiche und die Außenanlagen. Im Bereich der **Gebäudehülle** können vorhandene Abnutzungen und Schäden beseitigt sowie Wärmeschutzverbesserungen verwirklicht werden. Wärmeschutzmaßnahmen sollten grundsätzlich auf EnEV-Niveau durchgeführt werden, da höhere Standards meist weniger kosteneffizient sind. Von dieser Vorgehensweise kann bei besonders ambitionierten und geförderten (Modell-)Projekten, bei hoher Zahlungskraft von Mietern und teils bei Kellerdeckendämmungen abgewichen werden. Die CCE-Berechnungen zeigten, dass Wärmeschutzmaßnahmen vor allem an energetisch schwachen Bauteilen kosteneffizient sind. Für Fenster und Fenstertüren, Außenwände, OGD, Kellerdecken, Flachdächern und Dachschrägen mit vorhandener Restnutzungsdauer werden grundsätzlich keine Erneuerungsbedarfe für Standards ab der WärmeschutzV 1995 abgeleitet. Bei hohen Ausgangsstandards sind objektindividuelle Beurteilungen notwendig. Bei Wärmeschutzverbesserungen durch Dämmstoffe sollten insbesondere langfristig orientierte Wohnungsanbieter den Rückbau und die Verwertung der Materialien in die Maßnahmenauswahl mit einbeziehen. Insbesondere bei Aufdopplung bestehender WDVS mit HBCD entstehen künftige Kostenrisiken.

In den **Wohnungen** sollten durch Revitalisierungen einerseits differenzierte Ausstattungsstandards für unterschiedliche Nachfragegruppen realisiert werden (z.B. bei sanitären, elektrischen Anlagen). Bei entsprechender Nachfrage und Eignung der Immobilie können auch neue Wohnqualitäten mit modernen Grundrissen durch Aufstockungen geschaffen werden. Andererseits sollten revitalisierte MFH flexibel für zukünftige technische Fortschritte und Bedarfe sein (z.B. durch Leerrohre, Vorrichtungen für Haltesysteme). Erneuerungsmaßnahmen innerhalb von Wohnungen belasten die Mieter und sollten daher effizient ablaufen. Mit vorgefertigten Installationen, z.B. in Bädern, können Revitalisierungsgeschwindigkeiten erhöht werden. Durch vorausschauende Maßnahmenkopplungen können Maßnahmen in einem Zug durchgeführt, mehrfache Mieterbelastungen vermieden und technische und organisatorische Vorteile realisiert werden.

Bei der **Beheizung** besteht eine Vielzahl an Handlungsmöglichkeiten. Meist werden bestehende Systeme beibehalten und die Effizienz verbessert. Durch den bei den MFH häufig vorhandenen Quartierszusammenhang sind bei entsprechender Wärmeabnahmedichte künftig dezentrale Konzepte mit erneuerbaren Energien denkbar. Die **Allgemeinbereiche** sind durch langlebige Bauele-

mente wie Deckenoberbeläge aus Naturstein oder Stahlgeländer geprägt, die durch Schönheitsreparaturen wieder an optische Ansprüche angepasst werden können. Durch Aufwertung von Hauseingangsbereichen kann das Erscheinungsbild der MFH und der Allgemeinbereiche verbessert werden. Zusätzlich können Barrierereduzierungen erreicht werden, die als abgestimmte Gesamtmaßnahme mit Wohnungen, Wohngebäude, Hauseingang und Außenanlage verwirklicht werden sollten. In den **Außenanlagen** können Mietergärten zu neuen Freiraumqualitäten oder neugestaltete Wege, Plätze und Abfallsammelplätze zu funktionalen Aufwertungen beitragen. Bei Parkbauten liegt der Fokus auf der Instandsetzung von vorhandenen Abnutzungen und Schäden.

Die Ergebnisse der Maßnahmenanalyse münden im Katalog der HE. Die HE sind zur möglichst effizienten Kapitalallokation auf drei Ebenen nach technischen Gesichtspunkten und Nachfrageaspekten priorisiert. Kaufmännische Betrachtungen bzw. mögliche institutionelle Erhaltungs- und Anpassungspflichten sind objektindividuell vom Anwender der HE zu tätigen bzw. zu ermitteln. Die erste Priorisierungsebene ist in Anlehnung an die Anforderungskategorien nach drei Empfehlungskategorien, die Basis-, Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen, differenziert. Die identifizierten Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen können durch die empfohlenen Maßnahmen aus den jeweils entsprechenden Basis-, Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen erfüllt werden. Durch die zweite und dritte Priorisierungsebene ist die Anordnung der Maßnahmenempfehlungen innerhalb der drei Empfehlungskategorien geregelt. In der zweiten Priorisierungsebene werden die einzelnen Empfehlungen in die vier Hauptmaßnahmenbündel Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung sowie Allgemeinbereiche und Außenanlage eingeteilt. Die dritte Ebene dient der Anordnung der individuellen Maßnahmenempfehlungen innerhalb der vier Hauptbündel. Dabei werden technische und organisatorische Aspekte der Maßnahmenumsetzung sowie die Kompatibilität dieser Maßnahmen für möglichst viele Nachfrager berücksichtigt. Der Anwender der HE kann anhand der Ausgangssituation der Immobilie und der lokalen Nachfrage empfohlene Maßnahmen und deren Kosten ableiten. Der Arbeit ist eine aus den Empfehlungen hervorgehende Berechnungshilfe beigelegt, mit der die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungen abgeschätzt werden kann. Zusätzlich enthält der Empfehlungskatalog Hinweise zur Maßnahmendurchführung und zu verbundenen Maßnahmen.

In Kapitel 6 werden die Ergebnisse dieser Arbeit, insbesondere der Katalog der HE, an zwei Fallbeispielen überprüft.

## 6 Fallstudien

Im sechsten Kapitel werden insbesondere die Anwendbarkeit der HE zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten und Anwendungsgrenzen auf Einzelobjektebene empirisch durch zwei Fallstudien überprüft. Dazu wird in Abschnitt 6.1 zunächst die Anwendung der HE zur Variantenentwicklung erklärt. Abschnitt 6.2 enthält die Begründung für die Auswahl der zwei Immobilien und eine Kurzbeschreibung der Immobilien. Abschnitt 6.3 thematisiert Fallstudie 1 und Abschnitt 6.4 behandelt Fallstudie 2. Die Fallstudien sind auf die Immobilienanalyse, Nachfrageanalyse, Variantenentwicklung und die Wirtschaftlichkeitsberechnung fokussiert. Auf Standort-, Markt- sowie Angebots- und Wettbewerbsanalysen wird verzichtet und von positiven Rahmenbedingungen für die Vermarktbarkeit der zwei Immobilien ausgegangen. In Abschnitt 6.5 werden festgestellte Restriktionen bei der Anwendung der HE benannt. Das Kapitel endet in Abschnitt 6.6 mit einem Fazit zu den Fallstudien.

### 6.1 Anwendung der Handlungsempfehlungen zur Variantenentwicklung

Die Ergebnisse dieser Arbeit und insbesondere die ermittelten HE dienen der effizienten Entwicklung von Revitalisierungsvarianten. Die Variantenentwicklung kann in drei Schritten, die in Tabelle 103 gezeigt sind, erfolgen. Im ersten Schritt wird eine Immobilienanalyse durchgeführt, aus der die rechtlichen, wirtschaftlichen sowie baulichen und technischen Rahmenbedingungen und Handlungsbedarfe der Immobilie hervorgehen (vgl. 2.4.1). Die objektindividuelle Immobilienanalyse wird durch diese Arbeit insbesondere anhand der ermittelten Betreiberpflichten (vgl. 3.2.5) und durch die Erkenntnisse der baulichen und technischen Immobilienanalyse (vgl. 4.2.4-4.2.13) unterstützt. Im zweiten Schritt werden auf Basis der Immobilienanalyse die Revitalisierungsziele benannt (vgl. 3.1.1). In Schritt drei startet die Projektkonzeptionsphase mit der Machbarkeitsstudie und der Erstellung von Revitalisierungsalternativen. Dabei sind insbesondere die Arbeitsergebnisse aus den Gliederungspunkten 4.3.3-4.3.7 zur Ergänzung der Nachfrageanalyse nützlich. Bei der Variantenentwicklung kommt der Katalog der HE zur Anwendung (vgl. 5.3). Der Anwender kann anhand der eigenen Handlungsbedarfe die entsprechende Ausgangssituation aus dem Empfehlungskatalog und die dazugehörige Maßnahmenempfehlung auswählen. Dabei können die Maßnahmen im Einklang mit den eigenen Zielen mehr oder weniger priorisiert oder gar unterlassen werden.<sup>388</sup> Ausgangssituationen des Empfehlungskatalogs, die bei der konkreten Immobilie nicht vorhanden sind oder keine Maßnahme erfordern, können übersprungen werden. Die Maßnahmenauswahl sollte die Immobilie als komplexes Gesamtsystem betrachten, in dem einzelne Maßnahmen/Gebäudebestandteile miteinander in Wirkungszusammenhängen stehen (vgl. Kaklauskas et al. 2005, S. 361; vgl. 5.2). Die Kosten und die Wirtschaftlichkeit von Revitalisierungsalternativen können mit der dieser Arbeit beigefügten Excel-Berechnungshilfe effizient abgeschätzt werden. Abschließend wird die Planungsalternative, die die Projektziele am meisten erfüllt, gewählt.<sup>389</sup>

---

<sup>388</sup> Siehe dazu auch die Ausführungen in Abschnitt 4.3 und in den Gliederungspunkten 4.4.1 bis 4.4.3.

<sup>389</sup> Da sich Projektziele teilweise entgegenstehen können, ist es regelmäßig nicht möglich eine Planungsalternative zu wählen, die alle Ziele gleichermaßen berücksichtigt (Kolokotsa et al. 2009, S. 127-131).

Tabelle 103: Schritte zur Entwicklung von Revitalisierungsvarianten

1 Immobilienanalyse				
Rechtliche Immobilienanalyse (2.4.1; 3.2.5)	Wirtschaftliche Immobilienanalyse (2.4.1; 3.5; 3.6)		Bauliche und technische Immobilienanalyse (2.4.1; 4.2.4-4.2.13)	
2 Revitalisierungsziele				
3 Projektkonzeption				
Machbarkeitsstudie				
Standortanalyse (2.4.2; 3.4.1-3.4.3)	Marktanalyse (2.4.2; 3.3.1; 3.3.2)	Angebots- und Wettbewerbsanalyse (2.4.2)	Nachfrageanalyse (2.4.2; 4.3.3-4.3.7)	Wirtschaftlichkeitsanalyse (2.4.2; 3.6; 5.1; 5.2)
Risikoanalyse (2.4.2; 2.4.4)				
Entwicklung von Revitalisierungsvarianten (2.4.2; 5.1; 5.2; 5.3)				
Auswahl der Revitalisierungsvariante				

Quelle: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Sturm (2006, S. 125).

## 6.2 Auswahl und Beschreibung der Fallstudien-Immobilien



Die Durchführung der Fallstudien wird durch die GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH unterstützt. Mit ihren über 19.200 Wohnungen gehört das Unternehmen zur Hauptzielgruppe dieser Arbeit, den professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern. Die GBG ist der größte kommunale Wohnungseigentümer in Baden-Württemberg. Die beiden Fallstudien-Immobilien sind in Mannheim lokalisiert. Die Stadt Mannheim liegt in der Metropolregion Rhein-Neckar und ist einer von 18 Metropolkernen in Deutschland. Insbesondere die Metropolkerne haben in den vergangenen Jahren Bevölkerungsgewinne und Mietanstiege erzielt und bieten grundsätzlich gute Rahmenbedingungen für Revitalisierungsprojekte (vgl. 3.3.2). Die zwei MFH wurden aus dem GBG-Portfolio mit 27 MFH aus den 1970er Jahren und 742 Wohnungen unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien ausgewählt:

- **Unterschiedliche Mikrolage:** Die Immobilien sind in für die MFH aus den 1970er Jahren typischen durchschnittlichen Stadtteillagen lokalisiert (vgl. 4.2.3). Immobilie 1 repräsentiert ein MFH in einer verdichteten Großwohnsiedlung. Immobilie 2 ist in eine kleinteilige Bebauungsstruktur eingegliedert.
- **Unterschiedliche Immobilieneigenschaften und -zustände:** Die Gebäude differieren insbesondere in der Größenklasse (u.a. Vollgeschosse, WE, Wfl.), Anbausituation, Erschließung, Bauweise und im (energetischen) Modernisierungszustand.
- **Unterschiedliche Revitalisierungsbedarfe:** Aufgrund der genannten Unterschiede weisen die zwei Immobilien teilweise verschiedene Revitalisierungsbedarfe auf.

Die ausgewählten MFH wurden 1974 bzw. 1969 erbaut, haben sechs bzw. vier Geschosse und bieten 1.992 bzw. 1.336 m<sup>2</sup> Wfl. in 25 bzw. 16 WE. Immobilie 1 wurde aus Betonfertigteilen errichtet und wird über ein Treppenhaus mit Aufzug und Laubengängen erschlossen. Der energetische Modernisierungszustand des Gebäudes ist gering modernisiert (vgl. 4.2.4). Der Energieverbrauch liegt mit über 138 kWh/(m<sup>2</sup>a) im mittleren Bereich für diesen Modernisierungsgrad (vgl.

4.2.5). Immobilie 2, monolithisch erbaut, wird als Zweispänner ohne Aufzug erschlossen. Das Gebäude wurde 2008 energetisch modernisiert. Der Endenergiebedarf der Immobilie unterschreitet mit rund 88 kWh/(m<sup>2</sup>a) das damalige EnEV-Mindestniveau von 100 kWh/(m<sup>2</sup>a) (vgl. 3.2.3). Der Endenergieverbrauchswert der Immobilie liegt mit 103 kWh/(m<sup>2</sup>a) geringfügig über dem EnEV-Niveau. Dieser Wert kann als vergleichsweise gut für ein modernisiertes MFH aus den 1970er Jahren angesehen werden (vgl. 4.2.5). Die Gebäudegrunddaten der zwei Immobilien sind in Tabelle 104 genannt.

**Tabelle 104: Grunddaten der Fallstudien-Immobilien**

	Immobilie 1	Immobilie 2
<b>Eigenschaft</b>		
Baujahr	1974	1969
Wohneinheiten	25	16
Wohnfläche	1.992 m <sup>2</sup>	1.336 m <sup>2</sup>
Anbausituation	einseitig über 3 Geschosse angebaut	freistehend
Vollgeschosse	6	4
Wohnungsprogramm	42,73 m <sup>2</sup> 1 Zimmer (20 %) 64,16 m <sup>2</sup> 2 Zimmer (20 %) 85,25 m <sup>2</sup> 3 Zimmer (40 %) 121,06 m <sup>2</sup> 5 Zimmer (20 %)	77 m <sup>2</sup> 3 Zimmer (50 %) 90 m <sup>2</sup> 4 Zimmer (50 %)
Erschließung	Treppenhaus, Aufzug, Laubengänge	Zweispänner (zwei Hauseingänge)
Gebäudegeometrie	verwinkelt	kompakt
Bauweise	Betonfertigteile	monolithisch
Energetischer Modernisierungszustand	gering modernisiert	modernisiert
Bindungen	Mietpreisbindung (59 Jahre)	–
Endenergie	138 kWh/(m <sup>2</sup> a) (Verbrauch)	103 kWh/(m <sup>2</sup> a) (Verbrauch) 88 kWh/(m <sup>2</sup> a) (Bedarf)

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: GBG (2015). Bildquellen: GBG (2001); Eigene Aufnahme (2015).

## 6.3 Fallstudie Immobilie 1

Die Fallstudie zu Immobilie 1 beginnt in Gliederungspunkt 6.3.1 mit der Immobilienanalyse. Darauf aufbauend werden in Gliederungspunkt 6.3.2 die Revitalisierungsziele des Eigentümers formuliert. Gliederungspunkt 6.3.3 thematisiert die Nachfrageanalyse. In Gliederungspunkt 6.3.4 werden drei Revitalisierungsvarianten für Immobilie 1 entwickelt. Gliederungspunkt 6.3.5 beinhaltet die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit für die einzelnen Varianten.

### 6.3.1 Immobilienanalyse

Die Immobilienanalyse dient dazu rechtliche, wirtschaftliche sowie bauliche und technische Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken (SWOT) von Immobilie 1 aufzudecken (vgl. 2.4.1). Daten- und Informationsgrundlagen der Immobilienanalyse sind in Anhang H genannt.

#### Rechtliche Immobilienanalyse

Aus der rechtlichen Immobilienanalyse resultieren keine Handlungspflichten für Immobilie 1. Die Betreiberpflichten werden durch die GBG erfüllt und die entsprechenden Nachweise erbracht. Weiterhin bestehen für die Revitalisierung mit Ausnahme der Mietpreisbindungen keine relevanten

Beschränkungen. Durch die Mietpreisbindungen darf die Kaltmiete generell bis maximal 10 % unterhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete liegen. Dies gilt auch für Modernisierungsmaßnahmen, die zu 11 % umgelegt werden dürfen, sofern mittlere Neubaustandards nicht überschritten werden (§ 32 Abs. 3 S. 2 LWoFG BW). Bei Immobilie 1 bestehen im flächengewichteten Mittel Mieterhöhungspotenziale von 0,13 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. bzw. von 2,27 % an die mittlere ortsübliche Vergleichsmiete, worauf in der folgenden wirtschaftlichen Immobilienanalyse näher eingegangen wird. Die Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse befinden sich in Anhang H.

### Wirtschaftliche Immobilienanalyse

In der wirtschaftlichen Immobilienanalyse werden Kosten und Erlöse sowie mögliche Mietpreisoptimierungen bei Immobilie 1 vorgestellt.<sup>390</sup> Die Nettomiete von Immobilie 1 wird durch die Instandhaltungs- und Verwaltungskosten um über ein Drittel geschmälert (siehe Tabelle 105).<sup>391</sup> Insbesondere die Instandhaltungskosten erreichen mit 16,97 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.a. ein hohes Niveau. Die Betriebskosten werden vollständig auf die Mieter umgelegt und liegen mit 2,85 bis 4,06 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. vor allem durch den Aufzug, das Parkdeck und das energetische Niveau der Immobilie überdurchschnittlich hoch (vgl. 3.3.2). Durch den Modernisierungszustand von Immobilie 1 bzw. einzelner Bauelemente, können auf Basis der noch folgenden baulichen und technischen Immobilienanalyse kurzfristige Instandsetzungsnotwendigkeiten von rund 175.672 € (88 €/m<sup>2</sup> Wfl.) für die KG 300 und 400 ausgemacht werden (Capex 1). Mittelfristig sind ca. 269.672 € (135 €/m<sup>2</sup> Wfl.) für Instandsetzungen durch die GBG einzuplanen (Capex 2). Durch umfassende Revitalisierungsmaßnahmen könnten die Instandhaltungskosten weitreichend gesenkt werden.

**Tabelle 105: Betriebs-, Instandhaltungs- und Verwaltungskosten von Immobilie 1**

Merkmal	Summe p.m.		Summe p.a.	
	€/m <sup>2</sup> Wfl.	€	€/m <sup>2</sup> Wfl.	€
Betriebskosten (umlagefähig)	3,19 €/m <sup>2</sup> Wfl.	6.150 €	38,28 €/m <sup>2</sup> Wfl.	73.797 €
Instandhaltungskosten	1,41 €/m <sup>2</sup> Wfl.	2.817 €	16,97 €/m <sup>2</sup> Wfl.	33.800 €
Verwaltungskosten	29,17 €/WE	729 €	350 €/WE	8.750 €

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: GBG (2015).

Die Nettomiete in Immobilie 1 beträgt 131.429 € p.a. Unter Abzug der genannten Bewirtschaftungskosten und einem geschätzten Mietausfallwagnis von 4 % p.a. verbleiben der GBG 87.988 € p.a. als Gewinn.<sup>392</sup> Der überwiegende Teil der Mieter zahlt Mieten auf Niveau der maximal zulässigen Vergleichsmiete. Für zehn Wohnungen bestehen Mieterhöhungspotenziale zwischen 4,0 und 10,6 %, die sich auf 2.991 € p.a. summieren. Diese Potenziale könnten unter Berücksichtigung des § 556 BGB auch ohne Modernisierungsmaßnahmen vollständig ausgeschöpft werden. Die Nettomiete kann auch als Berechnungsgrundlage für den Immobilienwert genutzt werden. Bei einem Vervielfältiger von 12,5 kann der Wert von Immobilie 1 mit 1,64 Mio. € angenommen werden, was 65.715 €/WE oder 825 €/m<sup>2</sup> Wfl. entspricht.<sup>393</sup> Die genannten Zahlen zu Mieterlösen und -erhöhungspotenzialen zeigt Tabelle 106.

<sup>390</sup> Nicht geprüft werden Optimierungen bei Verträgen (z.B. Ver- und Entsorgung, Wartung, Versicherungen).

<sup>391</sup> Daten zu Abschreibungen/zum Buchwert der Immobilie und zum Mietausfallwagnis sind dem Autor nicht bekannt.

<sup>392</sup> Zur Berechnung des Reinerlöses wird von einer Vollvermietung der Immobilie ausgegangen und ein Mietausfallwagnis von 4 % angesetzt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung stand eine Wohnung zwecks Modernisierung leer. Ggf. bestehende Finanzierungskosten werden in der Berechnung nicht berücksichtigt.

<sup>393</sup> E&V (2015) geben das 12,0- bis 14,5-fache des Jahresrohertrags/der Nettomiete als Vervielfältiger in mittleren Lagen in Mannheim an.

**Tabelle 106: Mieterlöse und -erhöhungspotenziale von Immobilie 1**

Merkmal		Minimal p.m.	Maximal p.m.	Gewichteter Ø p.m.	Summe p.m.	Summe p.a.
Bruttomiete	[€]	367,56	1.182,04	789,80	17.102	205.227
	[€/m <sup>2</sup> ]	8,52	9,76	8,87	-	-
Nettomiete	[€]	239,29	690,04	505,66	10.952	131.429
	[€/m <sup>2</sup> ]	5,60	5,70	5,68	-	-
Reinerlös/Gewinn	[€]	-	-	-	7.332	87.988
Maximale Nettomiete	[€]	264,58	718,01	516,87	11.202	134.421
	[€/m <sup>2</sup> ]	5,67	6,19	5,81	-	-
Mietanpassungspotenzial	[€]	0,00	27,97	11,20	249	2.991
	[€/m <sup>2</sup> ]	0,00	0,59	0,13	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); Stadt Mannheim (2014, S. 13-14).

Um die rechtlich zulässigen Mieterhöhungen umsetzen zu können, muss die Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft der Mieter ausreichen (vgl. 3.6.2). Dazu konnten durch die Mieterbefragung Anhaltspunkte für fünf Mieterhaushalte gewonnen werden. Unter Annahme der 40 % *housing cost overburden rate* der OECD als maximale Wohnkostenbelastung bestehen einerseits bei drei Haushalten vermutlich Mieterhöhungspotenziale (vgl. 3.4.3). Zwei dieser Haushalte haben auch Zahlungsbereitschaft für Modernisierungsmaßnahmen angegeben (siehe Anhang H). Andererseits sind zwei Haushalte bereits heute durch ihre Miete stark überlastet.

### Bauliche und technische Immobilienanalyse

Die bauliche und technische Immobilienanalyse wird in die Hauptmaßnahmenbündel Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung sowie Allgemeinbereiche und Außenanlage unterteilt (vgl. 2.3.1). Ziel an dieser Stelle ist es insbesondere, vorhandene und wahrscheinlich kurz- bis mittelfristig eintretende Schäden darzustellen (vgl. 2.4.1). Die ausführliche Bewertung der Bauelemente von Immobilie 1 befindet sich in Anhang H.

#### Gebäudehülle

Die Gebäudehülle von Immobilie 1 wurde mit gedämmtem Flachdach, Zweifachverglasung und gedämmten Außenwänden errichtet. Dabei wurde der damalige Standard nach DIN 4108 übertroffen (vgl. 3.2.3). Beim Flachdach wurden die Bitumenabdichtung, die Dachentwässerung und der Blitzschutz im Jahr 2013 erneuert. Die Fenster wurden 2012 vollständig durch neue zweifachwärmeschutzverglaste Kunststofffenster mit integrierten Fensterfalzlüftern ausgetauscht (siehe Bild 13; siehe Bild 14). Die Außenwände des Gebäudes sind aus Stahlbeton. Die Obergeschosse sind an den Giebelseiten mit einer VHF mit schadstoffeingestufte MW hinter Asbestzementplatten gedämmt (vgl. 3.2.4). Die Laubengangseite ist mit einem WDVS bestückt. Die EG-Decke des aufgrund des hohen Grundwasserstandes nicht unterkellerten Gebäudes ist nicht gedämmt.<sup>394</sup> Ebenfalls nicht gedämmt/thermisch entkoppelt sind die jeweils herausragenden Stahlbetonwände an Balkonen, die Balkon- und die Laubengangdeckenplatten sowie die Wände des nicht beheizten Treppenhauses. Diese Wärmebrücken verursachen allerdings keine kritischen Innenraumboberflächentemperaturen. In keiner der Wohnungen bestehen Feuchtigkeitsprobleme.

<sup>394</sup> Im EG sind die Mieterkeller sowie die Räume für Hausanschluss, Waschen, Trocknen, Kinderwägen und Fahrräder angeordnet.

Im Bereich der Gebäudehülle lassen sich keine Handlungsbedarfe aufgrund von Schäden/Verschleiß ableiten. Die Stahlbetonelemente sind in einem sehr guten Zustand, was Ergebnis der robusten Bauweise und der kontinuierlichen Instandhaltungstätigkeiten über die bisherige Lebensdauer ist. Lediglich optische Überalterungserscheinungen an Außenwänden, Brüstungen von Balkonen und Laubengängen durch Moos-Bewuchs oder Verschmutzungen könnten beseitigt werden (siehe Bild 13). Ein Stahlaußentor im EG ist mit Graffiti besprüht und sollte gereinigt werden.

**Bild 13: Neue Fenster (l.) und verunreinigte Außenwandflächen (m., r.) (Immobilie 1)**



Bildquelle: Eigene Aufnahmen (2015).

Aus energetischer Perspektive sind bei Immobilie 1 Wärmeschutzmaßnahmen vor allem an den Außenwänden und am Flachdach denkbar. Wärmeschutzverbesserungen an der EG-Decke (berechneter U-Wert 0,69 bis 0,74 W/(m<sup>2</sup>K)) werden als nicht notwendig erachtet, da das EG durch den beheizten Trockenraum, die Wärmeabstrahlung der Wärme- und Warmwassererzeugung und der gedämmten Heiz- und Wasserleitungen sowie durch eine vorhandene Wärmeschutzverglasung (U-Wert 1,30 W/(m<sup>2</sup>K)) i. d. R. ausreichend temperiert ist. In diesem Vorplanungs-Stadium der Revitalisierung wird überprüft, welche Dämmstärken für Außenwände und Flachdach erforderlich sowie welche Einsparungen möglich sind. Außerdem werden Kosten und Nutzen der Maßnahmen abgeschätzt. Die Berechnungen sind in Anhang H ausführlich dargestellt.

In Tabelle 107 sind die Transmissionswärmeverluste  $Q_T$  durch die Außenwände und das Flachdach quantifiziert (vgl. 5.2). Beim Flachdach variieren die Wärmeverluste aufgrund der breiten Spanne an möglichen U-Werten zwischen 9,1 und 13,8 kWh/(m<sup>2</sup><sub>WFLA</sub>).<sup>395</sup> Durch Dämmung des Flachdachs entsprechend den Zielen der GBG nach den KfW-Bauteilanforderungen (U-Wert 0,14 W/(m<sup>2</sup>K)) können die rechnerischen Wärmeverluste weitreichend reduziert werden (vgl. KfW 2015b; siehe 6.3.2). Die Energieeinsparungen bezogen auf das Bauteil variieren zwischen rund 74 und 84 % p.a. Dazu sind 18 und 22 cm Dämmung der WLG 035 notwendig. Die Transmissionswärmeverluste durch die Außenwände könnten durch die Unsicherheit über bestehende U-Werte zwischen 16,8 und 18,5 kWh/(m<sup>2</sup><sub>WFLA</sub>) liegen. Bei den Außenwänden sind nach KfW U-Werte von mindestens 0,20 W/(m<sup>2</sup>K) gefordert, die durch Dämmstärken zwischen 14 und 18 cm der WLG 035 erreicht werden können (vgl. KfW 2015b). Dadurch können theoretisch Energieeinsparungen von 12,8 bis 14,4 kWh/(m<sup>2</sup><sub>WFLA</sub>) erzielt werden.

<sup>395</sup> Diese Werte dienen als Anhaltswerte. Die Verluste betreffen in erster Linie die Wohnungen im 5. OG.



**Tabelle 107: Transmissionswärmeverluste und Energieeinsparungen bei Flachdach und Außenwänden**

	Flachdach		Außenwände Giebelseiten		Außenwand Laubengang	
	U-Wert Ist 0,56 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,86 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,79 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,87 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,78 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,86 W/(m <sup>2</sup> K)
Q <sub>T</sub> Ist [kWh/a]	18.041	27.577	20.547	22.628	12.920	14.158
Q <sub>T</sub> Ist [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>Wn</sub> .a)]	9,1	13,8	10,3	11,4	6,5	7,1
Dämmstärke KfW [cm]	18	22	18		14	
Soll Einsparung Q <sub>T</sub> KfW [kWh/a]	13.402	23.260	15.735	17.816	9.802	10.957
Soll Einsparung Q <sub>T</sub> KfW [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>Wn</sub> .a)]	6,7	11,7	7,9	8,9	4,9	5,5

A Flachdach: 410 m<sup>2</sup>; A Außenwände Giebelseiten: 331 m<sup>2</sup>; A Außenwände Laubgänge: 210 m<sup>2</sup>

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015).

Für den vermietenden Eigentümer sind insbesondere die Kosten(-umlagemöglichkeiten) und der Nutzen der energetischen Maßnahmen relevant (vgl. 3.6.2; vgl. 5.2). Eine Kostenumlage ist lediglich in den zehn WE, die unter der zulässigen Maximalmiete liegen, möglich. In den weiteren 15 WE würden die Haushalte von möglichen Energiekosteneinsparungen ohne Kaltmietensteigerung profitieren. Die Ergebnisse zum Kosten-Nutzen-Verhältnis der energetischen Maßnahmen sind in Tabelle 108 veranschaulicht. Beim Flachdach wird ein bekiestes Umkehrdach mit Investitionskosten von ca. 78 bis 82 €/m<sup>2</sup> und Modernisierungskostenanteil für die Dämmung von ca. 55 bis 59 €/m<sup>2</sup> angenommen (vgl. 5.1.5 Dach). Bei vollständiger Modernisierungsumlage könnte die Kaltmiete der zehn WE um ca. 0,10 bis 0,11 €/m<sup>2</sup><sub>Wn</sub> p.m. erhöht werden (vgl. 3.2.2).<sup>396</sup> Dem stehen im ersten Jahr rechnerische Energieeinsparungen von 0,04 bis 0,06 €/m<sup>2</sup><sub>Wn</sub> p.m. seitens der Mieter gegenüber (Annahme Energiepreis 6,5 ct/kWh).<sup>397</sup>

Bei Dämmungen an den Außenwänden der Giebelseiten sind die Kosten für den Rückbau der vorhandenen VHF mit Asbestzementplatten und schadstoffeingestufte MW zu berücksichtigen (geschätzte Kosten: 60 €/m<sup>2</sup>) (vgl. 5.1.3 Außenwände). Beim Neuaufbau der Dämmung dienen die „ersten cm Dämmung“ der Wiederherstellung des ursprünglichen Wärmeschutzniveaus. Von den gesamten Investitionskosten von 206 €/m<sup>2</sup> werden 100 € als Modernisierungskosten angesetzt. Dadurch könnten bei 11 %-iger Umlage Mieterhöhungen von 0,15 €/m<sup>2</sup><sub>Wn</sub> p.m. erhoben werden. Diese lägen ca. 0,10 bis 0,11 €/m<sup>2</sup><sub>Wn</sub> p.m. höher als die rechnerischen Energieeinsparungen.

Bei der Außenwand an den Laubengängen, die mit 1,60 m Laufbreite ausreichend für Dämmungen bemessen sind, kann das bestehende WDVS aufgedoppelt werden. Dabei wird aufgrund des guten Zustands der Ausgangskonstruktion lediglich ein Instandsetzungsanteil von 30 €/m<sup>2</sup> für einen neuen Anstrich unterstellt. Die Modernisierungskosten von 106 €/m<sup>2</sup> könnten maximal mit 0,09 €/m<sup>2</sup><sub>Wn</sub> p.m. auf die Mieter übertragen werden. Auch in diesem Fall würde eine volle Kostenumlage zu einer Erhöhung der Gesamtmiete für die Mieter führen.

<sup>396</sup> Der bezuschusste Maßnahmenanteil mit Tilgungszuschuss und geringeren Finanzierungskosten darf nicht auf die Mieter umgelegt werden (vgl. 3.2.2).

<sup>397</sup> Auch hier gilt, dass die Energiekosteneinsparungen vor allem den Mietern im 5. OG zukommen würden.

**Tabelle 108: Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen nach KfW an Flachdach und Außenwänden**

Merkmal	Flachdach		Außenwände Giebelseiten		Außenwand Laubengang	
	U-Wert Ist 0,56 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,86 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,79 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,87 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,78 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,86 W/(m <sup>2</sup> K)
Einsparung Mieter [€/m <sup>2</sup> <sub>wfl.</sub> p.m.]	0,04	0,06	0,04	0,05	0,03	0,03
Kosten Gesamt [€/m <sup>2</sup> <sub>Dach</sub> ]	78	82	206		136	
Kosten Modernisierung [€/m <sup>2</sup> <sub>Dach</sub> ]	55	59	100		106	
11 % Kostenumlage [€/m <sup>2</sup> <sub>wfl.</sub> p.m.]	0,10	0,11	0,15		0,10	
Δ Warmmietneutralität [€/m <sup>2</sup> <sub>wfl.</sub> p.m.]	-0,06	-0,05	-0,11	-0,10	-0,07	

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015); Schmitz et al. (2015, S. 195); BMVBS (2012a, S. 17); Wicke (2015, pers. Mitteilung).

### Wohnungen

Innerhalb von Wohnungen werden die Themen Sanitär mit Lüftung, Ver- und Entsorgungsleitungen, Wärmeübertragung und Elektroinstallationen sowie die Wohnbereiche untersucht. Die Erfassung des Zustands und der Ausstattung innerhalb von Wohnungen war einerseits durch deren eingeschränkte Zugänglichkeit begrenzt. Andererseits sind von Mietern eigenständig durchgeführte Maßnahmen besonders bei langjährig vermieteten Wohnungen nicht vollständig bekannt. Seitens der GBG wurden bisher acht Wohnungen bei Mieterwechseln auf einen guten Zustand erneuert, weshalb vor allem die 17 größtenteils unmodernisierten Wohnungen untersucht werden. Diese teilen sich auf vier 121 m<sup>2</sup>-Wohnungen, sechs 85 m<sup>2</sup>-Wohnungen, drei 64 m<sup>2</sup>-Wohnungen und vier 42 m<sup>2</sup>-Wohnungen auf. Eine Ausgangssituation mit unterschiedlichen Modernisierungszuständen innerhalb von Wohnungen trifft vermutlich auf die meisten MFH aus den 1970er Jahren zu (vgl. FN 24).

In den unmodernisierten WE sind die Sanitärbereiche das Haupthandlungsfeld. Zum einen sind die Sanitärobjekte, Steckdosen und Stromschalter verschlissen und kurzfristig auszutauschen. Zum anderen können Maßnahmen an den Ver- und Entsorgungsschächten, die in den Sanitärräumen hinter Installationswänden angeordnet sind, notwendig sein (siehe Bild 14). Diese betreffen insbesondere Wasserleitungen, bei denen vermehrt Rohrbrüche auftreten.<sup>398</sup> In diesem Zug könnten auch Abwasser-, Heizsteig- und Lüftungsleitungen erneuert werden. Bei den Abwasserleitungen entstanden erste Rohrbrüche und Heiz- sowie Lüftungsleitungen kommen mittelfristig ans Lebensdauerende. Durch die Maßnahmen kann die überalterte Abschottung der Leitungen (Bestandschutz) an gegenwärtige Anforderungen angepasst werden (vgl. 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen). Eine Besonderheit von Immobilie 1 sind Heizkörper unterhalb von Badewannen in noch nicht erneuerten Bädern. Diese könnten bei Baderneuerungen rückgebaut und durch Handtuchheizkörper ersetzt werden (vgl. 5.1.6 Wärmeversorgungsanlagen).

Die Maßnahmen in den Sanitärräumen können nicht in bewohntem Zustand durchgeführt werden, sodass die Wohnungen zeitweise leergezogen werden müssen. In diesem Schritt könnten in den Wohnbereichen auch abgenutzte Elektroinstallationen erneuert werden. Dazu zählen die originalen Steckdosen, Schalter, Klingel- und Sprechanlagen sowie die Wohnungsunterverteilung (siehe Bild 14). Steckdosen und Unterverteilung können an gegenwärtige Sicherheitsstandards angeglichen

<sup>398</sup> Dies kann zur Kündigung des Versicherungsschutzes seitens des Versicherers führen.

werden. Die Anzahl der Elektroinstallationen entspricht insgesamt nicht der Ausstattungsstufe 1 der RAL-RG 678 bzw. der Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2. Ergänzende Installationen sind bei den Stahlbetonwänden allerdings mit erheblichem Aufwand verbunden (vgl. 5.1.6 Elektrische Anlagen).

In den Wohnbereichen der unmodernisierten Wohnungen können noch Deckenoberbeläge aus Vinyl-Asbest-Platten, die mit Bitumenkleber geklebt sind, vorkommen. Diese sind optisch in einem abgenutzten Zustand. Materiell sind die Platten bzw. der Asbest festgebunden und damit gesundheitlich unbedenklich, weshalb keine Austauschpflicht besteht (vgl. 3.2.4). Der Rückbau und die Entsorgung der Platten sind sehr kostenintensiv, können lediglich im unbewohnten Zustand durchgeführt werden und stellen folglich eine hohe Belastung der Mieter dar (vgl. 5.1.5 Keller- und Geschossdecken). In Bild 14 sind eine offene Installationswand während einer Erneuerungsmaßnahme, ein lackierter Heizkörper vor den neuen Fenstern mit Fensterlüfter, ein ursprünglicher Sicherungskasten sowie mit Bitumenkleber geklebte Asbest-Vinyl-Platten und eine Wohnungsinnentür zu sehen.

**Bild 14: Installationsleitungen, Heizkörper, Sicherungskasten, Deckenoberbelag und Innentür (Immobilie 1)**



Bildquelle: Eigene Aufnahmen (2015).

### *Heizung*

Die Anlagentechnik für die Wärme- und Warmwasserversorgung wurde 2013 vollständig durch die GBG erneuert. Die Immobilie wird mit Fernwärme versorgt. Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen zentral beigeestellten Speicher. Im Bereich Heizung bestehen keine Handlungsbedarfe.

### *Allgemeinbereiche und Außenanlage*

Die Allgemeinbereiche sind insgesamt in gepflegtem Zustand. Handlungsbedarfe könnten lediglich bei den ursprünglichen Stahl-Wohnungseingangstüren an den Laubengängen und bei der Beleuchtung bestehen. Die Wohnungseingangstüren sind zwar grundsätzlich noch längerfristig nutzbar, erfüllen allerdings nicht die gegenwärtigen Anforderungen an den Wärmeschutz und die Winddichte. Im Bereich der Beleuchtung bestehen Optimierungsmöglichkeiten bei den vorhandenen Halogenleucht- und Leuchtstofflampen. Diese könnten durch effizientere Leuchtmittel wie LED ersetzt werden (vgl. 5.1.6 Elektrische Anlagen). Im außenliegenden Teil des Hauseingangsbereichs könnte zudem die Beleuchtung durch eine höhere Beleuchtungsstärke verbessert werden. In den Bereichen Bauwerksabdichtung und Außenanlage besteht kein Handlungsdruck. Insbesondere die Außenanlage befindet sich insgesamt in einem gepflegten und sauberen Zustand, was auch mit Zufriedenheit durch die Mieter in der Befragung honoriert worden ist. Bild 15 zeigt den Hauseingangsbereich, die abgeschlossene Situation des Abfallsammelplatzes und einen Erschließungsweg mit Vegetation um das Gebäude.

**Bild 15: Hauseingangsbereich (l., m. l.), Abfallsammelanlage (m. r.) und Wegeführung (r.) (Immobilie 1)**

Bildquelle: Eigene Aufnahmen (2015).

### *Bauliche und technische Handlungsbedarfe*

Für Immobilie 1 resultieren aus der baulichen und technischen Immobilienanalyse die in Tabelle 109 genannten kurz- bis mittelfristigen Handlungsbedarfe (vgl. FN 42).

**Tabelle 109: Bauliche und technische Handlungsbedarfe von Immobilie 1**

Capex 1	Capex 2
Sanitärobjekte in 17 WE austauschen	Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten in 17 WE erneuern
Heizkörper in 17 WE in Bad erneuern	Flachdachdämmung erneuern
Abwasserleitungen in 17 WE austauschen	Lüftungsleitungen in 17 WE austauschen
Wasserleitungen in 17 WE austauschen	Heizverteilungen in 17 WE erneuern
Heizleitungen in 17 WE in Bad erneuern	Fünf zentrale Lüftungsventilatoren austauschen
Klingel- und Sprechanlage in 17 WE erneuern	Steckdosen und Schalter in 17 WE erneuern
Wohnungsunterverteilung in 17 WE erneuern	Schalter in Allgemeinbereichen erneuern

Quelle: Eigene Darstellung.

### **6.3.2 Revitalisierungsziele des Eigentümers**

Die Revitalisierungsziele der GBG für Immobilie 1 werden nach wirtschaftlichen, sozialen, ökologischen und prozessualen Zielen unterschieden (vgl. 3.1.1). Die Strategie der GBG ist im Allgemeinen und für Immobilie 1 im Besonderen langfristig orientiert. Die wichtigsten Ziele sind dementsprechend eine langfristige Vermietbarkeit zu sichern und bestehende Leerstände abzubauen. Dabei soll eine Eigenkapitalverzinsung von mindestens 4 % bei einem Eigenkapitalanteil von maximal 20 % der Investitionskosten erreicht werden. Die genannten und weiteren Ziele sind in Tabelle 110 aufgelistet.

**Tabelle 110: Ökonomische, soziale, ökologische und prozessuale Ziele/Anforderungen**

Anforderung/Ziel der GBG		Immobilie 1				
Ökonomie	Eigenkapitalverzinsung	Mind. 4 %				
	Eigenkapitalanteil	Max. 20 %				
	Finanzierungsart	Annuitätendarlehen, KfW-Fördermittel				
Ökologie	Erneuerbare Energien	Fernwärme beibehalten ( $f_p = 0,65$ )				
Prozess	Maßnahmenumsetzung	In einem Zug				
		--	-	o	+	++
Ökonomie	Vermietbarkeit langfristig sichern	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	Leerstand abbauen	-	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kaltmieten erhöhen	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Wert der Immobilie steigern	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Sozial	Wohnqualität erhöhen <sup>1</sup>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Mieterzufriedenheit steigern	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Mieten bezahlbar halten	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Bewohnerstruktur durchmischen <sup>2</sup>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Barrieren reduzieren	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Ökologie	Energieverbrauch/CO <sub>2</sub> -Emissionen senken <sup>3</sup>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
	Ökobilanz von Baustoffen beachten	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Prozess	Mieterbelastung gering halten	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-

-- unwichtig; - eher unwichtig; o teils/teils; + eher wichtig; ++ sehr wichtig;  trifft zu

<sup>1</sup> Mittlere Standards; <sup>2</sup> Wohnungsgemeinde beibehalten, keine Erweiterungen; <sup>3</sup> Ziel KfW-Effizienzhaus 100

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlagen: GBG (2015); vgl. 3.1.1.

### 6.3.3 Nachfrageanalyse

Zur Abbildung der Nachfrage ist vom Unternehmen InWIS Forschung und Beratung GmbH eine Telefonbefragung mit neun Bestandsmietern von Immobilie 1 und 42 potenziellen Neumieter durchgeführt worden. Dabei hat das in der Arbeit genutzte GdW Wohnmatrix-Modell Anwendung gefunden (vgl. 4.3). Die Ergebnisse der Befragung von Bestandsmietern zeigen wahrgenommene Stärken und Schwächen der Immobilie und offenbaren mieterseitige Erneuerungsbedarfe. Aus den Resultaten der Befragung von potenziellen Neumieter werden mögliche Zielgruppen und deren theoretische Handlungsbedarfe abgeleitet. Die wichtigsten Ergebnisse werden folgend in Kürze für die GBG-Mieter und anschließend für die potenziellen Neumieter vorgestellt. Die Charakteristika und Ergebnisse der Befragung befinden sich in Anhang I.

#### Anforderungen und Handlungsbedarfe der GBG-Mieter

Als erstes wird auf die Sozialstruktur der befragten GBG-Mieter eingegangen. Diese ist in Immobilie 1 mit Singles und Paaren ab 45 Jahren sowie Familien und MPH mit konventionellen, bescheidenen und funktionalen Wohnkonzepten gemischt. Häusliche und kommunikative bzw. anspruchsvolle Wohnkonzepte sind unterrepräsentiert bzw. nicht vorhanden. Die Befragten sind grundsätzlich Erwerbstätige oder Rentner mit geringen bis mittleren Einkommen. Die Haushalte sind im Durchschnitt mit einem Äquivalenzeinkommen<sup>399</sup> von 989 € pro Person und Monat ausgestattet. Insgesamt kommt die Sozialstruktur der Befragten der als typisch beschriebenen Belegung in den MFH aus den 1970er Jahren sehr nahe (vgl. 4.3.3).

<sup>399</sup> Das Äquivalenzeinkommen wird nach der „OECD-modified scale“ berechnet. Dabei wird das angegebene Haushaltseinkommen durch den Äquivalenzfaktor geteilt. In diesen gehen der Haushaltsvorstand mit Faktor 1, weitere erwachsene Haushaltsmitglieder mit Faktor 0,5 und Kinder unter 18 mit Faktor 0,3 ein (vgl. OECD 2015).

Als nächstes werden die ermittelten Revitalisierungsbedarfe der GBG-Mieter dargelegt. Die Bedarfe basieren einerseits auf dem Vergleich der grundsätzlichen Mieteranforderungen an eine Wohnung, ein Gebäude und eine Außenanlage mit den Eigenschaften von Immobilie 1 (vgl. 4.3.6). Andererseits werden abgefragte Modernisierungsinteressen und/oder Zufriedenheitswerte mit Wohnmerkmalen berücksichtigt. Die Bedarfe werden nach Leistungs- und Begeisterungsanforderungen unterschieden (vgl. 4.4). Leistungsanforderungen betreffen vor allem die vollständige Erneuerung von Sanitärräumen sowie Schönheitsreparaturen an Heizkörpern und Innentüren. Weiterhin als Leistungsanforderungen sind die Einrichtung eines Vollbads, Verlegung bzw. Erneuerung von Boden- bzw. Wandfliesen in der Küche und der Austausch von Stahl-Wohnungseingangstüren genannt. Ein Befragter hat ein vorhandenes Vollbad als Begeisterungsmerkmal angegeben und lediglich ein weiterer Befragter hat Interesse an der Dämmung von Außenwänden geäußert (siehe Tabelle 111). Nicht hinreichend bekannt ist, inwieweit die einzelnen Ansprüche der Mieter mit Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft verknüpft sind (vgl. 6.3.1; siehe Anhang H).

**Tabelle 111: Handlungsbedarfe von Bestandsmietern bei Immobilie 1**

Handlungsbedarf	Leistungsanforderung	Begeisterungsanforderung
Sanitärräume vollständig erneuern	4 Befragte	-
Heizkörper erneuern	3 Befragte	-
Innentüren erneuern	3 Befragte	-
Bad als Vollbad einrichten	2 Befragte	1 Befragter
Boden- bzw. Wandfliesen in Küche verlegen bzw. erneuern	2 Befragte	-
Stahl-Wohnungseingangstür erneuern	2 Befragte	-
Wärmeschutz an Außenwänden verbessern	1 Befragter	-
Barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche einrichten	1 Befragter	-
Oberseitigen Deckenbelag in Wohnbereichen erneuern	1 Befragter	-
Rollläden hinzufügen	1 Befragter	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

### Anforderungen und Handlungsbedarfe der potenziellen Neumieter

Die Befragung von potenziellen Neumieter wird auf Ebene der GdW Wohnkonzepte ausgewertet. Dabei können die Ergebnisse für konventionelle (elf Befragte), häusliche (dreizehn Befragte), anspruchsvolle (fünf Befragte) und bescheidene (elf Befragte) Wohnkonzepte genutzt werden. Die Stichprobe für kommunikative und funktionale Wohnkonzepte ist mit einer Person jeweils zu gering für separate Auswertungen. Ebenfalls zu gering ist die Gesamtstichprobe, um die Wohnkonzepte auf Wohnprofil-Ebene darzustellen (vgl. 4.3.1).<sup>400</sup> Die Sozialstruktur der Befragungsteilnehmer ist in Anhang I dargestellt.

Seitens der befragten potenziellen Neumieter werden bei Immobilie 1 anhand der Ergebnisse häusliche Wohnkonzepte als Hauptzielgruppe ausgemacht. Immobilie 1 verfügt über ausschließlich große Wohnungsgrößenkategorien (vgl. 4.3.6), die in dieser Befragung vor allem von häuslichen Wohnkonzepten nachgefragt werden. Darüber hinaus werden in weiteren Bereichen durch den

<sup>400</sup> Um Befragungsergebnisse auf Wohnprofilebene durchführen zu können, sind nach Auskunft von InWIS mindestens 200 Befragungsteilnehmer notwendig. Solche Befragungsvolumina kommen in der Praxis vor allem für größere Revitalisierungsprojekte in Frage (z.B. Quartiersentwicklungen).

Status quo der Immobilie bereits Leistungsanforderungen (z.B. große Fensterflächen, Abstellmöglichkeiten, Barrierearmut, Spielplatz) und teils Begeisterungsanforderungen (z.B. Balkon, zeitgemäße Heizung und Fenster, PKW-Stellplatz/Garage) erfüllt (siehe Anhang I). Durch Erneuerungsmaßnahmen kann weiteren Anforderungen entsprochen werden. Dadurch könnte die bisherige Bewohnerstruktur um die unterrepräsentierte Gruppe häuslicher Wohnkonzepte und gleichzeitig um zusätzliche Familien und etwas zahlungskräftigere Haushalte erweitert werden. Anzumerken ist, dass lediglich drei der dreizehn Befragten mit häuslichem Wohnkonzept Umzugswünsche in den kommenden drei Jahren pflegen. Im Rahmen der Fallstudie werden auch die Ergebnisse von Befragten ohne Umzugsabsichten berücksichtigt, da diese wahrscheinlich keine grundlegend unterschiedlichen Wohnanforderungen verglichen mit Personen mit Umzugsabsichten haben und sich die Umzugsabsichten auch kurz- oder mittelfristig ändern könnten (vgl. 3.4.4).

Aus dem Vergleich von Wohnanforderungen der befragten häuslichen Haushalte mit den Eigenschaften von Immobilie 1 kann vor allem ein verbesserter Wärmeschutz an Außenwänden als Handlungsbedarf in Form einer Leistungsanforderung ermittelt werden (vgl. 4.4.2). In Abweichung zu den grundsätzlichen Ergebnissen der Nachfrageanalyse (vgl. 4.3.6) stellen ein Vollbad und ein großes Bad für die befragten häuslichen Haushalte eher ein Begeisterungs- als ein Leistungsmerkmal dar. Ein barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche wird überwiegend als Begeisterungsmerkmal empfunden (siehe Tabelle 112).

**Tabelle 112: Handlungsbedarfe von potenziellen Neumieter (n=13) bei Immobilie 1**

<b>Handlungsbedarf</b>	<b>Leistungsanforderung</b>	<b>Begeisterungsanforderung</b>
Wärmeschutz an Außenwänden verbessern	11 Befragte	2 Befragte
Bad als Vollbad einrichten	4 Befragte	7 Befragte
Großes Bad einrichten	3 Befragte	4 Befragte
Barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche einrichten	1 Befragter	7 Befragte

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

#### 6.3.4 Revitalisierungsvarianten

Als nächstes werden die auf Basis der bisherigen Erkenntnisse entwickelten drei Revitalisierungsvarianten vorgestellt. Bei Variante 1 (V1) handelt es sich um eine Revitalisierungsstrategie mit Fokus auf die Capex-Maßnahmen. Der Großteil dieser Maßnahmen betrifft die Wohnungen mit der Erneuerung von Sanitärräumen und Steigleitungen. Die Gebäudehülle wird insbesondere durch eine neue Flachdachdämmung wesentlich im Wärmeschutz aufgewertet (vgl. 6.3.1). Bei den mittelfristigen Handlungsbedarfen in den Wohnbereichen (Capex 2) wird aufgrund der hohen Belastungen für die Mieter von einzelnen Maßnahmen abgesehen. Erneuerungen sollten bei Mieterwechsel durchgeführt werden (z.B. Deckenoberbeläge, Heizverteilungen). Variante 2 (V2) enthält als Revitalisierungsstrategie die Maßnahmen von V1, ist auf die Erfüllung von Leistungsanforderungen der GBG-Mieter ausgerichtet und berücksichtigt einzelne HE. Bei einigen Maßnahmen deckt diese Strategie damit auch Begeisterungsanforderungen der Mieter sowie Leistungs- und Begeisterungsanforderungen von potenziellen Neumieter ab. Die erweiterte Revitalisierungsvariante 3 (V3), geht über V2 hinaus, in dem zum einen einzelne Maßnahme umfassender durchgeführt und zum anderen weitere Anforderungen von potenziellen Neumieter und HE mit einbezogen werden.

Die in den drei Varianten enthaltenen Maßnahmen werden durch Tabelle 113 ersichtlich. Dazu sind die aus den Analysen ermittelten Handlungsbedarfe nach den Hauptmaßnahmenbündeln Gebäudehülle, Wohnungen und Allgemeinbereiche aufgelistet und innerhalb der Bündel nach Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen priorisiert (vgl. 4.4). Die Basisanforderungen (BA) sind nach Dringlichkeit (z.B. Capex 1 (C1)) dargestellt. Bei den Leistungs- (LA) und Begeisterungsanforderungen (BeA) wird nach GBG-Mietern (M) und potenziellen Neukunden (N) unterschieden. Teilweise treffen einzelne Handlungsbedarfe auf mehrere Anforderungskategorien zu. Darüber hinaus fließen weitere Handlungsbedarfe abgeleitet aus dem Katalog der HE (HE) ein. Zu jedem Handlungsbedarf ist eine kurze Maßnahmenbeurteilung angegeben, die sich an den Erkenntnissen aus Abschnitt 5.1 und den Eigentümerzielen aus Gliederungspunkt 6.3.2 orientiert. Der Umfang der Einzelmaßnahmen resultiert aus den Resultaten der Immobilien- und der Nachfrageanalyse, wobei bei letztgenannter die Ergebnisse für die GBG-Mieter auf die gesamte Immobilie hochgerechnet werden.<sup>401</sup> Ob ein Handlungsbedarf in der jeweiligen Revitalisierungsvariante (V1, V2, V3) umgesetzt werden soll, ist durch ein  gekennzeichnet.

**Tabelle 113: Handlungsbedarfe und Maßnahmen der Revitalisierungsvarianten (Immobilie 1)**

Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
<b>Gebäudehülle</b>					
BAC2	Flachdachdämmung erneuern	Dämmung erhalten, da Flachdachabdichtung erneuert. Bekiestes Umkehrdach aufbauen. Energetischer Standard nach KfW-Anforderung (U-Wert 0,14 W/(m²K)).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAM	Rollläden hinzufügen	V2, 3: Kunststoff-Rollläden bei 17 WE nachrüsten.	–	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAN BeAM	Wärmeschutz an Außenwänden verbessern	V2, 3: Asbestzementplatten, schadstoffeingestufte MW rückbauen und entsorgen. Außenwände an Giebelseiten mit MW als VHF dämmen. Neben Wärmeschutzverbesserung u.a. Aufwertung Fassade. Außenwände an Laubengängen mit WDVS aufdoppeln. Energetischer Standard nach KfW-Anforderung (U-Wert 0,20 W/(m²K)).	–	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE	Stahl-Außentor reinigen	Stahl-Außentor reinigen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Asbestzementplatten reinigen	V1: Asbestzementplatten reinigen.	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
	Stahlbetonelemente Außenwände, Balkone und Laubengänge reinigen	Stahlbetonelemente reinigen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Wohnungen</b>					
BAC1	Abwasserleitungen austauschen	Abwasserleitungen in 17 WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Wasserleitungen austauschen	Wasserleitungen in 17 WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Heizleitungen in Bädern erneuern	Heizverteiler- und Steigleitungen in 17 WE in Bädern erneuern (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Heizkörper in Bädern erneuern	Handtuchheizkörper in 17 WE in Bädern einbauen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sanitärobjekte austauschen	Sanitärobjekte in 17 WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BAC1	Klingel- und Sprechanlagen erneuern	Klingel- und Sprechanlagen sowie Unterverteilung in 17 WE während Leerzug für Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen erneuern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Unterverteilung erneuern		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<sup>401</sup> Diese Vorgehensweise ist bei einem Rücklauf von 36 % mit Konzeptions- und folglich Vermietungsrisiken verbunden.



Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
BAC2	Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten erneuern	Vinyl-Asbest-Platten bei Mieterwechsel ausbauen, entsorgen und neuen Deckenoberbelag aufbauen.	-	-	-
	Heizverteileitungen erneuern	Heizverteileitungen in Wohnbereichen bei Mieterwechsel erneuern.	-	-	-
	Lüftungsleitungen austauschen	Lüftungsleitungen in 17 WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	☑	☑	☑
	Zentrale Lüftungsventilatoren austauschen	Lüftungsventilatoren individuell im Schadensfall erneuern.	-	-	-
	Steckdosen und Schalter erneuern	Steckdosen und Schalter in 17 WE in Sanitärräumen erneuern (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen). Steckdosen und Schalter in Wohnbereichen bei Mieterwechsel erneuern.	☑	☑	☑
LAM LAN BeAM BeAN	Bad als Vollbad einrichten	V2, 3: Vollbad durch Badewanne mit Duschtrennung in sechs WE mit 64 m <sup>2</sup> /85 m <sup>2</sup> einrichten (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	-	☑	☑
LAM LAN BeAN	Bad barrierearm einrichten	V2, 3: Barrierereduzierung durch bodengleiche Dusche und Haltesysteme in drei WE mit 42 m <sup>2</sup> /64 m <sup>2</sup> einrichten (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	-	☑	☑
LAN BeAN	Großes Bad einrichten	V3: Großes Bad in einer WE mit 85 m <sup>2</sup> einrichten und auf Vermarktbarkeit testen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	-	-	☑
LAM	Innentüren erneuern	V2: Schönheitsreparaturen an Türblättern und -zargen in acht WE während Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen durchführen. V3: Schönheitsreparaturen in 17 WE durchführen.	-	☑	☑
	Boden- bzw. Wandfliesen in Küche verlegen bzw. erneuern	Erneuerung bei Bedarf/ aufgrund Mieterbelastung bei Mieterwechsel durchführen.	-	-	-
	Oberseitige Deckenbeläge in Wohnbereichen erneuern	Erneuerung bei Bedarf/ aufgrund Mieterbelastung bei Mieterwechsel durchführen.	-	-	-
	Sanitärräume vollständig erneuern	Wand- und Deckenoberbeläge trotz noch langfristiger Lebensdauer im Zuge der Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen erneuern. Wände in Bädern in 17 WE bis auf 2 m Höhe neu verfliesen, darüber streichen. Wände in WC an WC und Waschbecken fliesen, ansonsten streichen. Fliesen als Deckenoberbelag in Sanitärräumen neu aufbauen.	☑	☑	☑
	Heizkörper erneuern	Langlebige Guss-Heizkörper beibehalten. Heizkörper bei Mieterwechsel schleifen und lackieren.	-	-	-
HE	Elektroleitungen in Sanitärbereichen erneuern/ergänzen	Hoher Aufwand Elektroleitungen bei Stahlbetonwänden zu erneuern/hinzuzufügen. Alternative: Installationsleisten. Restliche Lebensdauer Elektroleitungen kürzer als Wandbeläge. V3: Elektroleitungen erneuern und Sanitärbereiche anpassungsfähig für künftige Anforderungen machen. Ausstattungsstufe 2 orientiert an Anforderungen nach RAL-RG 678 mit Vorbereitungen für Gebäudesystemtechniken realisieren.	-	-	☑
<b>Allgemeinbereiche</b>					
BAC2	Schalter erneuern	Schalter in Allgemeinbereichen erneuern.	☑	☑	☑
LAM HE	Stahl-Wohnungseingangstür erneuern	V2: Tür bei sechs WE erneuern. Weitere Wohnungseingangstüren nach Bedarf/Verschleiß austauschen. V3: Tür bei zehn WE erneuern.	-	☑	☑

Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
HE	Beleuchtung Allgemeinbereiche erneuern	Beleuchtung individuell im Schadensfall erneuern. Effizientere Leuchtmittel (z.B. LED) verwenden.	-	-	-
	Beleuchtung Hauseingang erneuern	V3: Hauseingang durch zwei neue Leuchten mit höherer Beleuchtungsstärke aufwerten.	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

BAC1: Capex 1, kurzfristig anstehende Basisanforderung; BAC2: Capex 2, mittelfristig anstehende Basisanforderung; LAM: Leistungsanforderung GBG-Mieter; LAN: Leistungsanforderung potenzieller Neumieter; BeAM: Begeisterungsanforderung GBG-Mieter; BeAN: Begeisterungsanforderung potenzieller Neumieter; HE: Zusatzmaßnahme aus Katalog der HE.

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlagen: GBG (2015); InWIS (2015).

### 6.3.5 Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten

Die Wirtschaftlichkeit der drei vorgestellten Revitalisierungsvarianten wird mit der am Katalog der HE orientierten Berechnungshilfe abgeschätzt. Als Berechnungsverfahren ist die VoFI-Methode, mit der Endwert, VoFI-Rentabilität und Gesamtkapital-Rentabilität berechnet werden können, hinterlegt (vgl. 3.6.2). Die wesentlichen Berechnungsparameter sind folgend aufgelistet.

- Betrachtungszeitraum: Die Wirtschaftlichkeit der Varianten wird für 35 Jahre berechnet, obwohl damit gewisse Prognoseunsicherheiten verbunden sind. Dieser Betrachtungszeitraum orientiert sich an typischen Nutzungsdauern von wesentlichen Gewerken (Anhang B – Mathe 2012; Anhang B – Klinger 2015; vgl. 3.6.2).
- Fiktiver Bruttokaufpreis und Veräußerungserlös: Als fiktiver Bruttokaufpreis werden 1,81 Mio. € angenommen (vgl. 6.3.1). Der Veräußerungserlös beträgt prognostiziert 2,46 Mio. € (V1) bzw. 2,49 Mio. € (V2, V3). Für die Veräußerung nach 35 Jahren wird bei V2 und V3 ein um 1 % gestiegener Rohertragsvervielfältiger von 12,65 erwartet. Durch Kaufpreis und Veräußerungserlös werden Wertänderungen durch die Revitalisierung berücksichtigt.
- Investitionskosten: Die Investitionskosten der Revitalisierungsalternativen werden für die KG 200 bis 700 inkl. USt berechnet. Instandsetzungs- und Modernisierungsanteile werden separat ausgewiesen. Kostenstand der Maßnahmen ist das dritte Quartal 2015 (vgl. 5.1). Für die Stadt Mannheim wird der BKI Regionalfaktor 0,988 angenommen (BKI 2015b, S. 1068). Die Baunebenkosten werden aufgrund des Modernisierungszuschlags der HOAI und wegen Mietminderungen während der Bauzeit erhöht mit 24 % angenommen (vgl. FN 35; vgl. 2.4.4).
- Nettomiete: Die Nettomiete wird mit 5,81 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. angesetzt (gewichtete maximal zulässige Vergleichsmiete). Es wird eine mittlere Teuerung von 1 % p.a. unterstellt.
- Bewirtschaftungskosten: Betriebskosten werden vollständig von den Mieter übernommen (vgl. 6.3.1). Annahmen zu den jährlichen Instandhaltungskosten<sup>402</sup> sind: 10 €/m<sup>2</sup> Wfl. (Periode 1 bis 10), 15 €/m<sup>2</sup> Wfl. (Periode 11 bis 20), 20 €/m<sup>2</sup> Wfl. (Periode 21 bis 35). Die Verwaltungskosten betragen 350 €/WE p.a. und steigen in der Berechnung künftig um 2 % p.a. Als Mietausfallwagnis werden angenommen: 2 % p.a. (Periode 1 bis 10), 3 % p.a. (Periode 11 bis 20) und 4 % p.a. (Periode 21 bis 35). Bei V1 wird davon abweichend von einem

<sup>402</sup> Im Betrachtungszeitraum der Wirtschaftlichkeitsberechnungen fallen bei einzelnen Bauelementen Mehrfachinvestitionen an. Diese werden nicht separat ausgewiesen, sondern über die steigende mittlere Instandhaltungsrücklage, in der auch Teuerungen berücksichtigt sind, abgedeckt.

um ein Prozentpunkt höheren Mietausfallwagnis in den Perioden ausgegangen, da V1 weniger vermietungsrelevante Maßnahmen enthält als V2 und V3. Abschreibung: AfA Altsubstanz 2 % p.a., AfA Modernisierung 2 % p.a. und AfA Instandsetzung 100 % (vgl. 3.5.2).

- Finanzierung: Die Finanzierung wird für den Ankauf der Immobilie, die Finanzierung der Erneuerungsmaßnahmen und eventuell genutzte Förderungen als Annuitätendarlehen berechnet. Eingabeparameter bei der Finanzierung von Ankauf und Erneuerung sind Eigen- (20 %) und Fremdkapitalanteil (80 %) sowie mittlerer Zinssatz (3 % p.a.). Die Eingabe bei der Förderung berücksichtigt Tilgungszuschüsse. Tilgungsfreie Zeiten bleiben unberücksichtigt. Als Förderprogramm wird jeweils das KfW-Programm 152 mit Zinssatz von 0,75 % p.a. und Tilgungszuschuss für Einzelmaßnahmen von 7,5 % genutzt (vgl. 3.5.3).
- Steuern: Die GBG ist als Betrieb gewerblicher Art von juristischen Personen des öffentlichen Rechts vollumfänglich körperschaftsteuerpflichtig (vgl. § 4 Abs. 1 KStG). Die GBG wird mit 15 % besteuert (vgl. 3.5.2). Verlustvorträge bleiben unberücksichtigt.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt aus der Eigentümerperspektive. Kosten, die ausschließlich auf Mieterseite anfallen (z.B. für den Betrieb), bleiben unbeachtet. Daher handelt es sich bei den Berechnungen um keine vollständige Lebenszyklusbetrachtung (vgl. 3.6.1; vgl. 3.6.2). Bei den Berechnungen wird kein Investitionsbudget angenommen. Ausgangspunkt sind die benötigten Revitalisierungsmaßnahmen und deren Kosten. Auf dieser Basis wird abgeglichen, ob die gewünschte Wirtschaftlichkeit mit den getroffenen Mietannahmen am Standort erzielbar ist. Folgend wird auf prognostizierte Kosten und Erlöse bei den Varianten und deren Wirtschaftlichkeit eingegangen.

### **Kosten**

Die Kosten für die Umsetzung der Revitalisierungsvarianten betragen 389.590 € für V1, 568.948 € für V2 und 597.808 € für V3 und beinhalten die KG 200 bis 700 inkl. USt. Die Erstinvestition liegt zwischen 196 € und 300 €/m<sup>2</sup> Wfl. bezogen auf die gesamte Immobilie. Da Modernisierungszustände und Maßnahmenumfänge zwischen Wohnungen stark variieren, schwanken auch die Investitionskosten für einzelne Wohnungen. Aus der umfassendsten Revitalisierungsstrategie V3 resultieren Investitionskosten von 3.794 bis 46.080 €/WE oder von 89 bis 563 €/m<sup>2</sup> Wfl. Die Kosten für V3 werden auf Ebene der Einzelmaßnahmen in Tabelle 114 dargestellt. Am Beispiel der Maßnahme Flachdachdämmung wird der Tabelleninhalt beschrieben. Die Flachdachdämmung gehört zum Hauptbündel Gebäudehülle und hat im Katalog der HE die Nr. B1 1b (vgl. 5.3.1). Die Maßnahme ist ebenfalls Bestandteil in den Revitalisierungsvarianten V1 und V2 (). Für die Maßnahme wird eine Menge von 410 m<sup>2</sup> bei einem erwarteten Einheitspreis von 81 €/m<sup>2</sup> angenommen, was zu Gesamtkosten von 33.281 € führt. Der Modernisierungsanteil beträgt schätzungsweise 73 %. Bei den Kosten der Einzelmaßnahmen sind keine Baunebenkosten enthalten (KG 700). Aus der Summe der Einzelmaßnahmen resultieren Investitionskosten von 482.103 €. Mit Baunebenkosten von 24 % liegen die Investitionskosten bei 597.808 €. Der Anteil der Modernisierungskosten liegt mit ca. 31 % auf mittlerem Niveau (vgl. 3.6.1). Den Hauptteil der Kosten machen die Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle und die Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen in den 17 bisher gering modernisierten Wohnungen aus.

**Tabelle 114: Investitionskosten Revitalisierungsalternative 3 Immobilie 1 (Einzelmaßnahmen)**

Nr.	Maßnahme	in		Menge	Einheit	Einheitspreis [€]	Mod.-anteil	Σ [€]
		V1	V2					
<b>Gebäudehülle</b>								
B1 1b	Flachdach mit 22 cm EPS dämmen inkl. Kies	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	410	m <sup>2</sup>	81	73 %	33.281
L2 3a	Kunststoff-Rollläden mit Handzug anbauen	-	<input checked="" type="checkbox"/>	244	m <sup>2</sup>	141	100 %	34.395
L3 1a	Außenwände Giebelseite als VHF mit 18 cm WLG 035 dämmen	-	<input checked="" type="checkbox"/>	331	m <sup>2</sup>	206	52 %	68.186
L3 1b	Außenwände Laubengänge als WDVS mit 14 cm EPS WLG 035 dämmen	-	<input checked="" type="checkbox"/>	210	m <sup>2</sup>	136	77 %	28.560
-	Stahl-Außentor reinigen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	St	97	-	97
L3 3a	Stahlbetonelemente Außenwände, Balkone und Laubengänge reinigen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	683	m <sup>2</sup>	18	-	10.676
<b>Wohnungen</b>								
B4 6	Abwasserinstallation OG vollständig erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	S/G	902	-	18.944
B4 7	Wasserinstallation OG vollständig erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	S/G	1.083	-	22.753
B4 9	Heizleitungen in Bad erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	96	m <sup>2</sup> Wfl.	36	-	3.489
	Brandschutzmanschetten einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	42	St	180	-	7.560
B4 10b	Heizkörper in Bad demontieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	St	78	-	1.630
	Handtuchheizkörper in Bad einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	St	539	-	11.323
B4 5b	Sanitärobjekte in Bad vollständig erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	St	4.500	-	76.500
B4 5a	Sanitärobjekte in WC, zweiten Bad ausbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	79	St	78	-	6.131
	Handwaschbecken in WC, zweiten Bad einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	St	300	-	4.200
	WC-Anlage in WC einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	St	400	-	4.000
	Duschen mit Abtrennung in zweitem Bad einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	St	1.166	-	4.664
B6 6a	Gegensprechanlage mit Klingel, Drücker einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	27	St	257	-	6.939
B6 5g	Wohnungsunterverteilungen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	St	443	-	7.539
B4 4a	Lüftungsleitungen austauschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	58	m	100	-	5.775
	Brandschutzklappen einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	St	400	-	8.400
B4 14b	Steckdosen in Sanitärräumen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	84	St	18	-	1.494
B4 14c	Schalter in Sanitärräumen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	31	St	24	-	735
L6 1a	Bad als Vollbad einrichten: Duschtrennung	-	<input checked="" type="checkbox"/>	6	St	1.000	100 %	6.000
	Bad barrierearm mit bodengleicher Dusche	-	<input checked="" type="checkbox"/>	3	St	1.500	60 %	4.500
L6 2a	Bad barrierearm mit Haltesystem einrichten	-	<input checked="" type="checkbox"/>	3	St	842	100 %	2.525
Be6 1	Großes Bad einrichten	-	-	1	St	1.000	100 %	1.000
L9 3a	Wohnungsinnentüren inkl. Zarge anstreichen	-	<input type="checkbox"/>	99	St	88	-	8.681
L6 1f	Vorhandene Fliesen in Bad abschlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	328	m <sup>2</sup>	16	-	5.283
	Sanitärräume fliesen (Wände)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	368	m <sup>2</sup>	121	20 %	44.461
L6 1h	Sanitärräume anstreichen (Wände)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	175	m <sup>2</sup>	9	-	1.498
L6 1i	Asbesthaltige Deckenoberbeläge mit Bitumenkleber abbrennen und entsorgen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	98	m <sup>2</sup>	69	-	6.791
	Sanitärräume fliesen (Deckenoberseite)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	98	m <sup>2</sup>	91	50 %	8.907
L6 5	Elektroleitungen in Sanitärbereichen erneuern	-	-	124	m <sup>2</sup> Wfl.	105	50 %	12.984
<b>Allgemeinbereiche</b>								
B9 5d	Schalter Allgemeinbereiche austauschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	50	St	24	-	1.186
L11 4b	Stahl-Wohnungseingangstür mit Sicherheitsschloss, Türspion einbauen	-	<input type="checkbox"/>	10	St	1.033	20 %	10.331
L12 2a	Außenwandleuchten Hauseingang erneuern	-	-	2	St	343	50 %	685
<b>Summe (KG 200-600)</b>							<b>31 %</b>	<b>482.103</b>
<b>Summe (KG 200-700)</b>								<b>597.808</b>
<input checked="" type="checkbox"/> auch Bestandteil in V1/V2; <input type="checkbox"/> teilweise auch Bestandteil in V1/V2; - kein Bestandteil in V1/V2								

Quelle: Eigene Berechnungen (vgl. 5.1; vgl. 5.3).

## Erlöse

Die Nettomiete steigt durch die Maßnahmen bei allen Varianten im ersten Jahr um ca. 5,7 % verglichen mit dem Ist-Zustand auf 138.877 € an. Dieser Anstieg ist durch die um 2,3 % erhöhte flächengewichtete durchschnittliche Nettomiete auf 5,81 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. und die Vollvermietung nach Revitalisierung zurückzuführen. Dabei werden die Kaltmieten wegen der vorhandenen Mietpreisbindung lediglich in zehn WE zwischen 4,1 % und 10,6 % erhöht (vgl. 6.3.1). Bei V2 und V3 sind diese Mieterhöhungen grundsätzlich durch § 559 BGB begründet. Bei V1 werden neben der Modernisierungsumlage auch teilweise Mieterhöhungen nach § 556 BGB getätigt (vgl. 6.3.1; vgl. 3.6.2). Aus den erhöhten Kaltmieten und Einsparungen bei der laufenden Instandhaltung resultiert jeweils ein gesteigener Reinerlös. Dieser liegt im ersten Jahr bei V2 und V3 mit 107.429 € um ca. 22,1 % höher als der Reinerlös ohne Revitalisierungsmaßnahmen. Die genannten Erlöse sind in Tabelle 115 dargestellt.

**Tabelle 115: Erlöse der Revitalisierungsvarianten im ersten Jahr (Immobilie 1)**

Merkmal	Ursprung	V1	V2	V3
Nettomiete erstes Jahr [€]	131.429	138.877		
Änderung [%]	-	5,7		
Reinerlös/Gewinn erstes Jahr [€]	87.988	106.041	107.429	
Änderung [%]	-	20,5	22,1	
Flächengewichtete Ø Nettomiete [€/m <sup>2</sup> Wfl. p.m.]	5,68	5,81		
Änderung [%]	-	2,3		

Quelle: Eigene Berechnungen.

## Wirtschaftlichkeit

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die drei Revitalisierungsvarianten sind in Tabelle 116 abgebildet. Die Revitalisierungsvarianten erreichen mit 5,79 % (V1), 5,43 % (V2) und 5,36 % (V3) eine ähnliche VoFI-Rentabilität über den 35-jährigen Betrachtungszeitraum. Damit wird die von der GBG angestrebte Eigenkapitalverzinsung von 4 % übertroffen (vgl. 6.3.2). Die Gesamtkapitalrentabilität der Konzepte erreicht zwischen 0,72 bis 1,06 %. Für die reine Revitalisierung entstehen der GBG für V1 bzw. V2 jährliche Finanzierungskosten von 15.710 € bzw. 25.146 € in den Perioden 1 bis 10 und 13.379 € bzw. 17.481 € in den Perioden 11 bis 35. Bei Realisierung der umfangreichsten Revitalisierungsvariante V3 würde die GBG mit 26.220 € p.a. (Periode 1-10) und später mit 18.555 € p.a. (Periode 11-35) durch den Kapitaldienst belastet. Die prognostizierte Nettomiete erreicht für die Dauer von 35 Jahren zwischen 107.429 € und 137.966 € p.a. Der VoFI für V3 befindet sich in Anhang J.

**Tabelle 116: Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten von Immobilie 1**

Beschreibung		Variante 1	Variante 2	Variante 3
KG	Bezeichnung	Kosten [brutto]	Kosten [brutto]	Kosten [brutto]
200	Herrichten und Erschließen	0 €	0 €	0 €
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	126.699 €	260.843 €	270.277 €
400	Bauwerk - Technische Anlagen	187.486 €	197.986 €	211.826 €
500	Außenanlagen	0 €	0 €	0 €
600	Ausstattung und Kunstwerke	0 €	0 €	0 €
700	Baunebenkosten	75.405 €	110.119 €	115.705 €
<b>Erstinvestitionskosten</b>		<b>389.590 €</b>	<b>568.948 €</b>	<b>597.808 €</b>
<b>Erstinvestitionskosten pro m<sup>2</sup> Wfl.</b>		<b>196 €</b>	<b>286 €</b>	<b>300 €</b>
<b>Reinerlös/Gewinn im ersten Jahr</b>		<b>106.041 €</b>	<b>107.429 €</b>	<b>107.429 €</b>
<b>VoFI-Rentabilität</b>		<b>5,79 %</b>	<b>5,43 %</b>	<b>5,36 %</b>
<b>Gesamtkapital-Rentabilität</b>		<b>1,06 %</b>	<b>0,79 %</b>	<b>0,72 %</b>

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen werden vor allem durch die Annahmen zur Investition, zu Mieten (Mietansatz, Mietsteigerungen, Bewirtschaftungskosten) und zur Finanzierung beeinflusst. Auf Sensitivitätsberechnungen sowie eine Risikoanalyse wird an dieser Stelle verzichtet (vgl. 2.4.2). Mögliche Risiken bei Bestandsentwicklungen, insbesondere Bausubstanzrisiken, sind in Gliederungspunkt 2.4.4 erläutert.

## 6.4 Fallstudie Immobilie 2

Der Aufbau der zweiten Fallstudie entspricht dem Aufbau der Fallstudie zu Immobilie 1. Der Immobilienanalyse (siehe 6.4.1) folgen die Ableitung der Revitalisierungsziele der GBG (siehe 6.4.2) und die Nachfrageanalyse (siehe 6.4.3). Auf dieser Basis werden drei Revitalisierungsvarianten entwickelt (siehe 6.4.4) und nach Wirtschaftlichkeit bewertet (siehe 6.4.5).

### 6.4.1 Immobilienanalyse

Die Immobilienanalyse setzt sich aus rechtlicher, wirtschaftlicher sowie baulicher und technischer Immobilienanalyse zusammen (vgl. 2.4.1).

#### Rechtliche Immobilienanalyse

Auch bei Immobilie 2 gehen aus der rechtlichen Analyse keine Handlungspflichten hervor. Immobilie 2 ist frei finanziert und unterliegt folglich keinen Mietpreisbindungen. Aus den gegenwärtigen Mieten resultieren bei 13 der 16 WE Mieterhöhungspotenziale an die mittlere ortsübliche Vergleichsmiete zwischen 4,2 und 11,7 % bzw. zwischen 0,25 und 0,65 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. (siehe Wirtschaftliche Immobilienanalyse). Weitere Potenziale bestehen bei Immobilie 2 für horizontale Wohnraumerweiterungen (Bemessungsgrundlage: § 34 BauGB (vgl. FN 30)). Diese sind allerdings nicht Gegenstand dieser Arbeit (vgl. 2.3.2) und werden auch nicht von der GBG angestrebt (siehe 6.4.2). Vertikale Wohnraumerweiterungen sind aufgrund der Höhe der Umgebungsbebauung rechtlich nicht zulässig (Bauberatung der Stadt Mannheim 2015, pers. Mitteilung).

### Wirtschaftliche Immobilienanalyse

Kosten, Erlöse und Mieterhöhungspotenziale bei Immobilie 2 werden in der wirtschaftlichen Immobilienanalyse behandelt. Die dem Autor bekannten Bewirtschaftungskostenanteile für die Instandhaltung und Verwaltung der Immobilie betragen zusammen 18.900 € p.a. Die Betriebskosten von 34.836 € p.a. (2,17 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m.) werden vollständig auf die Mieter übertragen. Die genannten Kosten sind in Tabelle 117 dargestellt. Sowohl die Betriebs- als auch die Instandhaltungskosten bezogen auf den m<sup>2</sup> Wfl. liegen vor allem durch die bisherigen Modernisierungstätigkeiten und den fehlenden Aufzug wesentlich niedriger als bei Immobilie 1 (vgl. 6.3.1). Dennoch stehen auch bei Immobilie 2 Capex 1-Maßnahmen in Höhe von schätzungsweise 100.221 € bzw. 75 €/m<sup>2</sup> Wfl. für die KG 300 und 400 kurzfristig an. Mittelfristige Capex 2-Maßnahmen können mit 75.329 € und umgerechnet 56 €/m<sup>2</sup> Wfl. angesetzt werden.

**Tabelle 117: Betriebs-, Instandhaltungs- und Verwaltungskosten von Immobilie 2**

Merkmal	Summe p.m.		Summe p.a.	
	€/m <sup>2</sup> Wfl.	€	€/m <sup>2</sup> Wfl.	€
Betriebskosten (umlagefähig)	2,17 €/m <sup>2</sup> Wfl.	2.903 €	26,07 €/m <sup>2</sup> Wfl.	34.836 €
Instandhaltungskosten	0,56 €/m <sup>2</sup> Wfl.	1.108 €	9,96 €/m <sup>2</sup> Wfl.	13.300 €
Verwaltungskosten	29,17 €/WE	467 €	350 €/WE	5.600 €

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: GBG (2015).

Immobilie 2 ist voll vermietet und bringt der GBG ohne die Betriebskostenzahlungen der Mieter 93.771 € p.a. als Nettomiete ein. Als Gewinn verbleiben ohne Beachtung von Finanzierungskosten 72.058 € p.a. (siehe Tabelle 118).<sup>403</sup> Die Immobilie ist frei finanziert, weshalb Mietanpassungen gemäß den Zielen der GBG bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete (§ 556 BGB) möglich sind (siehe 6.4.2).<sup>404</sup> Mieterhöhungen erhielten bisher insbesondere Mieter in den sechs modernisierten WE. Bei drei dieser WE wurden die Kaltmieten über das Niveau der mittleren Vergleichsmiete (6,30 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m.) oder an das Niveau der maximalen Vergleichsmiete (6,80 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m.) herangeführt. Die Nettomiete könnte durch Mietanpassungen an die mittlere ortsübliche Vergleichsmiete bei 13 Mietverträgen auf 100.677 € p.a. gesteigert werden (siehe Tabelle 118). Der Wert von Immobilie 2 kann durch den Modernisierungszustand anhand eines erhöhten Vervielfältigers von 13,5 und der bisherigen Nettomiete mit 1,27 Mio. € angenommen werden (vgl. FN 393). Dies bedeutet einen Wert von 79.119 €/WE bzw. von 948 €/m<sup>2</sup> Wfl.

<sup>403</sup> Als Mietausfallwagnis werden 3 % p.a. kalkuliert.

<sup>404</sup> Durch Revitalisierungen können auch Mieten über dem Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete erreicht werden. Gegenwärtige Marktmieten zeigen, ob erhöhte Revitalisierungsmieten marktgerecht sind (vgl. 3.3.2).

**Tabelle 118: Mieterlöse und -erhöhungspotenziale von Immobilie 2**

Merkmal		Minimal p.m.	Maximal p.m.	Gewichteter Ø p.m.	Summe p.m.	Summe p.a.
Bruttomiete	[€]	576,24	801,00	672,77	10.717	128.607
	[€/m <sup>2</sup> ]	7,30	9,07	8,02	-	-
Nettomiete	[€]	430,24	567,00	490,16	7.814	93.771
	[€/m <sup>2</sup> ]	5,59	6,80	5,85	-	-
Reinerlös/Gewinn	[€]	-	-	-	6.005	72.058
Ortsübliche Vergleichsmiete	[€]	480,48	567,00	527,31	8.390	100.677
	[€/m <sup>2</sup> ]	6,24	6,80	6,28	-	-
Mietanpassungspotenzial	[€]	0,00	58,82	37,15	576	6.906
	[€/m <sup>2</sup> ]	0,00	0,65	0,43	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); Stadt Mannheim (2014, S. 13-14).

Bei Immobilie 2 gibt die Mieterbefragung für drei Haushalte Hinweise über deren Zahlungsfähigkeit und -bereitschaft (siehe Anhang H). Zwei Haushalte könnten umfangreiche Mieterhöhungen bei einer angenommenen Wohnkostenbelastung von 40 % tragen. Alle drei Befragungsteilnehmer geben zwar Interesse, aber keine Zahlungsbereitschaft, für Modernisierungsmaßnahmen an.<sup>405</sup>

### Bauliche und technische Immobilienanalyse

Die bauliche und technische Immobilienanalyse, nach Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung sowie Allgemeinbereiche und Außenanlage gegliedert, zeigt wesentliche Eigenschaften und Handlungsbedarfe von Immobilie 2. Die vollständige bauliche und technische Bewertung der Immobilie befindet sich in Anhang H.

#### Gebäudehülle

Immobilie 2 wurde in den Jahren 2002 (Fenster) und 2008 (Außenwände, Flachdach) energetisch modernisiert und verfügt über einen überdurchschnittlichen Wärmeschutz (EnEV-Effizienzklasse C) (vgl. 4.2.5; vgl. 6.2). Im Zuge der Maßnahmen in 2008 wurden die Loggien vollständig instand gesetzt. Die Instandsetzung beinhaltet keine thermische Entkopplung der Loggiadeckenplatten, die durch den hohen Wärmeschutzstandard der Außenwände (U-Wert 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)) auch nicht zwingend notwendig war. Weitere Wärmeschutzverbesserungen könnten durch Dämmung der Kellerdecke (U-Wert ca. 0,69 bis 0,74 W/(m<sup>2</sup>K)) erfolgen. Diese kann als thermischer Abschluss der Gebäudehülle angesehen werden, da die Kelleraußenwände lediglich im Sockelbereich gedämmt und mit einfachverglasten Stahl-Kellerfenstern mit sehr geringem Wärmeschutz ausgestattet sind. Bei zwei dieser Kellerfenster ist die Verglasung schadhaft und zu erneuern.

Für Dämmmaßnahmen an der Kellerdecke werden notwendige Dämmstärken, theoretische Energieeinsparungen sowie der Kosten und Nutzen errechnet. Die rechnerischen Transmissionswärmeverluste  $Q_T$  durch die Kellerdecke liegen aufgrund des gegenwärtigen Wärmeschutzzustands (WärmeschutzV 1977) zwischen ca. 7,1 und 7,6 kWh/(m<sup>2</sup><sub>Wfl.a</sub>). Durch eine 10 cm starke Kellerdeckendämmung kann der KfW-Bauteilstandard (U-Wert 0,25 W/(m<sup>2</sup>K)) unterschritten und  $Q_T$  auf ca. 2,4 kWh/(m<sup>2</sup><sub>Wfl.a</sub>) gesenkt werden. Die Angaben zu  $Q_T$  und den Energieeinsparungen befinden sich in Tabelle 119 und darüber hinaus in Anhang H.

<sup>405</sup> Erfahrungsgemäß ist i. d. R. dennoch zumindest eine geringe Zahlungsbereitschaft vorhanden.



**Tabelle 119: Transmissionswärmeverluste und Energieeinsparungen Kellerdecke**

	U-Wert Ist 0,69 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,74 W/(m <sup>2</sup> K)
Q <sub>T</sub> Ist [kWh/a]	9.513	10.203
Q <sub>T</sub> Ist [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>Wfl.</sub> a)]	7,1	7,6
Dämmstärke KfW [cm]	10	
Soll Einsparung Q <sub>T</sub> KfW [kWh/a]	6.301	6.935
Soll Einsparung Q <sub>T</sub> KfW [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>Wfl.</sub> a)]	4,7	5,2
A Kellerdecke: 388 m <sup>2</sup>		

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015).

Aus Perspektive der GBG können die vollständigen Kosten der Dämmmaßnahme von ca. 41 €/m<sup>2</sup> als Modernisierungskosten auf die Mieter verteilt werden. Bei einer 11-%-igen Umlage würden die Mieten um 0,11 €/m<sup>2</sup><sub>Wfl.</sub> p.m. steigen. Seitens der Mieter würde sich die Mieterhöhung im ersten Jahr nicht warmmietneutral darstellen, da die rechnerischen Einsparungen bei 0,03 €/m<sup>2</sup><sub>Wfl.</sub> p.m. liegen (angenommener Energiepreis: 6,5 ct/kWh).

**Tabelle 120: Kosten und Nutzen von Wärmeschutzmaßnahmen nach KfW an der Kellerdecke**

	U-Wert Ist 0,69 W/(m <sup>2</sup> K)	U-Wert Ist 0,74 W/(m <sup>2</sup> K)
Einsparung Mieter [€/ (m <sup>2</sup> <sub>Wfl.</sub> p.m.)]	0,03	0,03
Kosten Gesamt [€/m <sup>2</sup> ]	41	
11 % Kostenumlage [€/m <sup>2</sup> <sub>Wfl.</sub> p.m.]	0,11	
Δ Warmmietneutralität [€/m <sup>2</sup> <sub>Wfl.</sub> p.m.]	-0,08	

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015); BMVBS (2012a, S. 23).

### Wohnungen

In Immobilie 2 wurden bisher sechs von 16 WE vollständig erneuert. Dabei handelt es sich um fünf 77 m<sup>2</sup> WE und eine 90 m<sup>2</sup> WE. Auch bei Immobilie 2 liegt der Fokus auf den größtenteils unmodernisierten Wohnungen. Im Bereich Wohnungen werden die Sanitärbereiche, Heizungsverteilungen und Elektroinstallationen sowie die Wohnbereiche behandelt.

Die Sanitärbereiche sind in allen Wohnungen in Bad und WC unterteilt. Sowohl in den Bädern als auch in den WC sind die ursprünglichen Sanitärobjekte (Capex 1) sowie die Steckdosen und Schalter (Capex 2) abgenutzt. In den WC sind die Abwasser-, Wasser-, Heiz- und die Lüftungssteigleitungen hinter einer Vorwand installiert. Bei den ursprünglichen Abwasser- und Trinkwasserleitungen treten vermehrt Schäden in Form von Rohrbrüchen auf. Diese Leitungen sollten in den zehn größtenteils unmodernisierten WE ausgetauscht werden. In diesem Zug könnten auch die noch mittelfristig nutzbaren Heizleitungen und Lüftungsschächte erneuert werden. Bei den Maßnahmen an Lüftungs- sowie Ver- und Entsorgungsleitungen ist eine brandschutztechnische Abschottung an gegenwärtige Anforderungen obligatorisch (vgl. 5.1.6 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen; vgl. 5.1.6 Lufttechnische Anlagen). Bei den WC sind die Deckenoberbeläge im Unterschied zu den Bädern nicht gefliest, sondern mit Vinyl-Asbest-Platten (mit Bitumenkleber geklebt) ausgestattet. Die Platten sind materiell wahrscheinlich mittelfristig auszutauschen und können aus rechtlicher Perspektive beibehalten werden. Durch die Erneuerung von Wand- und Deckenoberbelägen sowie die Anpassung der Elektroleitungen an gegenwärtige Standards könnte die Gesamtmaßnahme in den Sanitärbereichen abgerundet werden.

Die zehn größtenteils unmodernisierten WE sind für die Erneuerung der Sanitärbereiche zeitweise unbewohnt. Dieser Zustand könnte genutzt werden, um verschlissene Wohnungsunterverteilungen, Klingel- und Sprechanlagen (Capex 1) sowie die Steckdosen und Schalter (Capex 2) zu erneuern. Ergänzungen bei der Anzahl der Elektroinstallationen, die die Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 nicht erfüllen, könnten bei Mieterwechsel vorgenommen werden. Dieser Vorgehensweise könnte auch bei der Erneuerung von Heizungsverteillungen außerhalb der Sanitärbereiche, die mindestens noch mittelfristig funktionsfähig sein sollten, gefolgt werden.

Die Wohnbereiche der Wohnungen mit Wänden, Innentüren und Deckenbelägen sind grundsätzlich in einem guten Zustand. In zwei WE mit den längsten Mietverhältnissen (über 30 Jahre) sind noch Deckenoberbeläge aus bitumengeklebten Vinyl-Asbest-Platten vorhanden. Für diese bestehen zwar keine Handlungspflichten, da der Asbest festgebunden ist. An einigen Stellen sind die Platten aber spürbar abgenutzt (z.B. Wohnungseingangsbereich) und sollten in Abstimmung mit den Mietern ausgetauscht werden.

### *Heizung*

Immobilie 2 ist an Fernwärme angeschlossen. Fernwärmeübergabestation, MSR-Anlagen und Umwälzpumpe sind 17 Jahre alt, werden kontinuierlich instand gehalten und sind wahrscheinlich noch mittelfristig funktionsfähig. Die zentrale Warmwasserbereitung erfolgt über einen 23 Jahre alten beigestellten Warmwasserspeicher, der mitsamt Regelungstechnik ebenfalls noch mittelfristig nutzbar sein sollte. Lediglich die Trinkwasser-Förderpumpe könnte kurzfristig auszutauschen sein. Die Erneuerung der Anlagentechnik für Heizwärme und Warmwasser könnte als separates Bündel losgelöst von der Revitalisierung betrachtet und auch zu einem späteren Zeitpunkt vollzogen werden (vgl. 2.3.1). Die Kosten der Erneuerungen sind vollständig von der GBG zu tragen. Bild 16 zeigt die Fernwärmeübergabestation und die Warmwasserbereitung im Heizraum sowie nachträglich gedämmte Verteilleitungen.

**Bild 16: Fernwärmeübergabe, Warmwasserbereitung und gedämmte Verteilleitungen (Immobilie 2)**



Bildquelle: Eigene Aufnahmen (2015).

### *Allgemeinbereiche und Außenanlage*

Die Allgemeinbereiche mit Treppenhaus, Keller und Hauseingangsbereich sowie die Außenanlage sind insgesamt in einem gepflegten Zustand. Lediglich bei den Wohnungseingangstüren und den Schaltern im Treppenhaus bestehen aus materieller Perspektive mittelfristig Handlungsbedarfe. Elf der Wohnungseingangstüren sind im Ursprungszustand, abgenutzt und haben einen geringen Wärmeschutz. Die Licht- und Klingelschalter im Treppenhaus sind optisch überaltert und voraussichtlich mittelfristig erneuerungswürdig. Weitere Handlungsmöglichkeiten bestehen bei der Beleuchtung der Allgemeinbereiche, den Abfallsammelanlagen sowie beim Hauseingangsbereich. Die vorhandene Beleuchtung (Glühlampen) des Treppenhauses und des Hauseingangsbereichs könnte

durch neue Leuchtmittel (z.B. LED) energieeffizienter gemacht werden. Insbesondere im Hauseingangsbereich könnte die Beleuchtungsstärke erhöht werden. Durch eine verglaste Gestaltung könnte das Erscheinungsbild des Hauseingangsbereichs aufgewertet werden (vgl. 5.1.3 Hauseingangsbereich). Die Abfallsammelanlage ist verschmutzt und könnte gesäubert werden. Bild 17 gibt Eindrücke von den Allgemeinbereichen und der Abfallsammelanlage wieder.

**Bild 17: Treppenhaus, Hauseingangsbereich und Abfallsammelanlage (Immobilie 2)**



Bildquelle: Eigene Aufnahmen (2015).

#### *Bauliche und technische Handlungsbedarfe*

Immobilie 2 hat die in Tabelle 121 aufgelisteten kurz- bis mittelfristigen Handlungsbedarfe.

**Tabelle 121: Bauliche und technische Handlungsbedarfe von Immobilie 2**

Capex 1	Capex 2
Verglasung bei zwei Stahl-Kellerfenstern erneuern	Elf Wohnungseingangstüren erneuern
Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten in zwei WE in Wohnbereichen erneuern	Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten in zehn WE in WC erneuern
Abwasserleitungen in zehn WE austauschen	Trinkwasserspeicher erneuern
Wasserleitungen in zehn WE austauschen	MSR-Anlage Wärmeversorgung erneuern
Sanitärobjekte in zehn WE erneuern	Fernwärmeübergabestation erneuern
Trinkwasser-Förderpumpe erneuern	Umwälzpumpe Wärmeversorgung erneuern
Klingel- und Sprechanlage in zehn WE erneuern	Heizleitungen in zehn WE in Bad erneuern
Wohnungsunterverteilung in zehn WE erneuern	Heizverteilungen in zehn WE in Wohnbereichen erneuern
	Lüftungsleitungen in zehn WE erneuern
	Steckdosen und Schalter in zehn WE erneuern
	Schalter in Allgemeinbereichen erneuern

Quelle: Eigene Darstellung.

#### **6.4.2 Revitalisierungsziele des Eigentümers**

Die Revitalisierungsziele der GBG für Immobilie 2 entsprechen annähernd den Vorgaben zu Immobilie 1, weshalb an dieser Stelle auf Gliederungspunkt 6.3.2 verwiesen wird. Abweichungen bestehen lediglich bei der Einstellung zu Energieeinsparmaßnahmen und zum Mietansatz. Weitere Energieeinsparmaßnahmen sind für die GBG aufgrund des guten energetischen Standards von Immobilie 2 lediglich bei gegebener Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen denkbar (vgl. 6.4.1). Darüber hinaus setzt die GBG die mittlere ortsübliche Vergleichsmiete (6,24 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m.) als maximale Kaltmiete nach Revitalisierung fest.

### 6.4.3 Nachfrageanalyse

Die Nachfrageanalyse für Immobilie 2 basiert auf den Befragungsergebnissen für vier GBG-Mieter und 25 potenzielle Neumieter. Die Analyse zielt darauf ab, Maßnahmen zu finden, durch die die Attraktivität von Immobilie 2 sowohl für Bestandsmieter als auch für neue Zielgruppen erhöht werden kann (vgl. 6.3.3). In Anhang I befinden sich weiterführende Hinweise zu den Befragungsergebnissen.

#### **Anforderungen und Handlungsbedarfe der GBG-Mieter**

Die Sozialstruktur der Befragungsteilnehmer in Immobilie 2 unterscheidet sich von der Befragtenstruktur in Immobilie 1. Insgesamt haben vier Mieter in Familienhaushalten, die nach Auskunft des Hauswarts auch den weit überwiegenden Haushaltstyp darstellen, an der Befragung teilgenommen. Einschätzungen von ebenfalls zur Bewohnerschaft zählenden älteren Paaren werden durch die Befragung nicht erfasst. Daher haben die Antworten der Befragten eingeschränkte Aussagekraft, wenngleich in einigen Bereichen eindeutige Antwortmuster zu erkennen sind. In Immobilie 2 können drei der vier Befragten einem häuslichen oder anspruchsvollen Wohnkonzept zugeordnet werden. Möglicherweise haben die bisherigen Modernisierungstätigkeiten zusammen mit der Lage und dem Wohnumfeld von Immobilie 2 dazu beigetragen, diese in den MFH aus den 1970er Jahren üblicherweise unterrepräsentierten Wohnkonzepte für Immobilie 2 zu gewinnen (vgl. 4.3.3; vgl. 4.3.4). Die ausschließlich erwerbstätigen Befragten sind mit einem mittleren Äquivalenzeinkommen von 1.156 € p.m. finanziell besser ausgestattet als die Befragten von Immobilie 1.

Von den befragten GBG-Mietern in Immobilie 2 werden teilweise erneuerte Wohnungseingang-, Innentüren und Heizkörper sowie barrierearme Zugänglichkeit des Gebäudes und des Kellers<sup>406</sup> als Leistungsanforderungen angesehen. Einzelne Leistungsanforderungen bestehen an Bodenfliesen in der Küche sowie an ein barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche. Ein barrierearmes Vollbad und ein Vollbad werden je von einer Befragungsperson als Leistungs- und Begeisterungsanforderung nachgefragt. Für drei von vier Befragten stellt ein privater Garten eine Begeisterungsanforderung dar. Die Handlungsbedarfe von Immobilie 2 zeigt Tabelle 122.

---

<sup>406</sup> Der Interviewleitfaden für die Fallstudien deckt wesentliche Fragestellungen im Zusammenhang mit Revitalisierungen vor allem in der Breite ab. Im Einzelfall kann die Interpretation der Ergebnisse für die Ableitung von konkreten Maßnahmen eingeschränkt sein. Unter barrierearmer Zugänglichkeit des Gebäudes und des Kellers könnten unterschiedlichste Maßnahmen verstanden werden (z.B. Hauseingangsstufe entfernen, zweiten Handlauf ins Treppenhaus installieren, Treppenlift einbauen oder Aufzug anbauen). Eventuell sind Zusatzerhebungen oder Erfahrungen aus vergangenen Projekten bei der Ableitung von Maßnahmen mit einzubeziehen.

Tabelle 122: Handlungsbedarfe von Bestandsmietern bei Immobilie 2

Handlungsbedarf	Leistungsanforderung	Begeisterungsanforderung
Wohnungseingangstüren erneuern	3 Befragte	–
Barrierearme Erschließung Gebäude, Keller einrichten	2 Befragte	–
Innentüren erneuern	2 Befragte	–
Heizkörper erneuern	2 Befragte	–
Barrierearmes Vollbad mit bodengleicher Dusche einrichten	1 Befragter	1 Befragter
Vollbad einrichten	1 Befragter	1 Befragter
Bodenfliesen in Küche verlegen	1 Befragter	–
Barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche einrichten	1 Befragter	–
Privater Mietergarten einrichten	–	3 Befragte

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

### Anforderungen und Handlungsbedarfe der potenziellen Neumieter

Trotz der gegenwärtigen Vollvermietung von Immobilie 2 sollen bei der Entwicklung von Revitalisierungsvarianten auch die Anforderungen von potenziellen Neumieter berücksichtigt werden. Aus der Befragung von potenziellen Neumieter werden die Antworten von 25 Befragungsteilnehmern ausgewertet (siehe Anhang I). Diese werden aufgrund ihrer Anforderungen an die Wohnungsgröße tendenziell als kompatibel für Immobilie 2, die über zwei Wohnungstypen mit 77 m<sup>2</sup> Wfl. und drei Zimmern (mittlere Wohnungsgröße) sowie mit 90 m<sup>2</sup> Wfl. und vier Zimmern (große Wohnungsgröße) verfügt, angesehen (vgl. 6.2). Die Ansprüche der Befragten an die Wohnfläche variieren zwischen 60 und 105 m<sup>2</sup> und an die Zahl der Zimmer von drei bis fünf Zimmern. Die Anforderungen beziehen sich auf mittlere oder große Wohnungsgrößenkategorien (GdW 2013c, S. 112; vgl. 4.3.6). Durch diese Vorgehensweise können die Anforderungen von sieben konventionellen, acht häuslichen, drei anspruchsvollen und sieben bescheidenen Haushalten mit einbezogen werden.

Die Nachfrageanalyse zeigt einerseits, dass die von den 25 Befragten am häufigsten genannten Leistungsanforderungen wie barrierearme Erschließung der Wohnung, große Fensterflächen, Abstellmöglichkeiten in Allgemeinbereichen und Keller oder zeitgemäßer Wärmeschutz durch Immobilie 2 wahrscheinlich erfüllt werden können. Andererseits empfinden auch nahezu alle Befragten eine bisher nicht gegebene barrierearme Erschließung des Gebäudes und des Kellers als Standard oder Mehrwert. Der Großteil der befragten Nicht-GBG-Mieter erwartet ein Bad mit einer bisher nicht vorhandenen Dusche. Für einzelne Befragungsteilnehmer ist darüber hinaus ein barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche eine Leistungs- bzw. Begeisterungsanforderung. Als dominierendes Begeisterungsmerkmal kann auch bei den potenziellen Neumieter ein privater Garten ausgemacht werden. Die ermittelten Handlungsbedarfe enthält Tabelle 123.

**Tabelle 123: Handlungsbedarfe von potenziellen Neumieter (n=25) bei Immobilie 2**

Handlungsbedarf	Leistungsanforderung	Begeisterungsanforderung
Barrierearme Erschließung Gebäude, Keller einrichten	21 Befragte	3 Befragte
Bad mit Dusche einrichten	17 Befragte	–
Barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche einrichten	4 Befragte	2 Befragte
Privater Mietergarten einrichten	3 Befragte	15 Befragte

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

#### 6.4.4 Revitalisierungsvarianten

Für Immobilie 2 werden drei Revitalisierungsvarianten in Einklang mit den Revitalisierungszielen der GBG entwickelt. Die Variantenentwicklung gründet erstens auf den Resultaten der Immobilien- und der Nachfrageanalyse und zweitens fließen Aufwertungsmaßnahmen aus dem Katalog der HE ein. In V1 liegt der Fokus auf der Erneuerung der Sanitärbereiche und der Steigleitungen. Fast alle Capex 1- und Capex 2-Maßnahmen in den Bereichen Gebäudehülle, Wohnungen (Ausnahme Austausch Heizverteilungen) und Allgemeinbereiche werden berücksichtigt. Die Erneuerung der Sanitärbereiche enthält auch Maßnahmen, die baulich und technisch erst langfristig notwendig wären, weshalb V1 über eine reine Instandsetzung hinausgeht. Bestandteil von V2 sind alle Maßnahmen von V1 sowie Maßnahmen zur Erfüllung eines Großteils der Bestandsmieter-Anforderungen (Revitalisierungsstrategie). Teils bestehen Überschneidungen zwischen den Ansprüchen der GBG-Mieter und der potenziellen Neumieter, weswegen V2 auch Leistungs- und Begeisterungsanforderung von potenziellen Neumieter enthält. Der Umfang von V3 (erweiterte Revitalisierungsstrategie) umfasst sämtliche Maßnahmen von V2 sowie weitere Maßnahmen aus dem Katalog der HE (z.B. Dämmung Kellerdecke, Gestaltung Hauseingangsbereich). Darüber hinaus werden in V3 auch Capex-Maßnahmen im Bereich Heizung vorgenommen. Pumpen und Trinkwasserspeicher werden bereits vor deren Lebensdauer erneuert, um Energieeffizienzverbesserungen zu erreichen. Die einzelnen Maßnahmen der drei Varianten sind in Tabelle 124 nach Anforderungsbereichen und den Hauptbündeln Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung sowie Allgemeinbereiche und Außenanlage gegliedert.

**Tabelle 124: Handlungsbedarfe und Maßnahmen der Revitalisierungsvarianten (Immobilie 2)**

Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
<b>Gebäudehülle</b>					
BAC1	Stahl-Kellerfenster erneuern	Verglasung bei zwei Stahl-Kellerfenstern austauschen.	☑	☑	☑
HE	Kellerdecke dämmen	Kellerdecke dämmen. Energetischer Standard nach KfW-Anforderung (U-Wert 0,25 W/(m <sup>2</sup> K)).	–	–	☑
<b>Wohnungen</b>					
BAC1	Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten in Wohnbereichen erneuern	Vinyl-Asbest-Platten in Abstimmung mit Mietern in zwei WE (77 und 90 m <sup>2</sup> WE) ausbauen, entsorgen und neuen Deckenoberbelag aufbauen.	☑	☑	☑
	Abwasserleitungen austauschen	Abwasserleitungen in zehn WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	☑	☑	☑
	Wasserleitungen austauschen	Wasserleitungen in zehn WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	☑	☑	☑
	Sanitärobjekte austauschen	Sanitärobjekte in zehn WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	☑	☑	☑
	Klingel- und Sprechanlagen erneuern	Klingel- und Sprechanlage sowie Unterverteilung in zehn WE während Leerzug für Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen erneuern.	☑	☑	☑
	Unterverteilung erneuern	Steigleitungen erneuern.	☑	☑	☑

Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
BAC2	Deckenoberbelag mit Vinyl-Asbest-Platten in WC erneuern	Vinyl-Asbest-Platten in zehn WE in WC ausbauen, entsorgen und neuen Deckenoberbelag aufbauen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Heizleitungen in Bädern erneuern	Heizvertei- und Steigleitungen in zehn WE in Bädern erneuern (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Heizverteilleitungen erneuern	Heizverteilleitungen in Wohnbereichen in 10 WE bei Mieterwechsel erneuern.	-	-	-
	Lüftungsleitungen austauschen	Lüftungsleitungen in zehn WE austauschen (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Steckdosen und Schalter erneuern	Steckdosen und Schalter in zehn WE in Sanitärräumen erneuern (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen). Steckdosen und Schalter in Wohnbereichen bei Mieterwechsel erneuern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAM BeAM	Bad als Vollbad einrichten	V2, 3: Vollbad durch Badewanne mit Duschtrennung in acht WE einrichten (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Barrierearmes Vollbad mit bodengleicher Dusche einrichten	Barrierearme Vollbäder werden aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit nicht eingerichtet.	-	-	-
LAM LAN BeAN	Barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche einrichten	V2, 3: Barrierereduzierung durch bodengleiche Dusche und Haltesystem in zwei WE mit 77 m <sup>2</sup> einrichten (Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen).	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAM	Innentüren erneuern	V2, V3: Schönheitsreparaturen an Türblättern und -zargen während Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen in acht WE durchführen.	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Bodenfliesen in Küche verlegen	Bodenfliesen aufgrund Mieterbelastung bei Mieterwechsel verlegen.	-	-	-
	Heizkörper erneuern	Langlebige Guss-Heizkörper beibehalten. Heizkörper in Bädern im Zuge der Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen schleifen und lackieren. Heizkörper in Wohnbereichen bei Mieterwechsel schleifen und lackieren.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAN	Bad mit Dusche einrichten	Duschköglichkeiten werden in Vollbädern und barrierearmen Bädern eingerichtet. Reine Duscbäder werden nicht eingerichtet.	-	-	-
HE	Sanitärräume vollständig erneuern	Wand- und Deckenoberbeläge trotz noch langfristiger Lebensdauer im Zuge der Gesamtmaßnahme Sanitär und Steigleitungen erneuern. Wände in Bädern in 17 WE bis auf 2 m Höhe neu verfliesen, darüber streichen. Wände in WC an WC und Waschbecken fliesen ansonsten streichen. Fliesen als Deckenoberbelag in Sanitärräumen neu aufbauen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Elektroleitungen in Sanitärbereichen erneuern/ergänzen	V2, V3: Sanitärbereiche in zehn WE anpassungsfähig für künftige Anforderungen machen. Ausstattungsstufe 2 orientiert an Anforderungen nach RAL-RG 678 mit Vorbereitungen für Gebäudesystemtechniken realisieren.	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Heizung</b>					
BAC1	Trinkwasser-Förderpumpe erneuern	Trinkwasser-Förderpumpe bei Funktionsverlust erneuern (Ausnahme V3).	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
BAC2	Trinkwasserspeicher erneuern	Trinkwasserspeicher bei Funktionsverlust erneuern (Ausnahme V3).	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	MSR-Anlage Wärmeversorgung erneuern	MSR-Anlage Wärmeversorgung bei Funktionsverlust erneuern.	-	-	-
	Fernwärmeübergabestation erneuern	Fernwärmeübergabestation bei Funktionsverlust erneuern.	-	-	-
	Umwälzpumpe Wärmeversorgung erneuern	Umwälzpumpe Wärmeversorgung bei Funktionsverlust erneuern (Ausnahme V3).	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

Bereich	Handlungsbedarf	Maßnahme	V1	V2	V3
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage</b>					
BAC2	Schalter in Allgemeinbereichen erneuern	Schalter in Allgemeinbereichen erneuern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BAC2 LAM	Wohnungseingangstür erneuern	Wohnungseingangstür bei elf WE erneuern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LAM LAN BeAN	Barrierearme Erschließung Gebäude, Keller einrichten	Spezifische Handlungsbedarfe für barrierearme Erschließung in Abstimmung mit Mietern festlegen (vgl. FN 406).	–	–	–
LAN BeAM BeAN	Privater Mietergarten einrichten	V2, V3: Private Mietergärten in Außenanlage einrichten. Konkretes Interesse und Regelungen sind abzustimmen. Annahme, dass acht Haushalte tatsächliches Interesse haben.	–	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE	Abfallsammelanlage reinigen	Abfallsammelanlage reinigen.	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
	Beleuchtung Allgemeinbereiche erneuern	Beleuchtung individuell im Schadensfall erneuern. Effizientere Leuchtmittel (z.B. LED) verwenden.	–	–	–
	Beleuchtung Hauseingang erneuern	V3: Hauseingang durch neue Leuchten mit höherer Beleuchtungsstärke aufwerten. Hausnummer beleuchten.	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
	Hauseingangsbereich offener gestalten	Verglaste Hauseingangstür mit verglastem Türseitenteil mit Klingel-, Sprech- und Briefkastenanlage einbauen.	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
BAC1: Capex 1, kurzfristig anstehende Basisanforderung; BAC2: Capex 2, mittelfristig anstehende Basisanforderung; LAM: Leistungsanforderung GBG-Mieter; LAN: Leistungsanforderung potenzieller Neumieter; BeAM: Begeisterungsanforderung GBG-Mieter; BeAN: Begeisterungsanforderung potenzieller Neumieter; HE: Zusatzmaßnahme aus Katalog der HE.					

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlagen: GBG (2015); InWIS (2015).

#### 6.4.5 Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten

Die drei entwickelten Revitalisierungskonzepte für Immobilie 2 werden abschließend anhand der VoFI-Methode auf Wirtschaftlichkeit aus Eigentümerperspektive geprüft. Dabei werden folgende Eingaben getätigt:

- Betrachtungszeitraum: 35 Jahre.
- Fiktiver Bruttokaufpreis und Veräußerungserlös: Der fiktive Bruttokaufpreis wird auf 1,39 Mio. € geschätzt<sup>407</sup> (vgl. 6.4.1). Der angenommene Veräußerungserlös für V1 beträgt 1,67 Mio. € (Vervielfältiger 12,5) sowie für V2 und V3 1,76 Mio. € (Vervielfältiger 12,65).
- Investitionskosten: Berechnung der Investitionskosten für die KG 200 bis 700 inkl. USt (24 % Baunebenkosten) nach Kostenstand drittes Quartal 2015 mit BKI Regionalfaktor 0,988 (vgl. BKI 2015b, S. 1068).
- Nettomiete: Flächengewichteter Mittelwert bei V1 5,89 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m., V2 6,01 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. und bei V3 6,12 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. mit einer jeweils jährlichen Teuerung von 1 % p.a.
- Bewirtschaftungskosten: Vollständige Betriebskostenumlage auf die Mieter (vgl. 6.4.1). Die Instandhaltungskosten werden mit 9 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.a. (Periode 1 bis 10), 14 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.a. (Periode 11 bis 20) bzw. mit 19 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.a. (Periode 21 bis 35) angenommen. Die Verwaltungskosten von 350 €/WE p.a. steigen jährlich um 2 %. Als Mietausfallwagnis werden festgelegt: Periode 1 bis 10 2 % p.a., Periode 11 bis 20 3 % p.a. und Periode 21 bis 35 4 % p.a. Das Mietausfallwagnis für V1 wird um ein Prozentpunkt höher angesetzt. Weiterhin:

<sup>407</sup> Als Erwerbsnebenkosten werden 10 % festgelegt.



AfA Altsubstanz 2 % p.a., AfA Modernisierung 2 % p.a. und AfA Instandsetzung 100 % (vgl. 3.5.2).

- Finanzierung: 80 % der Investition werden jeweils mittels Annuitätendarlehen fremdfinanziert (mittlerer Zinssatz: 3 % p.a.). Bei V3 wird die Dämmung der Kellerdecke über das Programm KfW – Kredit 152 gefördert (Zinssatz: 0,75 % p.a., Tilgungszuschuss 7,5 %).
- Steuern: 15 % Körperschaftsteuer für die GBG, ohne Beachtung von Verlustvorträgen.

### **Kosten**

Für die V1 werden die Investitionskosten auf 193.485 € inkl. Ust kalkuliert. Die Revitalisierungsstrategien kosten 227.747 € (V2) und 266.574 € (V3) inkl. Ust. Durch die bisherigen Modernisierungstätigkeiten, insbesondere an der Gebäudehülle (vgl. 6.4.1), liegen die Modernisierungsanteile und die flächenbezogenen Investitionskosten bei Immobilie 2 niedriger als bei Immobilie 1 (vgl. 6.3.5). Die Modernisierungskosten machen bei V1 ca. 3 %, V2 ca. 16 % und bei V3 ca. 27 % der Gesamtkosten aus. Die flächenbezogenen Investitionskosten liegen zwischen 145 und 200 €/m<sup>2</sup> Wfl., sind aber aufgrund der unterschiedlichen Maßnahmen in den Wohnungen wenig aussagekräftig. Bei V3 kosten die Maßnahmen beispielsweise von 37 bis 495 €/m<sup>2</sup> Wfl. in einzelnen Wohnungen (2.856 bis 38.096 €/WE). Die Einzelmaßnahmen von V3 und deren Mengen, Kosten und Modernisierungsanteile sind in Tabelle 125 dargestellt. Die Tabelle enthält in der Spalte „Nr.“ auch einen Hinweis, an welcher Stelle die Maßnahme im Katalog der HE zu finden ist. Die erweiterte Revitalisierungsstrategie beinhaltet grundsätzlich alle Maßnahmen von V1 und V2. Überschneidungen zwischen den Varianten sind gekennzeichnet (☑). Der Großteil der Investitionskosten wird auch bei Immobilie 2 für die Erneuerung von Sanitärbereichen aufgewendet.

**Tabelle 125: Investitionskosten Revitalisierungsalternative 3 Immobilie 2 (Einzelmaßnahmen)**

Nr.	Maßnahme	in		Menge	Einheit	Einheitspreis [€]	Mod.-anteil	Σ [€]
		V1	V2					
<b>Gebäudehülle</b>								
-	Verglasung Stahl-Kellerfenster erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	St	100	-	200
L4 1	Kellerdecke mit 10 cm WLG 035 dämmen	-	-	388	m <sup>2</sup>	41	100 %	16.009
<b>Wohnungen</b>								
B4 3b B7 5a	Asbesthaltigen Deckenbelag mit Bitumenkleber abbrechen und entsorgen (in WC und zwei WE)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	162	m <sup>2</sup>	69	-	11.219
B7 5a	PVC verlegen (zwei WE)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	147	m <sup>2</sup>	47	-	6.955
B4 6	Abwasserinstallation OG vollständig erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	S/G	902	-	9.021
B4 7	Wasserinstallation OG vollständig erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	S/G	1.083	-	10.835
B4 5b	Sanitärobjekte in Bädern vollständig erneuern	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	St	4.500	-	36.000
B4 5a	Sanitärobjekt ausbauen und entsorgen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	40	St	78	-	3.104
	WC-Anlage in WC einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	St	400	-	4.000
	Handwaschbecken in WC einbauen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	St	300	-	3.600
B6 6a	Gegensprechanlage mit Klingel, Drücker einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	St	257	-	4.369
B6 5g	Wohnungsunterverteilungen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	St	443	-	4.439
B4 9	Heizleitungen in Bädern erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	44	m <sup>2</sup> Wfl.	36	-	1.586
	Brandschutzmanschette einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	St	180	-	3.600
B4 4a	Lüftungsleitungen austauschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28	m	100	-	2.750
	Brandschutzklappe einbauen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	St	400	-	4.000
B4 14b	Steckdosen in Sanitärräumen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	St	18	-	534
B4 14c	Schalter in Sanitärräumen erneuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	St	24	-	474
L9 3a	Wohnungsinnentüren inkl. Zarge anstreichen	-	<input checked="" type="checkbox"/>	62	St	88	-	5.437
L6 1a	Bodengleiche Dusche, Duschtrennung einbauen	-	<input checked="" type="checkbox"/>	2	St	1.500	60 %	3.000
	Duschtrennung einbauen (Bad als Vollbad)	-	<input checked="" type="checkbox"/>	8	St	1.000	100 %	8.000
L6 2a	Bad barrierearm mit Haltesystem einrichten	-	<input checked="" type="checkbox"/>	2	St	842	100 %	1.684
L6 1e	Heizkörper lackieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	St	100	-	1.000
L6 1f	Alte Fliesen in Bad abschlagen (Wände)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	186	m <sup>2</sup>	16	-	2.993
	Sanitärräume fliesen (Wände)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	163	m <sup>2</sup>	121	10 %	19.687
L6 1h	Sanitärräume anstreichen (Wände)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	135	m <sup>2</sup>	9	-	1.155
L6 1j	Alte Fliesen in Bad abbrechen (Deckenoberbeläge)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	m <sup>2</sup>	8	-	228
B4 3b L6 1j	Sanitärräume fliesen (Deckenoberbeläge)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	45	m <sup>2</sup>	91	16 %	4.082
L6 5	Elektroleitungen in Sanitärbereich erneuern	-	<input checked="" type="checkbox"/>	59	m <sup>2</sup> Wfl.	105	30 %	5.599
<b>Heizung</b>								
B8 2g	Trinkwasser-Förderpumpe austauschen	-	-	1	St	947	8 %	947
B8 2d	Trinkwasserspeicher austauschen	-	-	1	St	1.967	18 %	1.967
B8 1f	Umwälzpumpe austauschen	-	-	1	St	947	32 %	947
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage</b>								
B9 5d	Schalter Treppenhaus austauschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	St	24	-	711
B9 1b	Wohnungseingangstür austauschen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	St	1.033	20 %	11.364
Be1	Mietergarten einrichten	-	<input checked="" type="checkbox"/>	8	St	1.500	100 %	12.000
L3 3a	Abfallsammelanlage hochdruckreinigen	-	-	12	m <sup>2</sup>	16	-	187
L12 2a	Außenwandleuchten Hauseingang erneuern	-	-	2	St	343	70 %	685
L12 2b	Beleuchtung Hausnummer einrichten	-	-	2	St	149	100 %	298
L12 3a	Verglaste Hauseingangstür (Kunststoff) einbauen	-	-	2	St	5.140	100 %	10.281
<b>Summe (KG 200-600)</b>							<b>27 %</b>	<b>214.979</b>
<b>Summe (KG 200-700)</b>								<b>266.574</b>
<input checked="" type="checkbox"/> auch Bestandteil in V1/V2; <input type="checkbox"/> teilweise auch Bestandteil in V1/V2; – kein Bestandteil in V1/V2								

Quelle: Eigene Berechnungen (vgl. 5.1; vgl. 5.3).

## Erlöse

Bei V1 werden 11 % der sehr geringen Modernisierungskosten an zehn Mieterhaushalte weitergegeben. Die Nettomiete im ersten Jahr steigt dadurch lediglich um 0,7 % auf 94.413 € (Ø 5,85 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m.). V2 sieht für elf Mieterhaushalte Mieterhöhungen durch eine 8 %-ige Umlage der Modernisierungskosten, soweit die ortsübliche Vergleichsmiete dadurch nicht überschritten wird, vor (vgl. 6.4.2). Die einzelnen Mieterhaushalte würden zwischen 2,7 und 7,3 % bzw. zwischen 12,40 und 32,08 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. mehr Miete zahlen. Die Nettomiete erreicht bei V2 96.285 € im ersten Jahr (plus 2,6 %). Bei V3 basieren Mietererhöhungen ebenfalls ausschließlich auf der Umlage von Modernisierungskosten (8 %), so dass die Nettomiete im ersten Jahr nach Revitalisierung auf 98.195 € ansteigt (plus 4,7 %). Mietsteigerungen resultieren für 13 Mieterhaushalte und machen 2,7 bis 8,8 % bzw. 12,37 bis 40,41 €/m<sup>2</sup> Wfl. p.m. bezogen auf die ursprüngliche Nettomiete aus. Durch gestiegene Nettomieten sowie geringfügig gesunkene Instandhaltungskosten und ein niedrigeres Mietausfallwagnis (Ausnahme V1) steigt bei allen Varianten der Reinerlös stärker als die Nettomiete. Besonders in V3 kann der Gewinn im ersten Jahr von ursprünglich 73.957 € um 9,1 % auf 78.607 € gesteigert werden. Durch die geringen Mietsteigerungen bei V1 und die durch die Wohnwerterhöhungen als moderat erachteten Mietanpassungen bei V2 und V3, werden keine erhöhten Leerstandsrisiken in Folge der Erneuerungskonzepte erwartet (vgl. 3.1.2). Die Erlöse der Revitalisierungsvarianten im ersten Jahr sind in Tabelle 126 zu sehen.

**Tabelle 126: Erlöse der Revitalisierungsvarianten im ersten Jahr (Immobilie 2)**

Merkmals	Ursprung	V1	V2	V3
Nettomiete erstes Jahr [€]	93.771	94.413	96.285	98.195
Änderung [%]	-	0,7	2,6	4,7
Reinerlös/Gewinn erstes Jahr [€]	72.058	73.957	76.735	78.607
Änderung [%]	-	2,6	6,5	9,1
Flächengewichtete Ø Nettomiete [€/m <sup>2</sup> Wfl. p.m.]	5,85	5,89	6,01	6,12
Änderung [%]	-	0,7	2,7	4,7

Quelle: Eigene Berechnungen.

## Wirtschaftlichkeit

Die genannten Ergebnisse zu Investitionskosten und Reinerlös im ersten Jahr sowie die Resultate der Wirtschaftlichkeitsberechnung für V1 bis V3 befinden sich in Tabelle 127. Die drei Varianten weisen über die Kalkulationsdauer von 35 Jahren mit 5,39 % (V1), 5,49 % (V2) und 5,50 % (V3) vergleichbare VoFI-Rentabilität auf und übertreffen die Eigenkapitalanforderungen der GBG (4 %). Durch den jeweils gleichen Eigenkapitalanteil von 20 % ist die Gesamtkapitalrentabilität für die Varianten entsprechend ähnlich (0,66 % bis 0,79 %). Die Erneuerungsmaßnahmen von V1 würden die GBG 7.204 € p.a. über den 35-jährigen Betrachtungszeitraum für die Finanzierungskosten. Bei V2 entstehen jährliche Belastungen von 8.479 € und bei V3 sind 10.722 € p.a. (Perioden 1 bis 10) und 9.180 € p.a. (Perioden 11 bis 35) einzuplanen. Der VoFI für V3 ist in Anhang J gezeigt.

**Tabelle 127: Wirtschaftlichkeit der Revitalisierungsvarianten von Immobilie 2**

Beschreibung		Variante 1	Variante 2	Variante 3
KG	Bezeichnung	Kosten [brutto]	Kosten [brutto]	Kosten [brutto]
200	Herrichten und Erschließen	0 €	0 €	0 €
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	60.678 €	67.798 €	94.266 €
400	Bauwerk - Technische Anlagen	95.358 €	103.868 €	108.415 €
500	Außenanlagen	0 €	12.000 €	12.000 €
600	Ausstattung und Kunstwerke	0 €	0 €	298 €
700	Baunebenkosten	37.449 €	44.080 €	51.595 €
<b>Erstinvestitionskosten</b>		<b>193.485 €</b>	<b>227.747 €</b>	<b>266.574 €</b>
<b>Erstinvestitionskosten pro m<sup>2</sup> Wfl.</b>		<b>145 €</b>	<b>170 €</b>	<b>200 €</b>
<b>Reinerlös/Gewinn im ersten Jahr</b>		<b>73.957 €</b>	<b>76.735 €</b>	<b>78.607 €</b>
<b>VoFI-Rentabilität</b>		<b>5,39 %</b>	<b>5,49 %</b>	<b>5,50 %</b>
<b>Gesamtkapital-Rentabilität</b>		<b>0,66 %</b>	<b>0,75 %</b>	<b>0,79 %</b>

Quelle: Eigene Berechnungen.

## 6.5 Restriktionen bei der Anwendung der Handlungsempfehlungen

Jedes MFH aus den 1970er Jahren ist ein Unikat in seinen Eigenschaften und in seiner Lage (vgl. 4.2). Jeder Eigentümer verfolgt eigene Ziele und hat individuelle Interessen weiterer Verfügungsberechtigter zu beachten (vgl. 3.1). Folglich können HE für die Revitalisierung einzelner MFH mehr oder weniger stark schwanken. Aus diesem Grund könnten einige Einschränkungen, die für Anwender des Empfehlungskatalogs und der Berechnungshilfe zu beachten sind, bestehen.

Die **lokalen Handlungsbedarfe** könnten im Einzelfall vom Katalog der HE nicht gänzlich abgedeckt werden. Der Empfehlungskatalog enthält durch die breit angelegten Analysen zu den MFH und zur Nachfrage sowie durch die Maßnahmenanalyse ein umfassendes Spektrum an möglichen Ausgangssituationen und Revitalisierungsmaßnahmen. Die Maßnahmen und die Kostenwerte können eigenständig ermittelt und zur Wirtschaftlichkeitsberechnung in der Berechnungshilfe ergänzt werden.

Die **Anforderungen des Anwenders** an Revitalisierungsmaßnahmen könnten im Einzelfall nicht vom Katalog der HE abgedeckt werden. Die HE beziehen sich vorzugsweise auf anerkannte Lösungen mit hoher Investitionssicherheit (vgl. 5.1). Anwender, die erst kurzfristig erprobte innovative Maßnahmen wünschen, könnten im Empfehlungskatalog keine entsprechenden Maßnahmen vorfinden. Des Weiteren werden im Katalog bei einzelnen Maßnahmen auch Qualitätsstandards, z.B. für den Wärmeschutz oder die Ausstattung mit Elektroinstallationen, empfohlen. Für einzelne Anwender könnten diese zu niedrig/hoch angesetzt sein. Anwender des Empfehlungskatalogs können von den grundsätzlichen HE abweichen, Maßnahmen auslassen oder hinzufügen und ggf. geänderte Kostenwerte zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (in der Berechnungshilfe) ansetzen.

Die **Priorisierung von Revitalisierungsmaßnahmen durch den Anwender** könnte im Einzelfall von der Priorisierung der HE abweichen. Die HE sind nach baulichen und technischen sowie nachfrageseitigen Gesichtspunkten angeordnet. Kaufmännische Gesichtspunkte könnten zu einer unterschiedlichen Priorisierung von Maßnahmen führen – beispielsweise wenn die Rentabilität je-

der Einzelmaßnahme ausschlaggebend ist (vgl. Anhang B –Klinger 2015). Der Anwender des Empfehlungskatalogs kann seine eigene Perspektive bei der Entwicklung von Revitalisierungsvarianten einbringen und nicht gewünschte Empfehlungen überspringen.

Die **Priorisierung von Revitalisierungsmaßnahmen durch die Nachfrager** könnte sich im Einzelfall von der Priorisierung der HE unterscheiden. Weichen die lokalen Befunde von den grundsätzlichen Erkenntnissen dieser Arbeit ab, sind Anpassungen bei der Anordnung der Maßnahmen in den Kategorien Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen notwendig. In diesen Fällen ist insbesondere wichtig, dass der Empfehlungskatalog adäquate Maßnahmen für die ermittelten Nutzeranforderungen bietet. Maßnahmenanordnungen können vom Anwender, bei Bedarf in der Excel-Berechnungshilfe, vorgenommen werden.

In der Praxis werden **Revitalisierungen als Gesamtmaßnahmen** geplant, da einzelne Maßnahmen mit weiteren Maßnahmen im Zusammenhang stehen (vgl. 5.3). Die mögliche Anzahl an Zusammenhängen und Ausgangssituationen kann ein sehr hohes Maß erreichen, das durch die HE im Einzelfall nicht gänzlich erfasst werden könnte. Im Katalog der HE werden technische und organisatorische Zusammenhänge durch die Bündelung von Maßnahmen berücksichtigt. Bei einigen Maßnahmen werden Hinweise über Verbindungen zu weiteren Maßnahmen gegeben.

Bei Nachfrageanalysen im Rahmen von Machbarkeitsstudien liegen häufig **keine Befragungsergebnisse**, wie sie bei der Entwicklung und Überprüfung der HE in dieser Arbeit genutzt worden sind, vor. Professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter gewinnen Erkenntnisse über die Nachfrage häufig aus Erfahrungen des Vermietungsmanagements und von früheren Projekten. Auch bei dieser Vorgehensweise können Nutzeranforderungen priorisiert, z.B. nach Leistungs- und Begeisterungsanforderungen, und mit der Systematik dieser Arbeit verknüpft werden.

Die HE unterliegen über den Anwendungsfall der Fallstudien hinaus einem zeitlichen Wandel. Am schnellsten wird die **Aktualität der Kostenwerte** (Stand: III. Quartal 2015) abnehmen. Durch die Excel-Berechnungshilfe können alle Kostenwerte, z.B. über den Baupreisindex, kontinuierlich fortgeschrieben werden. Auch sind einzelne Ergänzungen von Hand möglich, z.B. falls die Preise für einzelne Maßnahmen stark von den allgemeinen Entwicklungen abweichen.

**Änderungen bei technischen Standards** vollziehen sich gegenwärtig mit hoher Geschwindigkeit. Technische Fortschritte bis hin zu disruptiven Innovationen könnten einzelne HE obsolet machen. **Änderungen institutioneller Erfordernisse** finden ebenfalls fortlaufend statt (vgl. 3.2.5) und könnten Auswirkungen auf empfehlenswerte Maßnahmen haben. Auch in diesen Fällen ist die Berechnungshilfe anpassungsfähig.

**Änderungen der Nachfrage** könnten über den lokalen Einzelfall hinaus zu grundsätzlichen Anforderungen an bisher unberücksichtigte Maßnahmen führen. Nachfrageänderungen finden tendenziell mittel- bis langfristig statt (vgl. 3.4). Bei einigen empfohlenen Maßnahmen werden bereits mögliche Nachfrageänderungen durch Anpassungsmöglichkeiten beachtet (z.B. durch Vorbereitungen für Gebäudesystemtechniken, Haltegriffe).

**Änderungen baulicher und technischer Handlungsbedarfe** werden eher langfristig stattfinden. In diesen Fällen werden neue Bedarfe hinzukommen, die bisher aufgrund ausreichender Restlebensdauern nicht berücksichtigt werden (z.B. Dachstuhl bei Steildächern erneuern) (vgl. 4.2.10

Dach). Neue Handlungsbedarfe und deren zugehörige Maßnahmen und Kosten können in der Berechnungshilfe ergänzt werden.

## 6.6 Fazit aus den Fallstudien

Kernziel der Fallstudien ist die Anwendbarkeit des Empfehlungskatalogs und der Berechnungshilfe zu überprüfen. Dazu liegen die Schwerpunkte der Fallstudien auf der Immobilien- und der Nachfrageanalyse sowie der Entwicklung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Revitalisierungsvarianten. Als Fazit aus den Fallstudien lässt sich Folgendes feststellen:

Die Fallstudien zeigen, dass **Immobilienanalysen** in der Praxis durch die Ergebnisse dieser Arbeit bei Bestandaufnahme und technischer Substanzanalyse im Rahmen der Grundlagenermittlung (LPH 1 HOAI) unterstützt werden können. Die Erkenntnisse zu baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfen für MFH aus den 1970er Jahren in Abschnitt 4.2 sind vor allem bei der Vorbereitung der Begehung, der Ableitung von Bauteilaufbauten und deren potenziellen Restlebensdauern sowie bei der Identifikation von Immobilienbestandteilen mit Schadstoffen hilfreich gewesen. Beide Immobilien bestätigen typische bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe von MFH aus den 1970er Jahren. Speziell in Sanitärbereichen mit den Steigleitungen werden zukünftig vermehrt Revitalisierungstätigkeiten stattfinden müssen. Dabei können sehr unterschiedliche Ausgangssituationen/Modernisierungszustände innerhalb einzelner Wohnungen vorhanden sein. Insbesondere in Wohnungen mit langjährigen Mietern/Erstmietern könnten erhebliche Instandhaltungsstaus auftreten (z.B. Sanitärbereiche, abgenutzte Vinyl-Asbest-Deckenoberbeläge, Elektroinstallationen).

Bei der **Nachfrageanalyse**, ebenfalls Bestandteil der Grundlagenermittlung, können die grundsätzlichen Resultate der Nachfrageuntersuchung dieser Arbeit (vgl. 4.3) erste Anhaltspunkte für mögliche Zielgruppen, Wohnanforderungen und nachfrageseitige Handlungsbedarfe geben. Als Zielgruppen für revitalisierte MFH, darauf weisen auch die lokalen Befragungen der Fallstudien hin, könnten zukünftig insbesondere häusliche Haushalte relevant sein (vgl. 6.3.3; vgl. 6.4.3). Deren lokale Wohnanforderungen könnten allerdings Abweichungen zu den grundsätzlichen Ergebnissen der Arbeit zeigen. Bei der Ableitung von nachfrageseitigen Handlungsbedarfen sind in dieser Arbeit nicht erfüllte Nutzeranforderungen ausschlaggebend (vgl. 4.3.4). In den Fallstudien zeigt sich durch einzelne Fragen zu Modernisierungsinteressen, dass (angenommene) nicht erfüllte Nutzeranforderungen nicht zwangsläufig Handlungsbedarfen entsprechen müssen (vgl. 6.3.3; siehe Anhang I). Um die Gefahr von überschätzten Revitalisierungsbedarfen zu verringern, könnten z.B. in Mieterbefragungen einzelne Modernisierungsmaßnahmen mit der konkreten Mieterhöhung abgefragt werden (Anhaltspunkte z.B. aus Mietspiegel) (vgl. Anhang B – Klinger 2015).

Die Fallstudien deuten darauf hin, dass sich der Katalog der HE und die Berechnungshilfe zur effizienten **Entwicklung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Revitalisierungsvarianten** eignen. Effizienzsteigerungen können durch Zeit- und Kosteneinsparungen sowie erhöhte Planungsqualität entstehen. Mögliche Restriktionen bei der Anwendung der HE können vor allem durch die Berechnungshilfe aufgelöst werden (vgl. 6.5). In den Fallstudien sind Anpassungen in der Berechnungshilfe aufgrund von nicht abgedeckten lokalen Handlungsbedarfen (Stahl-Außentor mit Graffiti reinigen, Verglasung bei Stahl-Kellerfenster erneuern), erhöhten Anforderungen

des Anwenders (KfW- statt EnEV-Standard bei Wärmeschutzmaßnahmen) und unterschiedlichen Prioritäten der Nachfrager (z.B. Vollbad eher Begeisterungs- als Leistungsanforderung bei Nicht-GBG-Mietern) vorgenommen worden.

Die Kosten für die entwickelten Revitalisierungsvarianten liegen zwischen 145 und 300 €/m<sup>2</sup> Wfl. und lassen sich nach den Anforderungen eines professionell-gewerblichen Wohnungsanbieters in einer Metropolregion wirtschaftlich darstellen. Die eher geringen bis mittleren Kostenwerte (vgl. 3.6.1) sind auf bereits durchgeführte Instandhaltungs-<sup>408</sup> und Modernisierungstätigkeiten<sup>409</sup> zurückzuführen. Bei Immobilien mit geringeren Instandhaltungs- und Modernisierungszuständen können wesentlich höhere Kosten anfallen und die Wirtschaftlichkeit verringern. Diese Kosten könnten sich an den Kostenwerten von einzelnen unmodernisierten Wohnungen in Immobilie 1 orientieren, die bis zu ca. 560 €/m<sup>2</sup> Wfl. betragen. Inwieweit die Revitalisierungsvarianten auch auf stagnierenden oder strukturschwachen Wohnungsmärkten mit ungünstigeren Rahmenbedingungen (z.B. Ausgangsmiete, Mietentwicklung, Leerstandsrate) wirtschaftlich realisierbar wären, kann nicht abschließend beurteilt werden.

---

<sup>408</sup> Beispielsweise bei den Stahlbetonelementen von Immobilie 1.

<sup>409</sup> Immobilie 1 hat erneuerte Fenster und Fenstertüren sowie eine modernisierte Wärme- und Warmwasserversorgung. Bei Immobilie 2 sind kostenintensive Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden, Fenstern und Flachdach durchgeführt worden. Bei beiden Immobilien sind ca. ein Drittel der Wohnungen modernisiert.

## 7 Schlussteil

In Kapitel 7 werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst (siehe 7.1). Der praktische Nutzen der Arbeit wird dargelegt (siehe 7.2) sowie eine kritische Würdigung der Ergebnisse vorgenommen und weiterer Forschungsbedarf angeführt (siehe 7.3).

### 7.1 Zusammenfassung

Die Forschungsergebnisse werden an den Forschungsfragen orientiert erläutert.

#### **Idealtypischer Revitalisierungsprozess**

Idealtypische Revitalisierungsprozesse beinhalten mehrere Schritte und beginnen nach Revitalisierungsentscheidung im ersten Schritt mit einer rechtlichen, wirtschaftlichen sowie einer baulichen und technischen Immobilienanalyse. Aus diesen Analysen leiten sich im zweiten Schritt Handlungsbedarfe für Immobilien ab, die im dritten Schritt zur Formulierung von Revitalisierungszielen führen. Darauf aufbauend wird im vierten Schritt die Revitalisierung von der Vor- bis zur Ausführungsplanung konzipiert. In der Vorplanung fließen die Erkenntnisse der Machbarkeitsstudie in die Konzeptentwicklung ein. Den fünften Schritt stellt die Projektrealisierung dar. Im letzten Schritt wird die Erreichung der Revitalisierungsziele überprüft. Mit den genannten Schritten gehen Risikomanagement- und ggf. Vermarktungsaktivitäten einher.

#### **Rahmenbedingungen bei der Revitalisierung von vermieteten Wohnimmobilien**

Bei der Revitalisierung von vermieteten Wohnimmobilien sind neben den Immobilieneigenschaften die Rahmenbedingungen durch das Wohnungsangebot und die Wohnungsnachfrage, die vorhandenen Institutionen, die Finanzierungsbedingungen, die Bau- und Nutzungskosten sowie die Verfügungsrechte von verfügbaren Akteuren zu beachten. Das Wohnungsangebot resultiert aus dem Wohnungsbestand, den Baufertigstellungen, den abgebrochenen Gebäuden und den Leerständen. Die Wohnungsnachfrage wird durch demographische, soziale und ökonomische Faktoren beeinflusst. Die Wechselwirkungen zwischen Wohnungsangebot und -nachfrage bestimmen Mietpreise, aus denen Erlösmöglichkeiten durch Revitalisierungen hervorgehen. Institutionelle Rahmenbedingungen wie durch die Bauleitplanung, LBauO, EnEV, das Mietrecht, Förderungen oder Steuern beschränken das Veränderungs- und das Gewinnrecht des Eigentümers an Immobilien. Die Finanzierungsbedingungen für Revitalisierungen werden durch den Kapitalmarkt festgelegt. Auf die Baukosten wirken sich u.a. die Grundstücksgegebenheiten, der Gebäudetyp und -zustand, die Revitalisierungsziele und der Standort aus. Die Gebäudenutzungskosten resultieren bauseitig besonders aus der Revitalisierungsqualität, dem Technisierungsgrad und der Instandhaltungsqualität. Bei Revitalisierungen bestehen Beziehungen zwischen verfügbaren Akteuren wie Eigentümern, Mietern, Planern, öffentlicher Verwaltung oder Finanzierern, die unterschiedliche Interessen, Möglichkeiten und Informationsstände haben. Im Rahmen dieser Arbeit wird insbesondere die Prinzipal-Agenten-Beziehung zwischen Vermieter und Mieter, der mittels Mietvertrag ein Nutzungsrecht an seiner Wohnung erwirbt, behandelt.



## **Bauliche und technische Eigenschaften und Handlungsbedarfe von MFH aus den 1970er Jahren**

Diese Arbeit schließt bestehende Wissenslücken zu MFH aus den 1970er Jahren und liefert verallgemeinerungsfähige Aussagen zu baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfen dieser Immobilien. Grundlagen der durchgeführten Immobilienanalyse sind 16 Expertengespräche, rund 13.700 Energieverbrauchsausweise, Daten von vier Wohnungsunternehmen zu 449 Gebäuden, drei Mieterbefragungen mit insgesamt 553 Teilnehmern, Auswertungen der „Datenbasis Gebäudebestand“ des IWU sowie umfassende Literaturrecherchen. Handlungsbedarfe im Bereich der Gebäudehülle bestehen besonders bei Fenstern und Fenstertüren, Außenwänden, Freisitzen oder Flachdächern. In den Wohnungen können insbesondere Sanitärobjekte, Elektroinstallationen (z.B. Sprech- und Klingelanlagen, Wohnungsunterverteilung), Ver- und Entsorgungsleitungen oder Deckenoberbeläge erneuerungsbedürftig sein. Weitere Handlungserfordernisse können die Beheizung mit wohnungs- oder gebäudezentralen Wärme- und Warmwassererzeugern und die Allgemeinbereiche mit dem Hauseingangsbereich und vorhandenen Aufzugsanlagen betreffen. Außerhalb der Gebäude bedürfen ggf. einzelne Außenanlagenbestandteile und/oder korrodierte Parkbauten der Erneuerung. Im Allgemeinen können bei einzelnen Bauteilen Schadstoffe wie Asbest, schadstoffeingestufte MW oder PCB vorhanden sein und Revitalisierungsmaßnahmen verteuern.

### **Nachfragegruppen und deren Handlungsbedarfe**

Potenzielle Nachfragegruppen für MFH aus den 1970er Jahren werden durch eine Nachfrageanalyse ermittelt. Diese berücksichtigt die ermittelten Immobilieneigenschaften aus der Immobilienanalyse und die Anforderungen unterschiedlicher Nachfragegruppen aus dem in der Wohnungswirtschaft erprobten GdW Wohnmatrix-Modell. Als Nachfrager sind Personen mit bescheidenen, funktionalen und konventionellen Wohnkonzepten relevant, die in Form von älteren Singles/Paaren ab 65 Jahren und Familien mit Migrationshintergrund die bisherige Hauptbewohnerschaft der MFH ausmachen. Durch das teils hohe Alter der Bewohner werden sich die Bewohnerstrukturen kurz- bis mittelfristig verändern. Revitalisierungsmaßnahmen können die Attraktivität der MFH steigern und dazu beitragen neue Nachfrager in Form von häuslichen Haushalten zu gewinnen. Personen mit häuslichem Wohnkonzept sind langfristig ausgerichtet, familienorientiert, verfügen teils über höhere Wohnkaufkraft als bisherige Nutzergruppen und können zur Verjüngung von Bewohnerstrukturen beitragen. Neben dem Wohnkonzept/Lebensstil können Nachfragegruppen nach Alter, Haushaltstyp und Wohnkaufkraft unterschieden werden. Für die MFH aus den 1970er Jahren kommen so 13 Zielgruppen in Frage. Handlungsbedarfe, die für die meisten dieser Zielgruppen standardmäßig bestehen, betreffen insbesondere Verbesserungen in den Sanitärbereichen, bei den energetischen Eigenschaften von Außenwänden, Fenstern und Heizung sowie Ergänzungen von Sicherheitstechniken. Als Mehrwert werden vom überwiegenden Teil der Zielgruppen private Gärten gesehen.

### **Revitalisierungsmaßnahmen und deren Kosten**

Für die gefundenen Handlungsbedarfe und für weitere vermietungsrelevante Handlungsbereiche

werden durch eine Maßnahmenanalyse geeignete Revitalisierungsmaßnahmen abgeleitet. Die Analyse erfolgt anhand von Literaturrecherchen, Experteneinschätzungen, technischen Standards, Bau- und Nutzungskosten, erwarteten Nutzungsdauern sowie von Kosten-Nutzen-Berechnungen für Wärmeschutzmaßnahmen. Dabei werden anerkannte Maßnahmen mit hoher Investitionssicherheit bevorzugt. Im Bereich der Gebäudehülle können neben Instandsetzungsmaßnahmen insbesondere Wärmeschutzverbesserungen anstehen. Verbesserungsmaßnahmen sollten i. d. R. auf EnEV-Niveau durchgeführt werden. Bei Gebäudehüllenbestandteilen mit Standard ab der WärmeschutzV 1995 und vorhandener Restnutzungsdauer sollte aufgrund des tendenziell ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis aus Investitionskosten zu Energieeinsparungen und dem als ausreichend erachteten Wärmeschutz auf energetische Maßnahmen verzichtet werden. Innerhalb von Wohnungen sollten differenzierte Ausstattungsstandards für unterschiedliche Nachfragegruppen (z.B. bei Sanitärbereichen, Elektroinstallationen) angeboten und Anpassungsmöglichkeiten für künftige Entwicklungen (z.B. durch Leerinstallationen, Vorrichtungen für Haltesysteme) geschaffen werden. Vorgefertigte Installationen, z.B. in Bädern, können Revitalisierungsgeschwindigkeiten erhöhen und Mieterbelastungen senken. Die Auswahl von Erneuerungsmaßnahmen an der Beheizung ist in hohem Maß abhängig von den Eigentümeranforderungen und dem Ausgangssystem. Bei Immobilien mit entsprechender Wärmeabnahmedichte bieten sich dezentrale Energieversorgungskonzepte mit erneuerbaren Energien an. Die Allgemeinbereiche können häufig durch Schönheitsreparaturen im Treppenhaus und durch Aufwertung des Hauseingangs attraktiver gestaltet werden. Auch Barrierereduzierungen, die als Gesamtmaßnahmen auf Wohnungen, Gebäude und Wohnumfeld abgestimmt werden sollten, können nachgefragt sein. In den Außenanlagen können u.a. Mietergärten zu neuen Freiraumqualitäten oder neugestaltete Wege, Plätze und Abfallsammelplätze zu funktionalen Aufwertungen beitragen. Bei Parkbauten steht die Behebung von materiellen Überalterungserscheinungen im Vordergrund. Für sämtliche ermittelte Maßnahmen sind Baukosten hinterlegt. Die Zahlen basieren auf der Auswertung gängiger Veröffentlichungen und Expertenbefragungen. Besonders kostenintensiv können beispielsweise Außenwanddämmungen, der Austausch von Fenstern und Fenstertüren, Erneuerungen bei Sanitärbereichen, Aufzugsanbauten und -erneuerungen oder die Instandsetzung korrodierter Parkbauten sein.

### **Handlungsempfehlungen und deren Priorisierung**

Das Kernziel dieser Arbeit ist, priorisierte HE für Revitalisierungsmaßnahmen bei MFH aus den 1970er Jahren in den alten Bundesländern zu geben. Die HE basieren auf der durch die Maßnahmenanalyse gewonnenen Auswahl an geeigneten Revitalisierungsmaßnahmen und werden im Katalog der HE zusammengefasst. Die Priorisierung der HE erfolgt nach technischen Gesichtspunkten und Nachfrageaspekten auf drei Ebenen. In der ersten Priorisierungsebene werden die einzelnen HE in drei Empfehlungskategorien, die Basis-, Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen eingeteilt. Grundlage dieser Differenzierung ist eine vorherige Priorisierung der ermittelten Handlungsbedarfe nach Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen in Anlehnung an das Kundenanforderungsmodell von Kano. Zu den Basisanforderungen gehören die baulichen und technischen Handlungsbedarfe, die grundsätzlich zu erfüllen sind. Leistungsanforderungen betreffen Handlungsbedarfe, die auf die von den potenziellen Nachfragegruppen erwarteten Standards zu-

rückgehen. Je mehr diese befriedigt werden, desto stärker ist i. d. R. die Marktposition der Immobilie. Begeisterungsanforderungen betreffen Handlungsbedarfe, die aus seitens der Nachfragegruppen empfundenen Mehrwerten resultieren. Deren Erfüllung kann ein Alleinstellungsmerkmal für Revitalisierungsprojekte darstellen. Unter den Basis-, Leistungs- und Begeisterungsempfehlungen sind folglich die HE zur Erfüllung dieser Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen angegeben. Durch die zweite Priorisierungsebene werden die HE in den drei Empfehlungskategorien einem der Hauptbündel Gebäudehülle, Wohnungen, Heizung, Allgemeinbereiche und Außenanlage sowie Parkbauten zugeordnet. Maßnahmenbündelungen sind insbesondere bei Revitalisierungen in mehreren Schritten relevant. Mit Hilfe der dritten Priorisierungsebene werden die einzelnen HE innerhalb der Hauptbündel nach technischer und/oder organisatorischer Vorteilhaftigkeit sowie nach Kompatibilität für möglichst viele Nachfragegruppen gegliedert. Die zwei Fallstudien deuten darauf hin, dass der Anwender des Katalogs der HE Revitalisierungsvarianten für MFH aus den 1970er Jahren effizient entwickeln und deren Kosten und Wirtschaftlichkeit mit Hilfe einer der Arbeit beigelegten Excel-Berechnungshilfe effizient abschätzen kann.

### **Restriktionen bei der Anwendung der Handlungsempfehlungen**

Mit dieser Arbeit ist eine grundlegende Betrachtung der MFH aus den 1970er Jahren gelungen, die allerdings nicht die Komplexität jedes Einzelfalls abdecken kann. Im Einzelfall könnten Einschränkungen für Anwender des Empfehlungskatalogs und der Berechnungshilfe bestehen und lokale Handlungsbedarfe könnten nicht durch den umfassenden Katalog der HE abgedeckt werden. Ebenfalls könnten die Anforderungen und Prioritäten des Anwenders und der Nachfrager von der Priorisierung der HE abweichen. Die Anwendbarkeit der HE wird durch den zeitlichen Wandel eingeschränkt. Einerseits werden neue bauliche und technische Handlungsbedarfe hinzukommen. Andererseits werden Änderungen der Nachfrage, der technischen Standards und der institutionellen Regelungen neue/geänderte Maßnahmen erfordern. Durch die Berechnungshilfe sind die HE anpassungsfähig für zeitlichen Wandel und individuelle Ansprüche des Anwenders.

## **7.2 Praktischer Nutzen**

Die Erkenntnisse aus dieser Arbeit sind insbesondere für die objektspezifische Grundlagenermittlung (LPH 1 HOAI) und die Vorplanung (LPH 2 HOAI) bei Revitalisierungen von MFH aus den 1970er Jahren nützlich. Die Grundlagenermittlung enthält als besondere Leistungen u.a. die Bestandsaufnahme, die technische Substanzerkundung und die Machbarkeitsstudie. Bestandsaufnahmen können durch die Ergebnisse der Immobilienanalyse effizient vorbereitet und durchgeführt werden. Ebenfalls wirksam ist die Immobilienanalyse für die technische Substanzerkundung. Bei der Machbarkeitsanalyse kann vor allem die lokale Nachfrageanalyse mit der Ableitung von Zielgruppen und dazugehörigen Wohnanforderungen durch die Resultate der Nachfrageuntersuchung dieser Arbeit unterstützt werden. Für die Vorplanung sind die Forschungsergebnisse insbesondere bei der Erarbeitung und Bewertungen von Varianten, der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsabschätzung sowie der Planung des Bauablaufs relevant. Durch den Katalog der HE und die beigelegte Berechnungshilfe können die genannten Aufgaben effizienter durchgeführt werden. Mit gesteigerter Effizienz sind hauptsächlich Zeit- und Kosteneinsparungen sowie erhöhte Planungsqualität gemeint.

Die Forschungsergebnisse sind in erster Linie für professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter, private Kleinanbieter, Projektentwickler, Ingenieure, Berater, Investoren, WEG, Hausverwalter und die öffentliche Verwaltung relevant. **Professionell-gewerbliche Wohnungsanbieter** sind die Hauptzielgruppe dieser Arbeit und führen die Grundlagenermittlung und die Vorplanung auf Objektebene häufig eigenständig durch. Die Resultate der Arbeit vereinfachen aber auch die Bewertung von Portfolios. Durch die Arbeit können für den Gebäudetyp der MFH aus den 1970er Jahren Handlungsbedarfe zeitlich abgeschätzt, zugehörige Maßnahmen abgeleitet und deren Investitionsvolumen eingeschätzt werden. Für Immobilien, bei denen eine wirtschaftliche Umsetzung von HE nicht möglich ist, könnten andere *Exit*-Strategien identifiziert werden (vgl. Anhang B – Marx 2013).

**Private Kleinanbieter** vergeben meist einzelne oder alle Teile des Revitalisierungsprozesses an externe Dienstleister. Den Kleinanbietern helfen die Arbeitsergebnisse vor allem, um ihren Informationsstand zu erhöhen und externe Dienstleister effizienter in ihrer Arbeit begleiten und bewerten zu können. Zu diesen externen Dienstleistern können besonders Ingenieure, Berater oder Projektentwickler gehören. Planende **Ingenieure** werden durch diese Arbeit bei der Grundlagenermittlung und Vorplanung auf Objektebene unterstützt. Für **Berater** sind die Ergebnisse der Arbeit darüber hinaus für die beauftragte Bewertung von Portfolios im Rahmen von Due Diligence-Prozessen relevant. **Projektentwickler** führen Grundlagenermittlungen und Vorplanungen entweder eigenständig durch oder vergeben diese Leistungen an Dienstleister (z.B. Ingenieure, Berater). Sowohl bei der internen Leistungserbringung als auch bei der Überprüfung externer Leistungen sind die Resultate der Arbeit nützlich.

Mit erhöhter Transparenz über die baulichen und technischen Eigenschaften und Handlungsbedarfe, über potenzielle Nachfrager der Immobilien sowie über geeignete Revitalisierungsmaßnahmen und deren Kosten können Impulse für Revitalisierungen bei den MFH aus den 1970er Jahren gegeben werden. In diesem Zusammenhang können insbesondere **WEG** und deren **Hausverwalter** genannt werden, die teilweise aufgrund von fehlendem Wissen Revitalisierungsmaßnahmen unterlassen.<sup>410</sup> Die Einordnung der Fülle an vorhandenen Informationen zur Gebäudemodernisierung ist für diese Gruppen häufig schwierig (BBSR 2014c, S. 104). Von der erhöhten Transparenz und den dadurch geminderten Unsicherheiten profitieren auch **Investoren** bei ihren Investitionsentscheidungen.

Die **öffentliche Verwaltung** kann durch langsames oder restriktives Handeln Revitalisierungen verzögern oder hemmen. Diese Arbeit hilft die öffentliche Verwaltung für Problemstellungen bei Revitalisierungen im Allgemeinen und bei MFH aus den 1970er Jahren im Besonderen zu sensibilisieren. Insgesamt können durch die Arbeit Informationsstände von an Revitalisierungen beteiligten Akteuren angenähert und folglich Informationsasymmetrien abgebaut werden. In Tabelle 128 sind die Anwendungsbereiche der Forschungsergebnisse und deren Relevanz für die genannten Zielgruppen dargestellt.

---

<sup>410</sup> Weiteres Hemmnis ist die breite Verteilung von Verfügungsrechten und dadurch entstehende Transaktionskosten, um diese zu koordinieren.

**Tabelle 128: Anwendungsbereiche und Zielgruppen für die Ergebnisse der Arbeit**

	Professionelle Anbieter	Private Kleinanbieter	Projektentwickler	Ingenieure	Berater	WEG/Hausverwalter/Investoren	Öffentliche Verwaltung
Grundlagenermittlung (Objekt)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Vorplanung (Objekt)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Grundlagenermittlung (Portfolio)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> /–	–	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Vorplanung (Portfolio)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> /–	–	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Informationsstand erhöhen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dienstleistungen überprüfen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/>	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>	–
Legende	<input checked="" type="checkbox"/>	Eher hohe Relevanz	<input type="checkbox"/>	Eher geringe Relevanz	–	Keine Relevanz	

Quelle: Eigene Darstellung.

### 7.3 Kritische Würdigung und Forschungsbedarf

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind insbesondere durch die Daten- und Informationsgrundlagen und die gewählte Vorgehensweise eingeschränkt.

Bei der Immobilienanalyse sind sehr breite Daten- und Informationsgrundlagen geschaffen und ausgewertet worden. Datenquellen wie die Energieverbrauchsausweise (Energieverbrauchsdaten größtenteils von 2003 bis 2008) oder die Datenbasis Gebäudebestand (Stand 2009 bis 2010) sind mittlerweile einige Jahre alt. Durch Revitalisierungstätigkeiten in den letzten Jahren könnten einzelne Handlungsbedarfe und -empfehlungen obsolet geworden sein. Allerdings weisen die bisher geringen Erneuerungstätigkeiten bei den MFH aus den 1970er Jahren und die insgesamt üblicherweise niedrigen Modernisierungsraten nicht darauf hin. Besonders durch die Kombination „älterer“ mit „neueren“ Quellen ist es gelungen Übereinstimmungen herauszuarbeiten. Besonders durch die hohe Anzahl an Expertengesprächen sind die Ergebnisse plausibilisiert und kontinuierlich Erkenntnisse aus der Praxis in die Entwicklung der Dissertation integriert worden.

Die Resultate der Nachfrageanalyse gehen ausschließlich auf das GdW Wohnmatrix-Modell zurück. Dieses ist in der Wohnungswirtschaft anerkannt und wird von einigen Unternehmen in der Revitalisierungspraxis genutzt. Aus wissenschaftlicher Perspektive könnte das Modell kritisch gesehen werden, da die Methodik nicht vollends offengelegt wird und damit nicht nachvollzogen werden kann, ob wissenschaftlichen Grundsätzen genügt wird. Wesentliche Gründe für die Auswahl des Modells sind der Fokus auf wohnungswirtschaftliche Fragestellungen, die Berücksichtigung der Zahlungsbereitschaft für Wohnmerkmale und die priorisierte Darstellung der Nutzeranforderungen gewesen. Weitere Einschränkungen des GdW-Modells beziehen sich auf die Passgenauigkeit für den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. In das Modell gehen auch Nutzeranforderungen von Eigentümern und Personen aus den neuen Bundesländern ein. Allerdings ist der Anteil der Eigentümer eher gering und die Anforderungen zwischen Personen aus den neuen und den alten Bundesländern gelten als stark angeglichen.

Um grundlegende Revitalisierungsempfehlungen für den Gebäudetyp der MFH aus den 1970er Jahren entwickeln zu können, sind Komplexitätsreduzierungen notwendig. Insbesondere bei der

Immobilienanalyse sind wahrscheinlich nicht alle möglichen Ausprägungen an Immobilieneigenschaften untersucht worden. Durch die Maßnahmenanalyse sind lediglich einzelne mögliche Maßnahmenkombinationen abgebildet worden. Dadurch ist die Anwendbarkeit der Ergebnisse der Arbeit im Allgemeinen und des Katalogs der HE im Besonderen eingeschränkt. Weitere Einschränkungen für die praktische Anwendung des Empfehlungskatalogs sind in Abschnitt 7.1 bereits behandelt worden.

Auf den Ergebnissen dieser Arbeit aufbauend gibt es weiteren Forschungsbedarf im Themenfeld Revitalisierung von Wohngebäuden.

Die Arbeit hat am Beispiel der MFH aus den 1970er Jahren bestätigt, dass sich Gebäudetypen für verallgemeinerungsfähige Aussagen eignen. Gleichwohl sind auch **andere Gebäudetypen** nicht ausreichend erforscht. Folglich könnten HE ebenfalls für weitere Gebäudetypen entwickelt werden (z.B. für MFH aus den 1980er Jahren oder andere Nutzungstypen). Dadurch könnten Informationsstände über den deutschen Gebäudebestand erhöht, Revitalisierungshemmnisse abgebaut und Anstöße für umfassende Revitalisierungen gegeben werden. Gesteigerte Modernisierungsraten könnten wiederum dazu beitragen sowohl lokale, regionale und bundesweite als auch europäische Klimaschutzziele zu erreichen. Die HE könnten an dem in dieser Arbeit gezeigten Prozess angelehnt sein.<sup>411</sup>

Die Auswahl von Revitalisierungsmaßnahmen ist ein mehrdimensionales Optimierungsproblem, das innerhalb dieser Arbeit in den Fallstudien durch teilweise subjektivierte Bewertungen gelöst worden ist. Durch **mathematische Optimierungsmodelle** könnten für die MFH optimale Lösungsräume<sup>412</sup> gefunden und die Alternativenauswahl objektiviert werden. In das Modell könnten Parameter wie Immobilienstandort, Gebäude (z.B. Gebäudemerkmale, Gebäudezustand), Wohnungsnachfrage (z.B. demographische Entwicklungen, Nutzeranforderungen), institutionelle Rahmenbedingungen und Revitalisierungsziele des Eigentümers Eingang finden. Bei den möglichen Maßnahmen könnten deren Erst- und Folgekosten sowie die Auswirkungen z.B. auf Energieeinsparung, Wohnkomfort, Lebensdauer, Bauzeit oder Logistik berücksichtigt werden. Aus Anwenderperspektive müssten Zielgrößen (z.B. optimale Energieeinsparung, Wirtschaftlichkeit) definiert werden können. Durch den stetigen Wandel in institutionellen Rahmenbedingungen oder technischen Entwicklungen müsste das Modell Anpassungsmöglichkeiten für Veränderungen bieten.

Aufbauend auf den Aussagen dieser Arbeit über Bauteilaufbauten und -qualitäten bei den MFH aus den 1970er Jahren könnten die Gebäudebestandteile im Detail untersucht werden.<sup>413</sup> Dabei könnten auf Basis von *Lean Construction*-Prinzipien standardisierte **Detaillösungen für einzelne Bauteile/-elemente** entwickelt werden. Dieser Vorgehensweise könnte auch bei weiteren Gebäudetypen gefolgt werden, da sich Gebäudetypen besonders für Standardisierungen und vorgefertigte Bauteile/-elemente eignen (siehe oben; IAB 2015, S. 28).

---

<sup>411</sup> Der Prozess ist ausführlich in Johann (2015) beschrieben.

<sup>412</sup> Im Entscheidungsmodell von Kaklauskas et al. (2005, S. 364) für Gebäuderevitalisierungen können bis zu 100.000 Revitalisierungsalternativen entwickelt und bewertet werden.

<sup>413</sup> Beispielhaft ist hier die Reihe „Sanierungsgrundlagen Plattenbau“ für die Plattenbauten in den neuen Bundesländern in den 1990er Jahren zu nennen (vgl. FN 174).

Die Höhe der Baukosten und die überdurchschnittlichen Baukostensteigerungen in den vergangenen Jahren hemmen Investitionen in Revitalisierungen. Daher ist es relevant **Baukostensenkungspotenziale** für Bestandsgebäude zu erforschen.<sup>414</sup> Diese könnten differenziert für Gebäudetypen entwickelt werden. Einen wichtigen Beitrag zu Kostensenkungen könnten die angedeuteten Standardisierungen leisten.

**Förderungen** können ebenfalls zu kostengünstigerem Wohnen beitragen. Forschungsbedarf besteht bei der Zielgenauigkeit von Fördermitteln insbesondere bei energetischen Modernisierungen. Wie in dieser Arbeit gezeigt werden konnte, sind vor allem der Ausgangszustand und die energetischen Bauteileigenschaften sowie die Gebäudekubatur ausschlaggebend für das Kosten-Nutzen-Verhältnis von energetischen Maßnahmen. Förderungen, die sich an diesen und ggf. weiteren Kennzeichen orientieren, könnten bei der effizienteren Allokation von öffentlichen Geldern helfen.

Zukünftige Forschungen könnten die gefundenen HE für Einzelgebäude auf Quartiersebene für mehrere MFH aus den 1970er Jahren verknüpfen und weiterentwickeln. **Quartiere aus den 1970er Jahren** benötigen umfassende Erneuerungsmaßnahmen (vgl. u.a. BMWi 2014, S. 11; BBSR 2015d, S. 14). Diese könnten dezentrale Energieversorgungskonzepte unter Berücksichtigung erneuerbarer Energien einbeziehen. Auch sollte den Themen Nahversorgung und Mobilität sowie der Integration von Informations- und Kommunikationssystemen<sup>415</sup> besondere Beachtung geschenkt werden (vgl. Dinkel 2015, S. 211-212; vgl. BBSR 2014b). Vorteile von Quartierskonzepten können Skalen- (z.B. Mengenvorteile, gebündelte Kommunikation, zentrale Energieversorgung, *Car-Sharing*) und Lerneffekte (z.B. standardisierte Lösungen, beste Praxis) oder externe Effekte (z.B. Nutzung Industrieabwärme) sein. Zu entwickelnde Quartiersempfehlungen könnten dazu beitragen, die verfügbungsberechtigten Akteure auf einen ähnlichen Informationsstand zu bringen und dadurch die Beteiligungsbereitschaft von Akteuren zu erhöhen.

Neben Informationsasymmetrien zwischen verfügbungsberechtigten Akteuren sind unterschiedliche Absichten dieser **Akteure** und verschiedene finanzielle Hintergründe von Eigentümern Hemmnisse für Revitalisierungen. Weitere Arbeiten könnten zum besseren Verständnis von Akteurskonstellationen und Handlungsmotiven der Akteure beitragen und Lösungen/Anreize für gemeinsame Nutzenmaximierungen im Rahmen von Revitalisierungen schaffen. Dabei könnte ein Ansatz, um **Transaktionskosten im Revitalisierungsprozess** zu quantifizieren, sinnvoll sein. Auf diesem aufbauend könnten Haupteinflussfaktoren auf Transaktionskosten und Kostensenkungsmöglichkeiten ermittelt oder der Wert von verbessertem Akteursmanagement beziffert werden (Akteursmanagementrendite). Durch **alternative Finanzierungsinstrumente**, insbesondere zur energetischen Modernisierung (z.B. Green Bonds, Energieeffizienzfonds), könnten umfassende Investitionsanreize für Eigentümer geschaffen und folglich Modernisierungsraten erhöht werden. Dabei wäre es sinnvoll, weitere Möglichkeiten zu erforschen, um eine Vielzahl an Immobilien bei geringem Aufwand bündeln zu können.

---

<sup>414</sup> Dazu wurde die Baukostensenkungskommission eingerichtet. Bisherige Forschungen beziehen sich vor allem auf kostengünstigen Neubau (vgl. u.a. Walberg 2014; ARGE 2015).

<sup>415</sup> Neue Technologien in der Stadtentwicklung werden insbesondere im Forschungsfeld von *Smart Cities* diskutiert.

## **Anhang**

Anhang A – Prüfpflichten bei Wohnimmobilien .....	291
Anhang B – Expertenbefragungen .....	296
Anhang C – Energieverbrauchsausweise zur Immobilienanalyse .....	333
Anhang D – Mieterbefragung zur Immobilienanalyse .....	335
Anhang E – Gebäudetypologien- und Lebensdauern-Literatur zur Immobilienanalyse.....	347
Anhang F – Ableitung energetischer Modernisierungszustandsstufen zur Immobilienanalyse ...	348
Anhang G – Kosten-Nutzen-Berechnungen zu Wärmeschutzmaßnahmen.....	350
Anhang H – Immobilienanalysen zu den Fallstudien.....	353
Anhang I – Mieterbefragungen zu den Fallstudien.....	368
Anhang J – Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu den Fallstudien.....	379



## Anhang A – Prüfpflichten bei Wohnimmobilien

Tabelle 129: Prüfpflichten bei Wohnimmobilien (nicht abschließend)

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
<b>300 Bauwerk – Baukonstruktion</b>					
300	Baukonstruktion	Massive Konstruktionen, Stahl-, Metall-, Holz-, Fertigteil- und Glaskonstruktionen	Begehung durch Eigentümer (Intervall 2-3 Jahre) Sichtkontrolle durch fachkundige Person (4-5 Jahre) Eingehende Inspektion durch besonders fachkundige Person (12-15 Jahre)	SS	ARGEBAU 2006 LBauO
330	Außenwände	Wände, Stützen, konstruktive Risse		SS	§§ 823, 836 BGB
334	Außentüren und -fenster	Kraftbetätigte Türen und Tore (z.B. Garage)	Inspektion (nach Gefährdungsbeurteilung bzw. jährlich)	BS	§ 3 Abs. 3 BetrSichV bzw. BGR 232 ASR A1.7
		Zugang Dach (z.B. Sicherung der Ausgangstüren von Aufzugsmaschinenräumen auf dem Dach)		VS	§ 823 BGB
335	Außenwandbekleidungen, außen	Fassaden-/Balkonbekleidungen (u.a. Putz, Platten)		VS	§§ 823, 836 BGB
338	Sonnenschutz	Klappläden, Jalousien, Markisen		VS	§§ 823, 836 BGB
344	Innentüren und -fenster	Brandschutztüren	Inspektion (jährlich)		ASR A1.7
		Feststellanlagen für Türen	Inspektion (min. 3 Monate bzw. monatlich), Wartung (min. jährlich)	BZ	DIN 14677 bzw. ASR A1.7
		Kraftbetätigte Aufzugtüren	Inspektion (jährlich)	BS	BGR 232
351	Deckenkonstruktionen	Balkonplatten, -brüstung		VS	§ 823 BGB
360	Dach	Dach, Vordach (Dachdeckung, Dacheinbauteile)	Inspektion (jährlich)	SS	§§ 823, 836 BGB VDS 2089 ARGEBAU 2006 LBauO
363	Dachbeläge	Dachbegrünung	Inspektion (jährlich)	VS	§ 823 BGB Dachbegrünungsrichtlinie
		Dachentwässerungsanlagen (Leitungen, Abläufe)	Prüfung (regelmäßig)	BG	§ 61 WHG
399	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges	Schornsteine	Inspektion (2 Jahre)	SS	ARGEBAU 2006 LBauO DIN EN 13084-1
		lose Bauteile		VS	§§ 823, 836 BGB

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
<b>400 Bauwerk – Technische Anlagen</b>					
411	Abwasseranlagen	Abscheider für Fette	Entsorgung (mind. monatlich); Wartung (jährlich); Dichtigkeitsprüfung (5 Jahre)	BG	DIN 1986-30 DIN 1986-3
		Abscheider für Leichtflüssigkeiten	Entsorgung (nach Speichermenge), Wartung (6-12 Monate), Dichtigkeitsprüfung (5 Jahre)		
		Entwässerungsanlagen (u.a. Dachrinnen, Rohre, Abläufe, Filtersysteme, Pumpen, Regenwasserspeicher, Abwasserhebeanlagen, Schächte)	Inspektion (1-12 Monate), Wartung (6 Monate-10 Jahre)	BS BG	DIN 1989-1 bzw. § 61 WHG
412	Wasseranlagen	Zentrale WW-Versorgungsanlagen	Inspektion (jährlich), Spülung nach/bei Betriebsunterbrechung	TH	Anlage 4 Teil II b) TrinkwV
		U.a. Leitungen Hausinstallation, Gartenwasserzapfstellen, Dosiersysteme, Filter, Druckerhöhungspumpen, Wassererwärmer	Inspektion, Wartung (2-12 Monate)	BS	Heizbetrieb 2001 DIN EN 806-5
		Wassermähler kalt bzw. warm	Inspektion (jährlich), Wartung (6 bzw. 5 Jahre)		DIN EN 806-5
413	Gasanlagen	Hausanschluss und Hauseinführung, Hauptabsperreinrichtung, Gas-Druckregelgerät, Gaszähler	Sichtkontrolle (jährlich)	VS	§ 823 BGB DVWG-TRGI
		Rohrleitungen einschließlich Verbindungen	Sichtkontrolle (jährlich), Wartung (12 Jahre)		
		Absperreinrichtungen	Sichtkontrolle (jährlich), Wartung (12 Jahre)		
		Haushaltskleingeräte (z.B. Gasherd)	Sichtkontrolle (jährlich), Wartung (nach Herstellerangaben)		
		Erdverlegte Leitungen <100 mbar bzw. >100 mbar bis 1 bar	Inspektion (4 bzw. 2 Jahre durch Netzbetreiber)		Prüfung Gasanlagen 2007
421	Wärmeerzeugungsanlagen	Raumluftabhängige/raumluftunabhängige Heizkessel ohne bzw. mit Regelung des Verbrennungsprozesses ab 4 kW Nennwärmeleistung	Prüfung (jährlich, 2 bzw. 3 Jahre)	BS	§ 15 1. BImSchV DIN EN 15378 Heizbetrieb 2001
		Feuerstätten (u.a. BHKW, Pellet-Anlage, Wärmepumpe, Anlagen nach § 15 1. BImSchV)	Kehrung und Überprüfung je nach Anlagenart		KÜO
		Ausdehnungsgefäße	Prüfung (jährlich)		DIN 4807-2
		Ölfeuerungsanlagen	Inspektion (jährlich bzw. nach Herstellerangaben)		DIN 4755
		Gasgeräte (Wärmeerzeuger, Trinkwassererwärmer)	Sichtkontrolle (jährlich), Wartung (jährlich bzw. nach Herstellerangaben)		DVWG-TRGI

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
429	Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges	Abgasabführung, Verbrennungsluftversorgung, Kondensatableitung von Brennwertgeräten	Sichtkontrolle (jährlich), Inspektion (im Rahmen der Geräteinspektion)	VS	DVWG-TRGI
		Heizöltank	Inspektion (5 Jahre bzw. in Gebieten nach § 53 Abs. 4 WHG 2,5 Jahre)	BG	§ 1 WasgefStAnIV § 62 WHG
431	Lüftungsanlagen	Brandschutzklappen	Wartung (jährlich) bzw. Inspektion (2-3 Jahre je nach Landesbestimmung)	BZ	VdS 2298 bzw. PrüfVO der Länder
		Maschinelle Rauchabzugsanlagen in Mittel- und Großgaragen	Wartung (jährlich) bzw. Inspektion (2-3 Jahre je nach Landesbestimmung)	BS	DIN 18232-2 bzw. PrüfVO der Länder
		Natürliche Rauchabzugsanlagen in Mittel- und Großgaragen	Inspektion (z.B. 6 Jahre)		PrüfVO der Länder
		Maschinelle Zu- und Abluftanlagen in Mittel- und Großgaragen	Inspektion (2-3 Jahre je nach Landesbestimmung)	PrüfVO der Länder	
		Ventilatorgestützte Lüftungsanlagen	U.a. Luftfilter reinigen/wechseln (6 Monate), Prüfung (2 Jahre), luftgeführte Oberflächen und Dichtungen prüfen (2 Jahre), Ventilatoren prüfen (2 Jahre)	BS	DIN 1946-6
439	Lufttechnische Anlagen	Wärmetauscher	Äußere Prüfung (2 Jahre), innere Prüfung (5 Jahre), Festigkeitsprüfung (10 Jahre)	BS	§ 15 BetrSichV
442	Eigenstromversorgungsanlagen	Notstromaggregate in geschlossenen Großgaragen oder Gebäuden mit Fluchtwegebeleuchtung	Inspektion (z.B. 3 Jahre)	BZ	PrüfVO der Länder
444	Niederspannungsinstallationsanlagen	Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	Inspektion (4 Jahre)	VS	BGV A3* VDS 3000-2
		Fehlerschutzeinrichtungen	Prüfen (6 Monate bzw. monatlich)		
445	Beleuchtungsanlagen	Sicherheitsbeleuchtung in Mittel- und Großgaragen	Inspektion (2-3 Jahre bzw. Fristen nach Gefährdungsbeurteilung und Herstellerangaben)		PrüfVO der Länder ASR A3.4/3
		Beleuchtung (u.a. Treppenhaus, Hauseingang)		BS	§ 823 BGB
446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen	Blitzschutzanlagen	Sichtkontrolle (2 Jahre)	BL	DIN EN 62305-3 Beiblatt 3
			Inspektion (4 Jahre)		
449	Starkstromanlagen, sonstiges	Z.B. Herde, Kühlschränke, Durchlauferhitzer	Inspektion (4 Jahre)	VS	BGV A3
451	Telekommunikationsanlagen	Klingel-, Türsprech- und Türöffneranlagen	Inspektion (4 Jahre)	VS	BGV A3
452	Such- und Signalanlagen	Rufanlagen in Personenaufzügen	Inspektion (3 Monate), Wartung (jährlich)	VS	DIN VDE 0834-1
454	Elektroakustische Anlagen	Elektroakustische Notfallsysteme (ELA)	Inspektion (z.B. 3 Jahre)	BZ	PrüfVO der Länder
455	Fernseh- und Antennenanlagen	Antennen, Mobilfunkanlagen		ST	§ 836 BGB

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
456	Gefahrenmelde- und Alarmanlagen	Brandmeldeanlagen in Mittel- und Großgaragen	Inspektion (3 Monate), Wartung (jährlich)	BZ	DIN VDE 0833-1 DIN 14675
		Rauchwarnmelder	Inspektion, Wartung (nach Herstellerangaben)		LBauO ASR A2.2
		CO-Warnanlagen in Mittel- und Großgaragen	Funktionskontrolle (3 Monate), Inspektion (z.B. 3 Jahre)	BS	VDI 2053 Blatt 1 PrüfVO der Länder
461	Aufzugsanlagen	Personenaufzüge	Betriebsprüfung (24 Monate)	BS	§ 15 BetrSichV TRBS 1201 Teil 4
			Betriebs- und Zustandsprüfung (24 Monate, zwischen Betriebsprüfung)		
475	Feuerlöschanlagen	Ortsfeste Feuerlöschanlagen in Mittel- und Großgaragen	Inspektion (6-36 Monate je nach Landesbestimmung)	BS	PrüfVO der Länder
<b>500 Bauwerk – Außenanlagen</b>					
521	Wege	Befestigte Flächen/Platten		VS	§ 823 BGB VBG SP 6.1
		Metallroste (z.B. bei Kellerschächten)			§ 823 BGB GUV-I 588
524	Stellplätze	Mieterstellplätze und Zufahrten		VS	§ 823 BGB VBG SP 6.1
526	Spielfeldflächen	Geräte und Böden	Sichtprüfung (täglich bei starker Beanspruchung und Vandalismusgefährdung), Prüfung nach Herstelleranleitung (operativ) (1-3 Monate), Hauptinspektion (jährlich)	SS VS	DIN EN 1176-7 DIN 18034 DIN EN 1176-1
531	Einfriedungen	Schrankenanlagen	Inspektion (nach Gefährdungsbeurteilung bzw. jährlich)	BS	§ 3 Abs. 3 BetrSichV BGR 232 ASR A1.7
531	Schachtbauanlagen	Zäune, Mauern, Absperungen		VS	§ 823 BGB
537	Kanal- und Schachtbauanlagen	Schachtabdeckungen		VS	§ 823 BGB
539	Baukonstruktionen in Außenanlagen, sonstiges	Teppichklopfstangen		SS VS	§ 823 BGB
		Bänke			
541	Abwasseranlagen	Grundleitungen	Dichtigkeitsprüfung (orientiert am Abnutzungsvorrat bzw. 20 Jahre oder 30 Jahre bei Neuanlagen mit durchgeführter Druckprüfung)	BG	§ 62 WHG DIN 1986-30
		Abscheider für Fette	Entsorgung (mind. monatlich), Wartung (jährlich), Dichtigkeitsprüfung (5 Jahre)		DIN 1986-30 DIN 1986-3
		Abscheider für Leichtflüssigkeiten	Entsorgung (nach Speichermenge), Wartung (6-12 Monate), Dichtigkeitsprüfung (5 Jahre)		
		Schmutzwasserhebeanlage	Inspektion (monatlich), Wartung (6 Monate)		
		Grundstücksentwässerungsanlagen (Leitungen, Schächte)	Prüfung (regelmäßig)		DIN 1986-30
542	Wasseranlagen	Wasserzähler kalt bzw. warm	Inspektion (jährlich), Wartung (6 bzw. 5 Jahre)	BS	DIN EN 806-5
		U.a. Druckerhöhungspumpe, Gartenzapfstellen	Inspektion, Wartung (2-12 Monate)		

KG	Bezeichnung	Prüfobjekt	Anforderung an	Z	Grundlage
546	Starkstromanlagen	Beleuchtung, Lichtmasten		SS VS	§ 823 BGB
569	Wasserflächen, sonstiges	Wasserflächen (unbebaute Grundstücke)		VS	§ 823 BGB
570	Pflanz- und Saatflächen	Mietergärten	Kontrolle (jährlich bei fachkundigem Personal)	SS BR	Baumkontrollrichtlinien § 823 BGB
590	Sonstige Außenanlagen	Bäume	Kontrolle (jährlich bei fachkundigem Personal)	SS BR	Baumkontrollrichtlinien § 823 BGB

Erstprüfungen vor Inbetriebnahme oder nach grundlegender Veränderung sind in der Auflistung nicht aufgeführt.

Zeichenerklärung: BG: Boden und Grundwasserschutz; BL: Blitzschutz; BR: Bruchsicherheit; BS: Betriebssicherheit; BZ: Brandschutz; SS: Standsicherheit; ST: Sturzsicherung; TH: Trinkwasserhygiene; VS: Verkehrssicherheit; Z: vorrangiges Ziel.

\* Empfehlung nach Berufsgenossenschaftlicher Vorschrift. Der BGH sieht keine regelmäßigen Überwachungspflichten beim Vermieter, sondern erst bei Hinweisen auf Schäden (BGH v. 15.10.2008 – VIII ZR 321/07).

Quellen: Eigene Darstellung. In Anlehnung an: Damm (2012); Irsigler (2013); IVG Immobilien AG & VA-LTEQ GmbH (2012); ARGEBAU (2006); TÜV Nord (2012); Damm (2005, S. 100-136); GEFMA 190.

## Anhang B – Expertenbefragungen

Im Rahmen der Dissertation wurden im Zeitraum von November 2012 bis November 2015 insgesamt zwanzig Expertenbefragungen durchgeführt. In dreizehn Fällen konnten führende Mitarbeiter von kommunalen, genossenschaftlichen und privaten professionell-gewerblichen Wohnungsanbietern befragt werden. Sieben Interviews konnten mit Experten in leitender Position aus den Bereichen Sozialforschung, Bauwirtschaft, Architektur, Projektentwicklung und Immobilienfinanzierung realisiert werden. Als Experten können Personen beschrieben werden, die etwa zehn Jahre und mehr Erfahrung in einem spezifischen Wissensbereich aufweisen (Mieg & Näf 2005, S. 7). Die Zielpersonen aus den Bereichen Wohnungs- und Bauwirtschaft, Architektur, Projektentwicklung und Immobilienfinanzierung wurden aufgrund einschlägiger Modernisierungserfahrungen mit MFH aus den 1970er Jahren ausgewählt, per E-Mail, Brief oder telefonisch kontaktiert und in das Forschungsvorhaben und -ziel eingeführt. Die Befragungen wurden anhand von Interviewleitfäden (häufig) oder auf Basis von Zwischenergebnisse der Arbeit (teilweise) als Vorortgespräch (meistens), per Telefon (selten) oder schriftlich (selten) realisiert. Die leitfadengestützten Interviews wurden nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Meuser & Nagel (2009, S. 476-477) nach den fünf Stufen der Datenauswertung ausgewertet. Diese beinhaltet die Stufen Transkription, Paraphrase, Kodieren, thematischer Vergleich und Konzeptualisierung. Ziel war es, Gemeinsamkeiten, die über den Einzelfall hinausgehen zu ermitteln und Repräsentatives aufzudecken – wenngleich die Auswahl der Befragten als nicht repräsentativ erachtet werden kann. Vielmehr wurden Ansprechpartner ausgewählt, die für die Problemstellung der Arbeit voraussichtlich typische Konstellationen repräsentieren können (vgl. Meuser & Nagel 1991, S. 452-453). Alle Interviews sind nachfolgend protokolliert. Zunächst sind in Tabelle 130 die Experten, die die Dissertation unterstützt haben, aufgeführt.

Tabelle 130: Liste der befragten Experten

Art	Unternehmen	Name	Position	Datum	Zeit
G	GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH	Matthias Henes	Abteilungsleiter Bauausführung	29.11.2012	10.00-11.00
G	WBG Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Augsburg GmbH	Edgar Mathe	Geschäftsführer	10.12.2012	11.00-12.30
G	Bayerische Hausbau GmbH & Co. KG	Andreas Edner	Asset Manager	19.12.2012	13.00-14.30
G	BASF Wohnen + Bauen GmbH	Ralf Werry Bernd Hauser	Prokurist, Competence Center Wohnungsbau & Modernisierung Leiter Bestandskunden- und Objektbetreuung	23.01.2013	14.00-16.00
G	VIVAWEST Wohnen GmbH	Michael Marx	Fachbereichsleiter Technisches Bestandsmanagement	15.02.2013	13.00-15.00
G	GAG Ludwigshafen	Mike Gehring Klaus Schöffner	Prokurist, Kaufmännischer Leiter Prokurist, Technischer Leiter	09.04.2013	15.00-16.30
S	DOGEWO Dortmunder Gesellschaft für Wohnen mbH	Volker Ruiters	Bereichsleiter Bestandsmanagement	27.08.2013	
G	Freiburger Stadtbau GmbH	Sina Stotz	Teamleiterin Wohnen und Vermieten	06.09.2013	10.00-12.00
T	SWSG Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH	Samir Sidgi	Prokurist, Bereichsleiter Bestandsmanagement	12.09.2013	09.30-10.15
G	GWG Städtische Wohnungsgesellschaft München mbH	Armin Hagen	Prokurist, Abteilungsleiter Hausbewirtschaftung	23.09.2013	16.00-17.30
G	B&O Wohnungswirtschaft GmbH & Co. KG	Ulrich Schwinger	Geschäftsleiter Baden-Württemberg	23.09.2013	09.00-11.30
T	GEWOBAU Wohnungsgenossenschaft Essen eG	Marten Thöne	Controlling Bauabteilung	24.09.2013	10.00-10.45
S	GEWOFAG Grundstücks-gesellschaft mbH	Christian Kolb	Portfoliomanagement/ Projektentwicklung	10.10.2013	
G	Dipl.-Ing. Horst Markmann Immobilienbewirtschaftung	Horst Markmann	Geschäftsführer	23.01.2015	11:30-14:30
G	InWIS Forschung & Beratung GmbH	Björn Eisele	Leiter Markt- und Meinungsforschung	23.01.2015	15:30-16:45
G	Elektrobau Hofmann	Klaus Hofmann	Inhaber	11.03.2015	14:00-14:45
G	Laden 14 Architekten	Andreas Günther	Geschäftsführer	09.06.2015	12:00-16:30
G	Gedeon Real Estate GmbH	Wilhelm Kuttler	Geschäftsführer	15.06.2015	14:00-16:30
G	Institut für sozial-ökologische Forschung	Dr. Jutta Deffner Dr. Immanuel Stieß	Leiterin Forschungsschwerpunkt Mobilität und Urbane Räume Leiter Forschungsschwerpunkt Energie und Klimaschutz im Alltag	30.06.2015	14:30-16:00
G	BauFinanzWerk AG	Bernhard Klinger	Vorstand	20.11.2015	16:00-19:00

Legende: G: Gespräch; T: Telefongespräch; S: Schriftlich.

Quelle: Eigene Darstellung.

## Expertenbefragung mit Herrn Matthias Henes (GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH)

### 1. Was sind typische Potenziale der 70er-Jahre Mehrfamilienhäuser?

Herr Henes: Die Gebäude haben ganz gute Grundrisse mit guter Zimmereinteilung. Die Bäder sind okay, nicht zu groß. Wohnungen sind meist mit Balkon ausgestattet. Teilweise sind Aufzüge vorhanden, die aber häufig nicht barrierefrei erreichbar sind. Gebäude in Schottenbauweise sind statisch wahrscheinlich gut für Aufstockung geeignet. Vorteilhaft sind autofreie Außenanlagen durch Parkdecks (z.B. in Herzogenried). Außenanlagen sind weiträumig und haben Entwicklungspotenzial.

### 2. Was sind typische Schwächen/Probleme der 70er-Jahre Mehrfamilienhäuser?

Herr Henes: Vermehrt kommen Wasserschäden durch Rohrleitungsbrüche in Schächten vor, die die Gefahr für Schimmelpilzbildung erhöhen. Auch die Lüftungsleitungen können undicht sein. Versorgungsschächte sind teilweise nicht abgeschottet. Elektroleitungen sind für viele Anwendungen zur gleichen Zeit zu schwach bemessen, was zu Überlastungen führen kann (herausspringende Sicherungen). Teilweise gibt es Standorte mit vorwiegend Drei- und Vier-Zimmerwohnungen. Dort kann ein „falsches Angebot am falschen Standort“ vorhanden sein. Nachteil an Parkdecks ist, dass Wege bis zur Wohnung weit sind. Teilweise gibt es dadurch Falschparker, die nicht so weit laufen möchten.

### 3. Welches sind wesentliche Modernisierungsmaßnahmen?

Herr Henes: Wichtige Maßnahmen liegen im Bereich Energie mit Dämmung des Dachs, der Kellerdecke und der Außenwände. Außerdem werden Leitungsschächte gedämmt, um Kalt- und Warmwasserleitungen voneinander zu isolieren. Fenster werden in Zweifachverglasung ausgetauscht. Dreifachverglasungen sind bei diesen Gebäuden selbst mit Förderung wirtschaftlich nicht darstellbar. Daher sollten Förderbedingungen ggf. vom Gebäudealter abhängig gemacht werden. Ansonsten werden durch Modernisierungen die Ausstattungsstandards mit z.B. Bodenbelägen erhöht oder auch soziale Beziehungen durch Quartiersmanagement gestärkt.

Bei der GBG werden Modernisierungsstrategien auf Portfolioebene über eine 27-Felder-Portfoliomatrix gefunden. Die Gebäude werden nach Vermietungserfolg, Wohnwert und Standort mit Unterkriterien in Noten bewertet. Bisher wurden Modernisierungen bei Gebäuden aus den 1970er Jahren untergeordnet durchgeführt. Der Vermietungserfolg ist bei den Gebäuden überwiegend gegeben. Leerstände sind vorhanden, aber meist gering. Für den Gesamtbestand der GBG gilt: Teilweise werden schwache Gebäude nicht abgeschöpft sondern entwickelt, um sozialschwachen Bewohnern lebenswerten Wohnraum zu gewähren (mit Förderung).



## Expertenbefragung mit Herrn Edgar Mathe (WBG Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Augsburg GmbH)

1. Welche Nutzergruppen fragen 70er-Jahre Bestände nach?

Herr Mathe: Überwiegend Vier-Personenhaushalte mit durchschnittlich ca. 1.800 € p.m. oder Zwei-Personenhaushalte mit Transfereinkommen mit ca. 1.000 € Durchschnittseinkommen p.m. (Anteil ca. 22-30 %). Außerdem ältere Haushalte, die nach Wegzug der Kinder oft in Wohnung bleiben und überschüssiges Zimmer als "Schnarchzimmer" oder als Zimmer für Enkel, die zu Besuch kommen, nutzen.

2. Was sind kennzeichnende Eigenschaften der 70er-Jahre Mehrfamilienhäuser?

Herr Mathe: Innenliegende Bäder. Bei größeren Mehrfamilienhäusern vorhandener Aufzug, der geeignet ist um mit Rampen Barrierefreiheit herzustellen. Insgesamt aber selten Barrierefreiheit, viele Treppen. Tiefgaragen haben teilweise statische Probleme durch Salzeintrag im Winter. Müll wird vor dem Gebäude vorgelagert (unhygienisch).

3. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Mathe: Ziel der Modernisierung ist die Gebäude marktgängig zu halten. Modernisierungsmaßnahmen werden für 30 Jahre kalkuliert, da von 30 Jahre Nutzungsdauer in wesentlichen Gewerken wie Flur, Bodenbelag, Bäder oder Aufzug ausgegangen wird. Danach fünf bis zehn Jahre Behandlung als Cash-Cow. Dies ist nur bei guter Instandhaltung möglich.

4. Welches sind wesentliche Gründe/Kriterien für eine Modernisierungsentscheidung?

Herr Mathe: Vorab findet eine Fehlerfeldanalyse mit technischer Analyse über alle Gewerke statt. Die Modernisierung muss erstens dem Kundenprofil entsprechen (Kaltmiete darf 30 % des Nettogehalts nicht überschritten). Das Marktsegment ist bei Modernisierungen zu beachten. Zweitens muss die Modernisierung in das wirtschaftliche Profil des Unternehmens passen (Erwartete Eigenkapitalverzinsung: 3-4%). Drittens müssen die Maßnahmen technisch umsetzbar sein.

5. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Mathe: Modernisierung findet meist als bessere Instandhaltung statt, d.h. Austausch der technischen Leitungen/bessere Regelungstechnik, Fliesen erneuern, Aufzüge erneuern, Treppenhäuser renovieren, ggf. Wechsel des Energieträgers (z.B. Gas zu Fernwärme), meist Kellerdecke und Dach dämmen und wenn möglich Abwärmelüftung installieren. Eine gute Beleuchtung von Gängen und Allgemeinbereichen ist wichtig und kostengünstig herstellbar. Neu angebaute Aufzüge sollten transparent gestaltet und für Beleuchtung genutzt werden. Vor dem Gebäude können neue Fahrradständer aufgestellt werden. Mietergärten können eingerichtet werden. Zu bedenken sind verschiedene Altersgruppen, mögliche Konflikte (alt vs. jung, Ruhebedürfnis vs. spielende Kinder) und die Langzeitbetrachtung (Ältere pflegen irgendwann nicht mehr). In der Außenanlage sollten Müllcontainer mit Überdachung ausgestattet sein, da diese ansonsten im Winter einfrieren oder mit Schnee überdeckt werden. Zuwege sollten gepflastert werden und nicht als wassergebundene Wegedecke gestaltet sein. Wenn Müllanlagen für mehrere Gebäude zusammengefasst werden, sollten Sitzgelegenheiten auf dem Weg eingeplant werden. Fassadendämmung wird vermieden.

Bei modernisierten Gebäuden, die von unmodernisierten umgeben sind, können eigene Gebäude mit Namen des Wohnungsunternehmens beschildert werden, um bei Wettbewerbern Druck für Maßnahmen in deren Beständen aufzubauen. Modernisierungen in Bauabschnitten führen zu erhöhter Akzeptanz (z.B. für Mieterhöhungen). Mieter sehen Gelingen des ersten Bauabschnitts, was deren Vertrauen steigert. Dann zweiter Abschnitt usw. Ehrlichkeit ist entscheidend (Kommunikation, Umgang): Absprache mit Mietern, ob Leerzug der Wohnung und Bezahlung von Urlaub durch WBG (Kosten ca. 1.000 €) und stetige Umlegung der Kosten ("Schrecken ohne Ende") oder z.B. Unterbringung bei Verwandten und keine Kostenumlegung ("Ende mit Schrecken"). Zeitraum für Modernisierung 7 bis 8 Monate im Jahr. Im Winter wegen der Heizperiode keine Modernisierungen.

Bei Modernisierungsmaßnahmen sollten ähnlich der Automobilindustrie verschiedene Produktpaletten angeboten werden. Ein geringer Anteil an unmodernisierten Gebäuden sollte für Einkommensschwache vorgehalten werden und

ein geringer Anteil sollte Luxuswohnen sein. Die weitgehende Mehrheit sollte als Volumenmodell mit unterschiedlichen Ausstattungen gestaltet sein (ähnlich Zwei-, Vier-Türer, ...). Wohnen kann über soziale Aspekte hinweg als Produkt gesehen werden, bei dem es darum geht die Produktmerkmale festzulegen. Zusammengefasst: Das technische Profil der Immobilie ist mit den Nutzern ins Gleichgewicht zu bringen und anschließend kaufmännisch zu beurteilen.

6. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Mathe: Was passiert mit Projekten, die unwirtschaftlich sind, aber gemacht werden müssen, da sonst negative Ausstrahlungseffekte (z.B. wegen Image) entstehen? Beispielsweise, wenn Mehrfamilienhäuser modernisiert werden, der Quartiersladen/die Versorgungseinrichtung aber marode bleibt, weil der Ladenmieter die Modernisierung nicht zahlen kann und kein neuer Mieter in Frage kommt. Dann wird der Quartiersladen möglicherweise dennoch mit Verlust modernisiert, was über das Gesamtprojekt aufgefangen wird (Umwegrendite). Durch dieses Zuschussgeschäft resultieren auf Dauer möglicherweise weniger Leerstände und zufriedenerer Mieter. Ein zunächst unwirtschaftliches Projekt wird eventuell auf Dauer wirtschaftlich.

#### *Hypothesen*

1. In der Regel bieten Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren gute Eigenschaften für Revitalisierungsmaßnahmen.

Herr Mathe: Gute Eigenschaften für energetische Maßnahmen wegen dem günstigen A/V-Verhältnis. Außerdem grundsätzlich relativ linearer Alterungsprozess der Gebäude. Aber auch abhängig von Nutzerstruktur. Hohe Abnutzung in Gebieten mit sehr schlechter Sozialstruktur, in denen die Wohnung als Verbrauchsgegenstand statt als Gebrauchsgegenstand gesehen wird. Deshalb ist bei Modernisierungen auch die soziale Verantwortung zu beachten. Gentrifizierungen sind bewusst steuerbar z.B. durch Modernisierungen über Harz IV-Niveau. Aber Nachbarschaften sind entscheidend, deshalb "nicht Vermietung von Wohnungen, sondern Vermietung von Nachbarschaften".

2. Einige wesentliche Kriterien sind entscheidend für die weitgehende Erfüllung der Nutzer- und Eigentümeranforderungen.

Herr Mathe: Ja.

## Expertenbefragung mit Herrn Andreas Edner (Bayerische Hausbau GmbH & Co. KG)

### Hypothesen

1. In der Regel bieten Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren gute Eigenschaften für Revitalisierungsmaßnahmen.

Herr Edner: Die Gebäude sind in sich eher heterogen. Es kann große Unterschiede im Beton und in Armierungen geben. Fertigteile wurden teilweise vor Ort in unterschiedlichen Mischungen geschalt. Deshalb unterschiedliche Beschaffenheit von Beton. Teilweise sehr beanspruchte Armierungen (z.B. durch Streusalz bei Tiefgaragen). Die Grundsubstanz ist entscheidend. Problem kann v.a. für Neumieter die Schallentkopplung bei Podesten, Balkonen und Treppenläufen sein. Modernisierungen können nur bei gewissem Leerstand durchgeführt werden. Dachsanierungen müssen i. d. R. durchgeführt werden. Steigleitungen sollten gewechselt werden. Elektrik muss beachtet werden und an heutige Anforderungen angepasst werden. Positiv sind die Grundrisse, die mit geringem Aufwand angepasst werden können. Die Flächeneffizienz ist vermutlich hoch. Positiv ist weiterhin die Lage in einer bestehenden, gewachsenen Struktur mit Bäumen und Grün. Die 70er Wohngebäude sind besser an heutige Anforderungen angepasst als Bürogebäude dieser Zeit.

2. Die Lage und der bauliche Zustand sind die entscheidenden Kriterien für die Art einer Sanierungsentscheidung.

Herr Edner: Lage und Objektqualität sind zu *matchen*. Aber Innenstadt muss nicht gleich beste Lage bedeuten. Für Wohnen und einzelne Nutzergruppen bedeutet eine Innenstadtlage deutliche Beeinträchtigungen (Lärm, fehlende Grünflächen und Parkplätze). Bei der Bayerischen Hausbau ist die Instandhaltungsplanung für 5 Jahre mit konkreten Maßnahmen und Zeitpunkten der Ausführung nach Begehung angelegt. Beurteilt wird in vier Dimensionen nach Zustand A, B, C und behördlichen Auflagen. Die Lage ist zum Teil beeinflussbar, zum Teil nicht. Bei hohem Eigentumsanteil kann ein Gebiet entwickelt werden.

3. Nutzeranforderungen und Nutzergruppen in den Gebäudebeständen aus den 1970er Jahren sind an unterschiedlichen Standorten grundsätzlich homogen.

Herr Edner: Anforderungen und Gruppen ähnlich mit 50er, 60er und 80er Beständen.

4. Einige wesentliche Kriterien sind entscheidend für die weitgehende Erfüllung der Nutzer- und Eigentümeranforderungen.

Herr Edner: Wichtigste Kriterien müssen operativ erfüllt sein. Also Anforderungen an Wohnen mit Dach über dem Kopf, dichte Gebäudehülle, Fenster und Heizung. Funktionalität und Abgeschlossenheit sind entscheidend. Eventuell kann ein Aufzug auch dazu gezählt werden, insbesondere bei Gebäuden, die keinen besitzen. Weitere Kriterien sind in München nicht relevant für Modernisierungen und insgesamt. Nach oben hin bestehen keine Grenzen, aber die genannten Kriterien sind Grundanforderungen. Immer sollten die finanziellen Spielräume der Zielgruppen beachtet werden.

5. Die Anforderungen der Nutzer können mit den Zielen der Immobilienbestandshalter an MFH aus den 1970er Jahren in Übereinstimmung gebracht werden.

Herr Edner: Eindeutig ja.

6. Für unterschiedliche Standorte sind unterschiedliche Revitalisierungsstrategien notwendig und umsetzbar.

Herr Edner: Kleinere Anpassungen wird es immer geben müssen. Jedes Gebäude ist dann doch unterschiedlich und heterogen und sei es nur die Lage von Gebäude eins an einer Hauptverkehrsstraße und Gebäude zwei direkt dahinter. Gebäude eins hat andere Anforderungen z.B. an Fenster. Aber auch innerhalb der Gebäude bedingt durch verschiedene Nutzer (Licht, Gerüche, Aufgeräumtheit). Bei Bayerische Hausbau wird jedes Objekt in Sanierungsstrategie eingepasst und dann individuell betrachtet und ein Business-Plan erstellt (siehe oben). Zunehmende Entwicklung gerade in München: Vermehrt werden Gebäude unter Denkmalschutz gestellt. Möglicherweise sind die 70er auch irgendwann an der Reihe. Dann sind noch differenziertere Strategien notwendig.

## Expertenbefragung mit Herrn Ralf Werry und Herrn Bernd Hauser (BASF Wohnen + Bauen GmbH)

### 1. Welches sind bei Ihnen typische Modernisierungsmaßnahmen (an Gebäuden der 70er Jahre)?

Herr Werry und Herr Hauser: Die Auswahl der Maßnahmen ist abhängig von der Eingriffstiefe in das Gebäude. Basisanforderungen müssen immer erfüllt werden. Der Rest ist individuell. Basisanforderungen sind die Problembehebung sowie Maßnahmen nach 1 und 2. 1: Dämmung der Kellerdecke und des oberen Gebäudeabschlusses. 2: Hülle mit Fassade und Fenster modernisieren. Bei 2 ist aber auch Be- und Entlüftung notwendig, was zu angenehmem Wohnen führt und nicht mehr laut ist. Nur die Küchenabluft ist verbunden mit Wärmeverlusten. Mit Regelungstechnik können Zimmertemperaturen individuell eingestellt werden. Heizkörper werden dadurch hinfällig. Haustechnik und Heizung sind individuell zu beurteilen. Beheizung mit Fernwärme oder BHKW ist besonders lohnend. Brennstoffzelle ist noch nicht marktreif. Solar und Photovoltaik nur bei privatisierten Wohnungen, ansonsten zu teuer. Größte Einsparpotenziale in 2 und bei Heizung. Immer zuerst Dämmung, dann Heizung. Im umgekehrten Fall ist die Heizung zu groß dimensioniert. Heizkosten sollten individuell abgerechnet werden. Warmmietmodelle sind wegen unangepasstem Nutzerverhalten nicht empfehlenswert (z.T. Nutzerverhalten innerhalb eines Hauses vollkommen gegensätzlich). Badmodernisierungen sind meist mit Wegzug der Bewohner in Leerwohnung verbunden. Mietermanagement kann bis zu 100 €/m<sup>2</sup> Wfl. ausmachen. Modernisierungsmaßnahmen werden in fünf Varianten zusammengestellt und nach Wirtschaftlichkeit berechnet. Einfache und simple Lösungen sind gefragt, insbesondere aus Mietersicht und deren Verständnis.

### 2. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf?

Herr Werry und Herr Hauser: Betonabplatzungen oder Abfallen von Fassadenplatten (Waschbeton). Korrodierte Vorsatzschalen sind ggf. am ganzen Gebäude abzubauen. Dann Dämmung mit WDVS. Platten die beibehalten werden können, werden lediglich verkehrssicher gemacht und überdämmt. Teilweise auch Besonderheit, dass Fenster auf Vorsatzschale aufgesetzt sind. Brandschutzvorschriften wurden damals zum Teil nicht beachtet oder vernachlässigt. Teilweise ist das nicht aufgefallen, da schnell gebaut werden musste. Schächte müssen abgeschottet werden, damit sich Brände nicht nach oben ausbreiten können. Balkone, Loggien und Laubengänge sind Wärmebrücken. Ob Balkon/Loggien gedämmt werden oder neu angebaut entscheidet die Wirtschaftlichkeit. Auch eine Möglichkeit ist Umwandlung in Wohnraum. Dabei muss aber die maximale Zahlungsfähigkeit der Mieter beachtet werden, da die Wohnung größer und teurer wird. Elektroinstallationen sind üblicherweise in den Fluren in Allgemeinräumen verlegt. Ver- und Entsorgungsleitungen laufen dagegen in Schächten. Bei Modernisierungen an Fertigteilgebäuden mit neuer Leitungsführung können die Leitungen in der Dämmebene geführt werden, da Betonwände nur sehr aufwändig geschlitzt werden können. Dann muss die Dämmstärke entsprechend gewählt werden. Zunehmend entstehen Wasserschäden durch defekte Rohre. Bei Dächern sind sieben bis acht, teilweise sogar zwölf Lagen vorhanden. Der Austausch von Fenstern ist sehr kostenintensiv bei vielen Einheiten. Schallschutz ist nicht so sehr Thema. Parkdecks haben häufig Abdichtungsschäden, sodass auch Schäden am Stahlbeton entstehen. Meistens ist Sanierung wirtschaftlicher als Abbruch und Neubau. Unüberdachte oberste Parkdecks können überdacht und mit Parkboxen ausgestattet werden, was zu wesentlich höheren Mieteinnahmen führt. Bei Mietergärten ist die Verwaltung nicht so gut, vor allem bei Auszug eines Mieters und der Neumieter will den Garten nicht mehr. Dann Neuaufteilung der Pflegekosten. Bei bestehenden Mietern sind Mietergärten sehr angesehen. Der Mieterwechsel birgt also Probleme.

### 3. Wie ist die Mieterzufriedenheit in Beständen aus den 1970er Jahren?

Herr Werry und Herr Hauser: „Bestandsmieter sind zufrieden, Neumieter sind schwer auffindbar“. Nutzer, die in den Mehrfamilienhäusern, leben sind zufriedene Mieter. Aber schwer neue externe Mieter dazu zu bekommen, auch wegen dem Image. Ein Beispiel war der Abbruch von 200 Einheiten wegen hohem Leerstand. Die bisherigen Mieter wollten aber unbedingt weiter in Gebäuden wohnen bleiben.

4. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Positiv für die Stabilität im Quartier sind Privatisierungen eines Teils der Wohnungen (dann aber kaum Aufwand für Modernisierung, meist Übergabe in belassenem Zustand). EG-Wohnungen werden nicht nachgefragt. Dadurch steigt auch die Attraktivität für weitere potenzielle Mieter/Käufer, steigende Vermietbarkeit.

#### *Hypothesen*

1. In der Regel bieten Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren gute Eigenschaften für Revitalisierungsmaßnahmen.

Herr Werry und Herr Hauser: Ja, insbesondere wegen den Grundrissen und den gefestigten Bewohnerstrukturen. Über 30 % Erstbewohner.

2. Die Lage und der bauliche Zustand sind die entscheidenden Kriterien für die Art einer Sanierungsentscheidung.

Herr Werry und Herr Hauser: Ja, wenn die Lage nicht stimmt wird verkauft. Die Infrastruktur mit Einkaufsmöglichkeiten und bei älterer Bewohnerstruktur mit Ärzten ist wichtig. Ausgangspunkt für Maßnahmenentscheidung ist die aktuelle Miete und das Mieterhöhungspotenzial/die Mietobergrenze (Vergleichsmiete, Tragfähigkeit der Bewohner). Dann wird untersucht, was die Wirtschaftlichkeit des Objekts verringert – z.B. die Fluktuation (zwischen 2.000-30.000 pro Mieterwechsel) oder die Instandhaltungskosten – und was die Ursachen dafür sind. Daran orientiert Modernisierungsvarianten, für die die Detailkosten vorhanden sein müssen, um umlagefähige Beträge genau zu bestimmen. Bei Modernisierungen ist die teurere Maßnahme ggf. die wirtschaftlichere wegen höherer Umlagemöglichkeit.

3. Einige wesentliche Kriterien sind entscheidend für die weitgehende Erfüllung der Nutzer- und Eigentümeranforderungen.

Herr Werry und Herr Hauser: Mieterrelevant sind vor allem Balkon, Grundriss, auch Aufzug. Energetische Aspekte noch nicht so sehr.

4. Die Anforderungen der Nutzer können mit den Zielen der Immobilienbestandhalter an MFH aus den 1970er Jahren in Übereinstimmung gebracht werden.

Herr Werry und Herr Hauser: Ja.

5. Für unterschiedliche Standorte sind unterschiedliche Revitalisierungsstrategien notwendig und umsetzbar.

Herr Werry und Herr Hauser: Ja.

6. Entwickelte Ansätze für „optimale“ Revitalisierungsmaßnahmen sind auf den überwiegenden Teil der Gebäude übertragbar.

Herr Werry und Herr Hauser: Ja.

## Expertenbefragung mit Herrn Michael Marx (VIVAWEST Wohnen GmbH)

1. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der VIVAWEST ein?

Herr Marx: Einen eher untergeordneten. Bisher nur problemorientierte Vorgehensweise. 70 % der Modernisierungen sind in Beständen der 50er und 60er Jahre, da diese technische und energetische Mängel haben.

2. Würden Sie Ihre Bestände um Gebäude aus den 70er Jahren erweitern? Falls ja, wieso?

Herr Marx: Es gibt keine Gründe, wieso nicht. Wichtig für Entscheidung sind die Mieterstruktur und die Nähe zum Kundendienst.

3. Haben Sie Bestände aus den 70er Jahren abgestoßen? Falls ja, wieso?

Herr Marx: Ja, wenn eigene Handlungsempfehlungen nicht wirtschaftlich umsetzbar sind (Point of no return). Ausnahme: Projekte mit großen partnerschaftlichen Bezügen.

4. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf?

Herr Marx: Bautechnische Probleme sind eher untergeordnet, da bereits Maßnahmen an Dächern oder Fenstern durchgeführt wurden. Die Architektur der Gebäude ist ein großes Manko. Bis 4-5 Geschosse sind keine Aufzüge vorhanden. Dafür sind teilweise Schadstoffe verbaut worden. Bei Lüftungsanlagen können Brandschutzprobleme auftreten. Ursprünglich wurde keine Landschaftsplanung und keine Außenraumpflege betrieben. Die Außenanlagen sind heute mit Büschen und Bäumen verwachsen und haben teilweise Angsträumen. Wesentlich für Schäden und Probleme ist die Bewohnerstruktur. Teilweise bestehen soziale Brennpunkte innerhalb der Bestände mit folgender Verwahrlosung (Eingangsbereiche, Wohnumfeld, Graffiti). Bewohnerkonflikte werden i. d. R. durch einen geringen Anteil der Mieter verursacht (ca. 5-8 %). Die übrigen Bewohner resignieren dann teilweise.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens VIVAWEST bei einer Modernisierung?

Herr Marx: Ziel nach Modernisierung ist annähernde Vollvermietung zu erreichen bei teilweise veränderter Mieterstruktur. Energetischer Standard gemäß EnEV. Die bauliche Dichte soll erhalten bleiben. Ein Beispielprojekt sind die Neuen Stadtgärten Recklinghausen, die als ganzheitliches Konzept umgesetzt werden („fünf bis sechs Schritte nach vorne“), um aus momentanen „Wohnstätten“ (Bewohnersicht) über Gestaltungen den Wohnwert und die -zufriedenheit der Bewohner zu steigern.

6. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt VIVAWEST diese?

Herr Marx: Bisher wurden Potenziale noch nicht genutzt. Die Freiflächen bieten wunderbare Anknüpfungspunkte (z.B. Joggingstrecke, Mietergärten). Grundrisse bleiben bei Modernisierung unberührt, auch wenn kaum statisch relevante Wände vorhanden sind. Eingänge und Unterführungen sind verbesserungswürdig (z.B. durch Lichtgestaltung).

7. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Herr Marx: Vor Modernisierung teilweise Leistungsempfänger. Nach Modernisierung teilweise potente Kunden (Erfahrung aus externen Projekten).

8. Sind mit einer Modernisierung Änderungen in der Mieterstruktur beabsichtigt?

Herr Marx: Ja, der Anteil problematischer Mieter soll gegen null gehen und teilweise potentere neue Mieter sind erwünscht.

9. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Marx: Die Fassadenstruktur sollte architektonisch verbessert werden. Energetische Maßnahmen sind sinnvoll: WDVS, Fensteraustausch, Kellerdecken-, Dachbodendämmung. Gegensprechanlagen mit Video sind bei hohem Anteil Senioren sinnvoll.

10. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Marx: Das Quartier soll entwickelt werden (Bewohnerstruktur, Anforderungen an Barrierefreiheit, Wohnumfeldgestaltung), der Gebäudewert, Mieteinnahmen und die Vermietbarkeit sollen erhöht werden.

11. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Marx: Probleme bestehen ggf. in der Ausführung von Maßnahmen, z.B. bei WDVS. WDVS von einer Seite sind nicht zu empfehlen, da die Ecken i. d. R. Wärmebrücken sind. Pellets sollten nur umgesetzt werden, wenn kein Gas- oder Fernwärmeanschluss vorhanden ist.

12. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Marx: Besonders wichtig sind die Themen der technischen Gebäudeausrüstung innerhalb der Gebäude (z.B. Lüftung, Solar). Der Standardkatalog für eine Modernisierung beinhaltet bei VIVAWEST Wohnumfeldverbesserungen, energetische Modernisierung von Außenwand, Fenster, Dach und Kellerdecke, teilweise neue Balkone (durch Herausschneiden und neue Balkone unverbunden vor Gebäude aufbauen), Treppenhausgestaltung, neue Wohnungseingangstür (Schallschutz) und Zähler aus den Fluren in den Keller. Zudem sollte die Heizung geprüft werden (u.a. Thermostatventile). Barrierearmut kann hergestellt werden und auch Lüftung über Wärmerückgewinnung (Nachteil: Kosten). Auf die technische Gebäudeausrüstung wird in bewohntem Zustand nicht eingegriffen. Der Nachteil ist, dass dadurch keine Strangsanierungen möglich sind.

## Expertenbefragung mit Herrn Mike Gehring und Herrn Klaus Schäffner (GAG Ludwigshafen)

1. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der GAG ein?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Kurzfristig eine untergeordnete Rolle, da bisher eher 60er (mit teilweise Rückbau) an der Reihe sind. Mittelfristig interessant, da siehe 7. Bisher vorwiegend Privatisierungen. In diesem Zusammenhang Privatisierungsmaßnahmen ("Aufhübschungen") mit Mitteln aus der Instandhaltungsrücklage: Fassade, Eingangsbereich, Treppenhaus, Außenanlage. Innerhalb der Wohnungen keine Maßnahmen.

2. Würden Sie Ihre Bestände um Gebäude aus den 70er Jahren erweitern? Falls ja, wieso?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Der Standort ist entscheidend für den Ankauf, die Baualtersklasse ist eher untergeordnet (Ausnahme 1960er Gebäude). Grundsätzlich ja, da siehe 7, aber nicht Ziel der GAG.

3. Haben Sie Bestände aus den 70er Jahren abgestoßen? Falls ja, wieso?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Ja, durch Privatisierung einzelner Wohnungen. Grund: Stabilisierung der Bewohnerstruktur.

4. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Schimmelprobleme sind zunehmend, insbesondere durch steigende Energiepreise mit Fehlverhalten der Mieter (Raumtemperaturen zu kühl). Vor allem bei Dachwohnungen treten Probleme auf, da die Dächer teilweise undicht sind. Der Brandschutz muss spätestens bei Modernisierung angepasst werden (fehlende Klappen in Schächten, Holztüren im Keller). Schadstoffe u.a. in Beton und Schachtverkleidungen. Teilweise ist das Mieterklientel problematisch bei Konzentration von Transfereinkommenbeziehern. Insgesamt sind die Bewohnerstrukturen sehr heterogen. Barrierefreiheit ist meist nicht vorhanden. Überwiegend innenliegende Bäder.

5. Welches sind wesentliche Gründe/Kriterien für/gegen eine Modernisierungsentscheidung?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Für eine Modernisierungsentscheidung spricht, wenn diese als Quartiersentwicklung umgesetzt werden kann („Investition in Identifikation“). Dagegen sprechen nicht mehr vermarktungsfähige Grundrisse, bestehende Bindungen oder ein schlechter Standort.

6. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt GAG diese?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Potenziale sind gute, zeitgemäße Grundrisse und gute Bausubstanz. Siehe Frage 1.

7. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Unterschiedliche Nachfragegruppen. Teilweise Transfereinkommenbezieher, teilweise frühere Mittelschicht bei Privatisierungen.

8. Sind mit einer Modernisierung Änderungen in der Mieterstruktur beabsichtigt?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Ja, junge Mieter sollen angezogen werden.

9. Welches sind wesentliche Eigenschaften für die Vermarktbarkeit dieser Gebäude?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Grundriss, Balkon und Freiräume.

10. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Grundsätzlich ist Photovoltaik sehr sinnvoll. Allerdings nur Anlagen auf Dächern mit entsprechender Eignung, nicht auf Flachdächern der 1970er Gebäude. Fenster und Fassade sollten zusammen durchgeführt werden. Dachdämmung. Austausch Gaseinzelöfen gegen Fern- oder Nahwärme. Trinkwassererwärmung über Wärmetauscher (geringere Betriebskosten). Verglasung der Balkone bei höheren Gebäuden („11 Monate Nutzung im Jahr“). Barrierearmut. Gestaltung der Eingangsbereiche. Fahrradstellflächen. *Contracting*.



11. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Der energetische Standard soll besser als EnEV 2009 sein. Dämmungen werden nicht mehr unter 16 cm ausgeführt und in jedem Stock wird ein Brandriegel mit 60 cm eingebaut.

12. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Gehring & Herr Schäffner: Thermische Solaranlagen sind problematisch. Diese sind nicht teuer, aber haben sehr geringe Effizienz und Einnahmen. Wenn Mietergärten nicht gewünscht sind, sollte diese auch nicht geschaffen werden.

## **Expertenbefragung mit Herrn Volker Ruiters (DOGEWO Dortmunder Gesellschaft für Wohnen mbH)**

1. Wie viele Wohnungen in Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren sind ungefähr im Bestand der DOGEWO?

Herr Ruiters: Nach unseren Unterlagen sind ca. 5.500 Wohnungen zwischen 1961 und 1980 errichtet worden. Eine andere Baualtersklasseneinteilung kann ich leider nicht vornehmen.

2. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der DOGEWO ein?

Herr Ruiters: Die meisten Häuser sind bereits umfassend instand gesetzt oder modernisiert worden.

3. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktional, sozial)?

Herr Ruiters: Meistens sind die Fenster defekt und die Badezimmer sind nicht mehr auf den neuesten Stand. Ferner müssen teilweise noch die energetischen Rahmenbedingungen verbessert werden.

4. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt die DOGEWO diese?

Herr Ruiters: Meistens sind diese Gebäude innen barrierearm zugänglich. Insofern kann durch die Sanierung der Wohnungen auch darin Barrierearmut hergestellt werden.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens der DOGEWO bei einer Modernisierung?

Herr Ruiters: Wir möchten im Rahmen von Modernisierungen Barrierearmut herstellen und die energetischen Rahmenbedingungen verbessern.

6. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Herr Ruiters: Die Objekte werden meistens durch Familien und/oder Seniorinnen/Senioren nachgefragt.

7. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Ruiters: Der Anbau von Überbrückungsaufzügen, Rampen und freundliche Treppenhauseintritte, Fenstertausch, Dämmung der OGD/Kellerdecke, Austausch der Heiztechnik, Sanierung der Bäder und der Elektroinstallation.

8. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Ruiters: Es sollte eine energetische Sanierung und die Beseitigung/Reduzierung von Barrieren im Vordergrund stehen.

9. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Ruiters: Vollwärmeschutz der Gebäudehülle.

10. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Ruiters: Ggf. sollten Angsträume in den Häusern in den Allgemeinbereichen beseitigt werden und die Maßnahmen zu einer Senkung der Nebenkosten führen.

### Expertenbefragung mit Frau Sina Stotz (Freiburger Stadtbau GmbH)

1. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der Stadtbau ein?

Frau Stotz: Bisher sind insbesondere die 60er Jahre im Vordergrund und mit größerer Notwendigkeit. In ca. 7 bis 10 Jahren stehen die 70er an. In den 70er bisher keine Leerstände, aber auch grundsätzlich nicht in Freiburg. Fluktuation liegt bei 6-8 %.

2. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf?

Frau Stotz: Fenster als zweifachverglaste Holzfenster machen Probleme (z.B. Abblättern der Farbe). Die Wärmedämmung ist energetisch nicht ausreichend. Teilweise bestehen Unbehaglichkeitsgefühle auf Seiten der Nutzer. Teilweise Rohrdefekte und Probleme mit Lüftungen in den Bädern. Undichte Dächer.

3. Welches sind wesentliche Gründe/Kriterien für/gegen eine Modernisierungsentscheidung?

Frau Stotz: Bestehende Schäden, zeitgemäße Grundrisse, Grünflächen und gute bis sehr gute Anbindung an ÖPNV und Infrastruktur sprechen für eine Modernisierung. Fragestellungen die sich sonst stellen sind: Ist eine Modernisierung im bewohnten Zustand möglich? Ist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen gegeben? Können Zuschüsse abgerufen werden?

4. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Frau Stotz: Alle Schichten, sehr gemischt. Hoher Anteil an Erstbewohnern.

5. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Frau Stotz: Parkett im sozialen Mietwohnungsbau würden wir nicht mehr durchführen. Problematisch ist auch der Passivhausstandard, da Normalnutzer nicht verstehen, dass sie keine Fenster mehr öffnen dürfen. Transfereinkommenbeziehern ist auch häufig egal, was mit den Nebenkosten ist.

6. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Frau Stotz: Energetische Maßnahmen sollen warmmietneutral umgesetzt werden, also sollen deutliche Einsparungen generiert werden. EnEV-Standards sollen möglichst unterschritten werden, auch mit Dreifachverglasung (KfW 55 bis KfW 70). Barrierefreiheit/-armut im Bestand ist bisher nicht das wichtigste Thema, da demographische Veränderungen noch nicht so präsent sind. Bei Modernisierung aber dennoch wichtig (z.B. keine Türschwellen, Bad mit Dusche, Stand-WC, Aufzüge auf Geschossebene).

## Expertenbefragung mit Herrn Samir Sidgi (SWSG Stuttgarter Wohnungs- und Städtebau-gesellschaft mbH)

1. Wie viele Wohnungen in Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren sind ungefähr im Bestand der SWSG?

Herr Sidgi: 396 Wohngebäude mit 1.192 Wohnungen von insgesamt ca. 18.000 Wohnungen, also ca. 6 %.

2. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der SWSG ein?

Herr Sidgi: Nächste grundlegende Modernisierungen der Gebäude in 15-20 Jahren (alle 1970er Gebäude mit Mietpreisbindung). Thema Abbruch stellt sich bei diesen Gebäuden nicht. Dominant im Wohnungsbestand sind 50er und 60er durch 1. Wohnungsbaugesetz bis 1956 und 2. Wohnungsbaugesetz in den folgenden 10 Jahren. Insgesamt sind zwei Drittel der Gebäude modernisiert und ein Drittel im Ursprungszustand.

3. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktio-nal, sozial)?

Herr Sidgi: Häufigstes Thema sind Betonschäden an der Fassade oder bei außenliegenden Treppenhäusern. Verkehrs-sicherungspflichten sind hier und bei den Arbeiten zu beachten. Dächer können Undichtigkeiten haben. Grundlegende Modernisierungen sind selten, da Nachbesserungen zwar ärgerlich, aber mit geringen finanziellen Folgen sind. Wär-mebrücken sind beispielsweise an Balkonen vorhanden. Fenster sind problematisch. Bäder sind nur zum Teil proble-matisch, da Modernisierungen auch mit Mietkostensteigerungen verbunden und diese bei Mieterschaft teilweise uner-wünscht. Elektroinstallationen machen selten Probleme. Unterschiede bestehen in der energetischen Qualität. Hoch-häuser sind grundsätzlich besser als MFH.

4. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt die SWSG diese?

Herr Sidgi: Die Grundrisse und die Potenziale der Grundstücke sind gut (Flächeneffizienz). Außerdem bestehen teil-weise Nachverdichtungsmöglichkeiten.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens der SWSG bei einer Modernisierung?

Herr Sidgi: Modernisierungen basieren bei der SWSG auf bewährten Lösungen und gesicherten Erkenntnissen, keine Modellprojekte und Experimente. Instandhaltungen sollten Synergien ergeben bzw. mit weiteren Maßnahmen gekop-pelt werden können.

6. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Sidgi: Wenn grundlegende Modernisierung dann: Fassade, Fenster, Dach. Insbesondere sollten auch die Bäder modernisiert werden, damit in 20 Jahren nicht wieder anfangen werden muss. Weiterhin: Heizung, Leitungen und Energieträger.

7. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Sidgi: Mietergärten in den falschen Quartieren. Grundsätzlich in besseren Quartieren unproblematisch. Am bes-ten Orientierung für Mieter vorgeben/Rahmen setzen mit Zonen oder Terrassenplatten. Nicht jeder kann mit eigenem Garten umgehen.

8. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Sidgi: Themen der Quartiersentwicklung.

## Expertenbefragung mit Herrn Armin Hagen (GWG Städtische Wohnungsgesellschaft München mbH)

1. Wie viele Wohnungen in Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren sind ungefähr im Bestand der GWG?

Herr Hagen: Der Gebäudebestand umfasst ca. 7.000 Gebäuden, die v.a. in Ortbeton errichtet wurden.

2. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der GWG ein?

Herr Hagen: Die Gebäude werden jetzt schon behandelt, da hohe Fördersummen durch die Stadt vergeben werden. Bald schon Überlegungen zu den 1980er Gebäuden.

3. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktional, sozial)?

Herr Hagen: Wärmebrücken an Balkonen. Wenn diese innenliegend sind, herausschneiden. Kellerdecke dämmen, da EG-Mieter im Kalten sitzt und hohe Nebenkosten hat. Dach. Die Haustechnik ist zu schwach ausgelegt. Aufzüge müssen erneuert werden (Fahrkörper). Aufzüge sind grundsätzlich erst in Gebäuden ab 5 Geschossen vorhanden. Heizungsrohre. Fassade teils wegen Betonabplatzungen. Holzfenster (2-fach) müssen auf Wetterseite ausgetauscht werden. Eingangsbereiche müssen Barrierefreiheit bieten und besser beleuchtet werden. Austausch der Heizkörper und im Bad Handtuchheizkörper hinzufügen.

4. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt die GWG diese?

Herr Hagen: Grundrisse sind sehr gut („sexy“). Bodenbeläge in den Treppenhäusern sind sehr gut, da sehr stabil. Verschiedene Wohnungstypen sind gut gemischt, strangweise. Aufstockungen sind bei vorhandenen Trockengeschossen gut realisierbar.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens der GWG bei einer Modernisierung?

Herr Hagen: Außenanlage sollten immer mitgemacht werden, z.B. Wege oder Beleuchtung. Tiefgaragen sollten hell, beleuchtet und gepflegt sein. Selbiges gilt für Garagenhöfe. Modernisierungen innerhalb von Wohnungen dürfen maximal vier Wochen dauern. Möglichst weitreichende Maßnahmen umsetzen, um Kosten zu sparen („in der Masse sparen“).

6. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Hagen: Umbau der Bäder mit Badewannen, die auf Abflüsse aufgesetzt sind und abmontiert werden und zu begehbarer Dusche umgestaltet werden können. Solaranlage ist häufig lohnend. Briefkastenanlagen sollten nach außen verlegt werden. Im Eingangsbereich sollte Helligkeit geschaffen werden. Gasversorgte Gebäude sollten, falls möglich, auf Fernwärme umgestellt werden. Dachdämmungen sind erfahrungsgemäß sehr effizient. Bäder sollten so gestaltet werden, dass Waschmaschine und Wäschetrockner untergebracht werden können (Steckdosen und Anschlüsse beachten). Dadurch können Feuchteschäden vermieden werden.

7. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Hagen: Vollwärmedämmung, da Mieter nicht mit Lüftungsverhalten klar kommen oder wenn sie lüften Einsparungen nach außen verloren gehen. Heute Zwangslüftungen vorhanden, die Schimmelprobleme meist beseitigen. Sollten oben am Fenster montiert sein, da die Hemmschwelle zum Zukleben dann größer ist.

## Expertenbefragung mit Herrn Ulrich Schwinger (B&O Wohnungswirtschaft GmbH & Co. KG)

1. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren ein?

Herr Schwinger: Der Tätigkeitsbereich ist momentan bis maximal Gebäudebaujahr 1974.

2. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktional, sozial)?

Herr Schwinger: Die 70er Jahre Gebäude sind sehr unterschiedlich. Beim **Dach** können Kosten für die Entsorgung erheblich sein, v.a. weil häufig Unsicherheit besteht wegen Baustoffen und den vielen Lagen. Teilweise wurden Verarbeitungs-, aber auch Materialfehler gefunden. Teilweise wurden die Dächer ohne Gefälle errichtet. Die Nutzungsdauer der Flachdächer ist i. d. R. 20 Jahre. Heute sind viele Dächer marode und werden energetisch modernisiert. Für neue Dächer werden 10 Jahre Gewährleistung gegeben und mit Wartungsverträgen kann die Lebensdauer stark verlängert werden („Unheil abwenden“). Überall wird Wartung gemacht, wieso nicht auch bei Dächern? Gullys sollten regelmäßig gesäubert werden. Ein neuer Aufbau ist aus energetischer Sicht am effizientesten und wenn das Gerüst ohnehin steht, sollte das Dach mitmacht werden. **Außenwände** sind häufig gemauert und ungedämmt oder Sandwichelemente. Modernisierungen werden meist mit 10-12 cm Dämmung durchgeführt. In erstem Geschoss sollte stärkerer Putz verwendet werden. Vorhangfassaden sind vorteilhaft, da robust gegen Vandalismus. Für WDVS ist es am besten wenn die Gebäudegeometrie einem Schuhkarton ohne Verwinkelungen ähnelt, so wie meist bei 50er und 60er Jahre Gebäuden mit geradliniger Architektur. Wenn verwinkelt ist WDVS aufwändiger und teurer oder teilweise keine Dämmung möglich, wenn Fenster in Ecken verbaut sind. **Fenster** werden meist mitgemacht, da diese ohnehin mindestens 10-15 Jahre alt sind. Dreifachverglaste Fenster werden nicht verbaut. Fenster nur zum Drehen und nicht zum Kippen sind sinnvoll, um das Nutzerverhalten zu steuern. **Balkone/Loggien** produzieren Wärmebrücken und sollten abgeschnitten/rausgeschnitten werden. Die Dämmung von Balkonen ist fast genauso teuer und aufwändiger. **Elektroanlagen** werden nicht neu gemacht, da meistens ausreichend. Nur im Bad finden Erneuerungen statt und dann mit FI-Sicherung. Teilweise sind Kabel nicht in heutigen Dicken und Zähler in Allgemeinbereichen (in Keller verlegen). Grundsätzlich ist in jedem Zimmer Multimedia vorhanden. Falls nicht, kann in bewohntem Zustand nur im Flur nachgerüstet werden. Elektroinstallationen sollten gleichbleibend gebaut werden. Versetzungen sind sehr unbeliebt bei Mietern. **Bäder** sind zu ca. 10 % mit Fenstern und 80-90 % noch im Original mit 15x15 Fliesen in blau, gelb oder grün. Dazu ein Stand WC und teilweise Gästetoiletten. Fliesen sind teilweise geklebt und gut lösbar. Bei Dickbettverfahren kann dies anders sein. Ver- und Entsorgungsleitungen werden neu gemacht. Bei der **Heizung** werden moderne Wärmeerzeuger eingebaut, meist als Zentralheizung. Solar wird nur zur Warmwasseraufbereitung genutzt, wofür der Kessel niedrigere Vorlauftemperaturen benötigt. Verteilleitungen werden selten angefasst und Heizungskörper teilweise ausgetauscht. **Küchen** sind meist mit zwei Steckdosen ausgestattet und selten mit Doppelsteckdosen (Steckdosenstandards nach sozialem Wohnungsbau). Die **Aufzüge** sind nach 40 Jahren Lebensdauer reif. Neue Fahrkörper müssen eingebaut werden. Das ist bei Privatisierung ein riesen Thema, da diese auf die Nebenkosten drücken. **Barrieregerechte Nachrüstung** sollte vor allem dann vorgenommen werden, wenn sie auf mehrere Schulter verteilbar ist, also in Gebäuden mit vielen Haushalten. Türen haben meistens ausreichende Größe für barrierefreie Standards. Das Treppenhaus bleibt meist belassen.

3. Welches sind wesentliche Eigenschaften für die Vermarktbarkeit dieser Gebäude?

Herr Schwinger: Bad, Balkon, Bodenbeläge und die Nebenkosten.

4. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Schwinger: Ziel ist i. d. R. in bewohntem Zustand zu modernisieren. Dies ist bei der Heizung und Bädern bei Schnelligkeit möglich, beim Rest sowieso, aber bei den Elektroanlagen nicht.

5. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Schwinger: Neues Bad ist sehr wichtig. Öffnung der Eingangsbereiche und freundlichere Gestaltung („kein Reinkriechen mehr in große Häuser“).

## **Expertenbefragung mit Herrn Marten Thöne (GEWOBAU Wohnungsgenossenschaft Essen eG)**

1. Wie viele Mehrfamilienhäuser aus den 1970ern besitzt die GEWOBAU?

Herr Thöne: 30 Gebäude meist mit 6 Wohneinheiten, also eher kleinteilig. Ein Quartier mit 184 Wohnungen (Huttrop). Insgesamt ca. 400 Wohnungen.

2. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der GEWOBAU ein?

Herr Thöne: „Gebäude sind von der Zeit her dran“, werden in den nächsten 5 Jahren angegangen und wurden teils auch schon behandelt.

3. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktional, sozial)?

Herr Thöne: Feuchtigkeitsschäden durch undichte Dächer (Dachböden sind bei Steildächern mittlerweile meist schon gedämmt) und Wärmebrücken an Balkonen. Nachtspeicherheizungen, die aber meist schon ausgetauscht wurden.

4. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt die GEWOBAU diese?

Herr Thöne: Grundrisse sind Stärke der Gebäude. Treppenhäuser sind groß genug für Umzüge. Lage in gefestigten urbanen Gegenden, was Infrastruktur, Verkehrsanbindung betrifft. Keine Leerstände.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens der GEWOBAU bei einer Modernisierung?

Herr Thöne: Modernisierung auf EnEV-Niveau, energetische Aufbereitung, vor allem der Anlagentechnik, Vermarktbarkeit, Hauszugänge werden barrierearm gemacht.

6. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Herr Thöne: Die GEWOBAU hat „gescheite Leute“ in den Beständen und wenig Fluktuation. Viele sind Erstmieter und deren Anteil ist höher als in anderen Baualterklassen. Als neue Nutzergruppen kommen v.a. Familien in Frage.

7. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Thöne: Dämmung des Dachs und der Kellerdecke (wird abgehängt und Dämmschaum eingespritzt, ist günstiger). Balkonanbau als Faktor für die Vermietbarkeit. Verbesserung der Anlagentechnik. Mit BHKW mit Erdgas haben wir sehr gute Erfahrungen gemacht und die Nebenkosten für die Mieter stark gesenkt. Teilweise besteht auch der Wunsch nach Zusammenlegung des Wohn- und Essraums zur offenen Küche. Bäder werden alle 10-20 Jahre mit Kostenumlage gemacht.

## Expertenbefragung mit Herrn Christian Kolb (GEWOFAG Grundstücksgesellschaft mbH)

1. Wie viele Wohnungen in Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren sind ungefähr im Bestand der GEWOFAG?

Herr Kolb: Rund 3.400 WE.

2. Welchen Stellenwert/Rang nehmen die Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren im Modernisierungsplan der GEWOFAG ein?

Herr Kolb: Der Stellenwert dieser Gebäude ist ebenso hoch wie der der anderen Baualtersklassen. Modernisierungs- bzw. Instandhaltungsmaßnahmen werden bei der GEWOFAG über eine einheitliche Gebäudezustandsbewertung erfasst und bei Auffälligkeiten in den Wirtschaftsplan aufgenommen.

3. Welche Schäden/Probleme treten in den Beständen aus den 1970er Jahren gehäuft auf (baulich, technisch, funktional, sozial)?

Herr Kolb: Baulich: Tiefgaragenanlagen sind schadhaft (durch Salzeintrag, Karbonatisierung), Flachdachundichtigkeiten, Kältebrücken Balkon, ggf. Betonabplatzungen an Balkonfertigteilen. Funktional: Keine größeren Mängel bekannt, ggf. Brandschutz aufgrund Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen. Oftmals beengte Grundrisstypen für alten- u. behindertengerechtes Wohnen. Sozial: Anstehender Generationenwechsel mit geänderter Mieterzusammensetzung und damit einhergehend ein sich ändernder Mieteranspruch.

4. Welche Potenziale sehen Sie für diese Gebäude, und wie nutzt die GEWOFAG diese?

Herr Kolb: Oftmals barrierearme Erschließung u.a. durch Aufzuganlagen gegeben (geringfügige Anpassung durch Rampenanlagen, etc. in den Außenanlagen). Teilweise auch behindertengerechtes Wohnen möglich.

5. Welche Anforderungen bestehen seitens der GEWOFAG bei einer Modernisierung?

Herr Kolb: Erscheinungsbild und Image der Gebiete aufwerten. Eventuell energetische Verbesserungen, je nach Baukonstruktion und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Verbesserung der Erschließung der Gebäude und Wohnungen sowie Aktualisierung der Gebäude- bzw. Haustechnik.

6. Welche Nutzergruppen fragen diese Bestände bei Neuvermietungen vor/nach einer Modernisierung nach?

Herr Kolb: Die Objekte sind zum Großteil in der öffentlichen Förderung.

7. Welche Modernisierungsmaßnahmen sind besonders sinnvoll/lohnend? Wieso?

Herr Kolb: Siehe Antwort zu 5. Um die Mieterbedürfnisse auch künftig befriedigen zu können und um ein Imageverlust von Wohngebieten aus den 70ern zu verhindern, ist es zwingend erforderlich, auch diesen Gebäudebestand im Rahmen der Modernisierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen (optische Verbesserungen, Wohnumfeldverbesserung u.a. durch Außenanlagengestaltung, Parkplatzneustrukturierung).

8. Welche Ziele sollen mit einer Modernisierung erreicht werden?

Herr Kolb: Weitere, langfristige Vermietbarkeit der Objekte, soziale Stabilität in den Quartieren, Erhalt der Bausubstanz, zufriedene Mieter.

9. Welches sind Maßnahmen, die problematisch sind/die Sie nicht mehr durchführen würden?

Herr Kolb: Realisierung von überambitionierten energetischen Modernisierungen.

10. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Kolb: Begleitende soziale Maßnahmen zur Quartiersentwicklung (z.B. Versorgungseinrichtungen für verschiedene Bevölkerungsgruppen, Nahversorgung, Mobilitätskonzepte).



## Expertenbefragung mit Herrn Horst Markmann (Dipl.-Ing. Horst Markmann Immobilienbewirtschaftung)

Mit Herrn Markmann wurden die Erkenntnisse zur Immobilienanalyse mit Stand 19.01.2015 diskutiert. Die Anmerkungen von Herrn Markmann sind *fett und kursiv* markiert.

### Gebäudegrundriss

- Zwei- bis Vierspänner mit sechs, acht oder zwölf Wohneinheiten (häufig), *bei zwölf WE beginnende Anonymität, äußert sich an großen Briefkasten- und unübersichtlichen Klingelanlagen*
- Treppenhaus: Laufbreite mind. 100 cm; mit Fenster (meist)/ohne Fenster (*sehr* selten)
- Keller mit Trockenraum, Waschküche, Haustechnikraum (mit zwei Ausgängen), Mieterkeller, Abstellraum (mindestens ab 4 Geschossen, *ist i. d. R. vorhanden*)

### Wohnungsgrundrisse

- Zwei- und Dreizimmerwohnungen (überwiegend), *auch 2,5- und 3,5-Zimmer-Wohnungen wegen Wohnküche oder kleinem Kinderzimmer*
- Wohnflächen: zwischen ca. 25 bis 140 m<sup>2</sup> (meist) (Mittelwert: ca. 68 m<sup>2</sup>)
- Typisches Wohnungsprogramm: alle Zimmer über Flur zugänglich (meist), Diele (teilweise), Abstellraum mit ~~z.B. 2-3 m<sup>2</sup> (häufig)~~, *cher 0,5 bis 1 m<sup>2</sup>*, separate Küche (meist), Wohn-/Esszimmer mit Zugang zu Balkon, Schlafen 1, Schlafen 2/Arbeiten, Bad, ggf. Gäste-WC
- Küchen: Einbauküche (häufig)/Kochnische (teilweise, v.a. kleine Wohnungen); Bewegungsfreiheit von 1,20 m (meist); natürliche Lüftung (*Berliner oder Kölner Lüftung*), *wenn kein Fenster vorhanden, Fenster immer vorhanden*; Größe: 6 bis 10 m<sup>2</sup> (häufig)
  - *Wohnküche offene Küche einrichten (bei Bedarf)*
- Bad: zwischen ca. ~~4-7~~ *6-8* m<sup>2</sup> (häufig), innenliegend (überwiegend), nicht barrieregerecht
  - *Bad vergrößern (bei Bedarf)*
- Gäste-WC (bei großen Wohnungen, *z.B. mit 5 Zimmern, selten*): zwischen ca. 2-4 m<sup>2</sup> (häufig)

### Hauseingangsbereich

- Briefkastenanlagen: im Hausflur/außerhalb angeordnet
  - *Briefkastenanlagen von außen zugänglich machen (teilweise), Restriktionen im Innenstadtbereich bzw. bei Gebäuden unmittelbar an schmalen Gehwegen beachten*
- Freisprechanlagen
  - *Fehlende Freisprechanlagen nachrüsten (teilweise siehe Elektroanlagen), sinnvoll aus finanzieller Sicht in Verbindung mit Treppenhausmodernisierung*
- Hausnummern
  - *Kleine Hausnummern kenntlich machen (teilweise, Standard)*
- Zugänglichkeit
  - *Hauseingang barrierearm/-frei zugänglich machen (nach Bedarf), ggf. bei Gebäuden mit Aufzügen, ansonsten tendenziell nicht wg. Hausstein als Schutz vor Schmutz und Dreck sowie erhöhter Stand gegenüber Fremden*

### Gründung (KG 320)

- Streifenfundamente (*i. d. R.* unbewehrter oder bewehrter Beton) mit nicht tragender Bodenplatte (*bewehrt*)
- Fundamentsohle ca. 2 bis 3 m unter Geländeoberfläche (Kellergeschoss), *abhängig vom Boden und Topographie*
- Kellerwände als „Schwarze Wanne“ oder WU-Beton, *selten richtig ausgeführt*

➔ ~~**Bauwerksabdichtung aus Bitumen erneuern (selten), keine Maßnahme nötig; feuchte Keller durch Lüften im Winter unproblematisch; wenn Maßnahme, dann Injektion oder Verkieselung, aufgraben und neue Abdichtung von außen i. d. R. wirtschaftlich nicht darstellbar**~~

- Entwässerung über Dränanlagen (z.B. Beton-, Kunststoff- **(gelbes Rohr mit oder ohne Schmutzfangummantelung) oder Steinzeugrohre**), **keine Revisionszugänge**

#### Außenwände (KG 330)

- Einschalige Außenwandkonstruktion (bei ca. 57 % der Wohnungen): 17,5 **(nicht bekannt)**-36,0 cm **(meist 24-30 cm)** Kalksandstein/Hohlblockmauerwerk aus Bimsbeton/Hochlochziegel, mit oder ohne Dämmung (2-4 cm Mineralfaser), Außenputz oder hinterlüftete Vorhangsfassade (U-Wert: 0,61-1,79 W/(m<sup>2</sup>K))
- Zweischalige Außenwandkonstruktion (ca. 34 %): 17,5-30,0 cm Hochlochziegel/Bimsbeton, Luftschicht mit oder ohne Dämmung (2-4 cm Polystyrol), 11,5 cm Vormauerschale Klinker/Ziegel (U-Wert: 0,61-1,15 W/(m<sup>2</sup>K))
  - **Korrodierte Drahtanker austauschen (selten), häufig falsch in der Biegung eingebaut, richtig: "von oben nach unten", damit Kondensat nach außen ablaufen kann, erkennbar durch Salpeter von außen, innerhalb Feuchteschäden, die Dämmwirkung mindern; Mauerschalen sind teilweise nicht auf durchgehendem Fundamenten, Lüftung bei Fundament (teils nicht vorhanden), Lüftungsschlitze (teils zu geringe Anzahl) und Traufe; insgesamt: i. d. R. Standfestigkeit gegeben, nichts tun**
  - **Schadhafte Mineralfaserdämmung entfernen und Wärmeschutz verbessern (selten), „Dämmwirkung weg, dann eben nicht“**
- Betonfertigteile (ca. 8 %, **nicht bei niedriggeschossigen Gebäuden**): Fertigbetonplatte, Dämmung mit oder ohne Luftschicht (3-6 cm Mineralfaser oder Polystyrol), Wetterschale aus Beton oder hinterlüftete Vorhangsfassade (U-Wert: 0,55-1,20 W/(m<sup>2</sup>K))
  - **Betonabplatzungen ausbessern (teilweise)**
  - **Verfugungen erneuern (teilweise)**
  - **Korrodierte Fertigbetonplatten austauschen (selten)**
- Grundsätzlich
  - **Wärmeschutz bei ungedämmten/gering gedämmten Gebäuden verbessern (teilweise), „wo nichts ist, ist wenig viel“**

#### Außentüren und -fenster (KG 334)

- **Fenster, Türen und Tore in Handarbeit erstellt, Gewerke arbeiteten getrennt voneinander (z.B. Maurer und Schreiner), normierte Maße wurden teils nicht eingehalten, damals alles nacheinander bearbeitet und dann aufeinander abgestimmt; Bsp. Fenster: Rahmen getrennt von Glas hergestellt**
- Ein-Scheiben-Verglasung (ca. 6 %): Holz (U-Wert: 5,2 W/(m<sup>2</sup>K))
  - **Fenster und Fenstertüren austauschen (grundsätzlich)**
- Zwei-Scheiben-Verglasung (ca. 91 %): Kunststoff (U-Wert: 0,70-2,60 W/(m<sup>2</sup>K)) (überwiegend)/Holz (U-Wert: 0,70-3,50 W/(m<sup>2</sup>K)) (teilweise)/Aluminium, Stahl **(Fenster ohne thermische Trennung in Profilen)** (U-Wert: 0,70-4,30 W/(m<sup>2</sup>K)) (selten)
  - **Fenster und Fenstertüren austauschen (teilweise), Fenster mit Wärmerückgewinnung -> hohe Kosten und Störquellen (Luftzug)**
- Dreifachverglasung (ca. 3 %): Kunststoff oder Holz (U-Wert: 0,70-1,30 W/(m<sup>2</sup>K))
- Fensteranschlüsse: mit Mineralwolle gefüllt und PCB-haltiger Masse (i. d. R. Silikon) verfugt (teilweise)
- Hauseingangstüren: Aluminium, Stahl, **Holz, Kunststoff**
  - **Hauseingangstüren austauschen (U-Wert: ca. 3,5 W/(m<sup>2</sup>K)) (teilweise, siehe Hauseingangsbereich), bei Holz aufbereiten, da Türen häufig kein Normmaß, bei Austausch Tür ggf. zu eng; grundsätzlich: Riffelblech unten an Tür**
- Kellerfenster: Einfachverglasung, Stahlrahmen (häufig), **mit Mäusegitter und Schwinghebel**
  - ➔ ~~**Kellerfenster austauschen (überwiegend), bleiben für Luftaustausch in feuchten Kellern; allerdings kann Dauerlüftung bei hoher Luftfeuchte im Sommer auch nachteilig sein.**~~

- Außenfensterbänke: Naturstein/Beton/Faserzement, **teilweise fehlerhaft: durchbetoniert ohne Dämmung zwischen Brüstung und Fensterbank und dadurch Wärmebrücken oder ohne Antidröhmatten**
- Garagentore: Stahlblech oder Holz (*i. d. R. zu teuer*), **Stahl-Schwinger in allen Varianten**
  - *Garagentore austauschen (teilweise), aufarbeiten mit Lackierung und Federtausch (außer bei Rost), Standardmaße von heute passen häufig nicht*
- Zugang zum Freisitz nicht barrierearm/-frei
  - *Schwellen beseitigen (nach Bedarf), ähnlich Hausstein Erhöhung als Schmutzfang, „wer in Garten laufen will, muss Stufe nehmen“, ggf. Aufbau erhöhen mit Kiesschüttung und Betonwerksteinen*
- Balkonfenster und -türen im Erdgeschossbereich und Kellertüren
  - *Sicherheit erhöhen (nach Bedarf)*

### Sonnenschutz (KG 338)

- Rollläden: Kunststoff
  - *Rollläden erneuern (teilweise)*
- Rollladenkästen: U-Wert: ca. 3,0 W/(m<sup>2</sup>K)
  - *Wärmeschutz verbessern (teilweise), Rolladenkästen nicht normiert, i. d. R. kein Platz für Dämmung*

### Innenwände und -türen (KG 340) und Schächte (KG 399)

- Wohnungseingangs- und Innentüren: Hartholz im Ursprungszustand, lichte Durchgangsbreite nach Richtmaß 87,5 cm (75 cm teilweise bei Bad, Gäste-WC, Abstellraum), Höhe 200 cm, schwellenfrei (meistens), **Wohnungseingangstür teilw. 101 cm, Gäste-WC, Abstellraum teilw. 65 oder 63 cm**
  - *Türbreiten vergrößern (bei Bedarf)*
- Kellerabschluss- und Heizraumtüren (**Stahl oder ZK-Tür**): selbstschließende T30 bis T90-Brandschutztüren, **Hartholz**, können asbesthaltig sein
- Geschosswände zwischen Wohnung und Treppenhaus: Beton oder Ziegel, feuerbeständig, Brandwanddicke, **24er Mauerwerk beidseitig verputzt**
- Wände zu Heizräumen: feuerbeständig
- Wohnungsinnenwände: 10 cm Beton/11,5 cm Mauerwerk (**Bims, Kalksandstein**)/5,0-6,25 cm Gips
- Bäder: farbige kleinformatige Fliesen aus Erstellungsjahr (teilweise), **15x15 vor allem noch in 60ern, 15x20 oder größer, gelb, blau, grün in 70ern, ab 25er zu schwer für Fliesenleger, heute größere wegen Klebverfahren, damals Mörtelbett**
  - *Fliesen austauschen (teilweise)*
- Fensterbänke (innen): Naturstein, **Betonwerkstein, Holz, PVC**
- Lüftungsschächte: Formstücke oder Asbestzement (**grundsätzlich „nicht anfassen oder richtig“**), glatte Innenoberfläche, Zuluftöffnungen unter der Decke, Reinigungsöffnung an Schachtsohle im Keller, oberes Schachtende mit Schachtabdeckung, Zugscheinungen im Bad
- Abgasschächte: Rauch-/Abgasschornsteine, Ziegeln/Leichtbetonformstücke (**mit Toninnenrohr als Kaminzug, heute: Kunststoff für Brennwert**)/Asbestzement, im Keller gegründet, Reinigungsöffnung auf mind. 30 cm Höhe, senkrecht nach oben geführt, Schornsteinkopf mind. 1,50 m über Flachdach, Windschutz (teilweise)
  - *Schornstein anpassen (bei Einbau moderner Heizkessel)*
- Aufzugsschächte: Beton oder Mauerwerk, feuerbeständig (selten, v.a. Gebäude über 5 Geschosse)
- Abfallschächte (selten, v.a. bei hochgeschossigen Gebäuden), **heute nicht mehr vorhanden wg. Brandschutz**
- Schimmel/Feuchtigkeit (**„je mehr, desto höher die Energiepreise“**): in ca. jeder siebten Wohnung (**zu niedrig, in mehr Wohnungen**), an Raumkanten und -ecken zu Außenwänden (**besser an geometrischen Wärmebrücken oder konstruktionsbedingten Wärmebrücken**), an Fensterlaibungen (**bei Dauerlüftung durch Kippfenster wg. Auskühlung der Fensterlaibungen**)
  - *Feuchtigkeitsschäden beseitigen (grundsätzlich), Flecken mit Lauge entfernen und Grundierung auftragen oder in sehr kritischen Ecken Kalziumsilikatplatten anbringen.*

### Keller- und Geschossdecken (KG 351)

- 14-18 cm Stahlbetondecke, mit Dämmschicht (2-4 cm Polystyrol/Mineralfaser) (meistens) oder ohne, Estrich
  - *Wärmeschutz an Kellerdecke verbessern (häufig)*
  - ~~— Schwimmenden Estrich erneuern (nach Bedarf)~~
- Brandschutzklappen mit oder ohne Asbestbestandteilen, **lediglich bei großen Gebäuden oder Hochhäusern mit Lüftungsanlagen**
  - *Materiell überalterte Klappen austauschen (nach Bedarf)*
  - *Klappen mit Asbestfaserfreisetzung über 1000 F/m<sup>3</sup> austauschen (TRGS 519)*

### Treppen (KG 351)

- Treppenstufen: Stahlbeton, Treppenbeläge: Terrazzo- oder Werksteinplatten (meistens), **teils Fliesen (Problem: Fliesen frostsicher?)**
- Führung: Stahlgeländer (meistens), teils Holz,
  - ~~— Handläufe beidseitig installieren (bei Bedarf), nicht sinnvoll wegen Möbeltransport~~
- Schallschutz: Anforderungen gemäß DIN 4109-2:1962-09 an Trittschalldämmung ( $L'_{n,w}=53$  dB) werden erfüllt (meistens), bei Plattenbauten Schallbrücken durch unzureichende Toleranzen oder Vermörtelung von Fugen (selten), **teilweise schlechter Schallschutz, Frequenz der Störquelle entscheidend (z.B. Ölbrenner im Heizraum als Störquelle ist kritisch)**
  - *Treppenlauf von Treppenhauswand entkoppeln, wenn möglich, da Schallbrücke häufig schwer auszumachen*
- Brandschutz: Rauchabzugsvorrichtung an oberster Stelle im Treppenhaus ab 6 Geschossen, **unterschiedlich in LBO**
- Außentreppen: Beton, Stahlbeton
  - *Betonabplatzungen ausbessern*

### Balkone/Loggien (KG 351)

- Vorkommen: häufig
- Größe: 5-12 m<sup>2</sup> (häufig) bis über 20 m<sup>2</sup> (selten)
- Herausragende Stahlbetonkonstruktion, Abdichtung (z.B. Bitumen), Deckenbelag, Entwässerung über Abläufe und Ablaufrohre, **teils kein Ablauf sondern Wassernase**
  - *Thermische Entkopplung (häufig), abschneiden*
- Absturzsicherung: Stahlgeländer/Asbestzementplatten/massive Betonplatten (z.B. Waschbeton)/Mauerwerk
  - *Betonabplatzungen bei Betonteilen ausbessern (bei Bedarf), Geländer austauschen (Beton platzt, wenn Stahl korrodiert, in dem Fall muss Geländer erneuert werden, um Ursache zu beseitigen)*
  - ~~— Dauerhaften Korrosionsschutz an bewehrten Bauteilen gewährleisten (bei Bedarf)~~

### Dach (KG 360)

- Flachdach (Warmdach, Kaldach) (meistens), Steildach (selten, **lokal unterschiedlich, eigener Bestand fast ausschließlich mit Steildach**)
  - *Zusätzlichen Wohnraum gewinnen (bei Bedarf)*
- Warmdach (überwiegend): ca. 15 cm Stahlbetondecke, Dampfsperre (z.B. Bitumendachbahn), Wärmedämmung (2-6 cm künstliche Mineralfaser, Polystyrol oder Schaumglas), Dachabdichtung (z.B. zweilagig aus Bitumen), selten Kiesschüttung, Entwässerung über in Dachhaut integrierte Abläufe (z.B. Dachgullys, Rinnen), Dachrinnen (z.B. Kupfer, Zink, Blech), Dachöffnungen: Entlüftungsschächte, Dachausstieg, Schornstein, Dachabschluss: Attika (U-Wert: 0,42-0,90 W/(m<sup>2</sup>K))
  - *Wärmeschutz bei ungedämmten Flachdächern verbessern (§ 10 Abs. 3 EnEV)*
  - *Flachdachaufbau vollständig erneuern (häufig)*
- Kaldach: 15 cm Stahlbetondecke, Dampfsperre (z.B. Bitumendachbahn), 2-6 cm Wärmedämmung zwischen Holzbalken, Belüftungsebene, Dachabdichtung, selten Kiesschüttung, Entwässerung, Dachabschluss, Dachöffnungen s.o. (U-Wert: 0,45-0,82 W/(m<sup>2</sup>K))

- *Wärmeschutz bei ungedämmten Flachdächern verbessern (§ 10 Abs. 3 EnEV)*
- *Flachdachaufbau vollständig erneuern (häufig)*
- **Steildach:** Stahlbetonkonstruktion mit Wärmedämmung und schwimmendem Estrich (meistens)/Holzbalkendecke (selten) als oberste Geschossdecke, Dachsparren mit Zwischendämmung und der Ziegeldachdeckung
  - *Wärmeschutz oberste Geschossdecke oder Steildach verbessern*

#### Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen (KG 410)

- **Abwasserleitungen:** PVC (**Standard**)/Guss (**erst später Standard**)/Faserzement (**selten**)/**Steinzeug**
  - *Bei sich ankündigenden Schäden austauschen (nach Bedarf)*
- **Trinkwasserleitungen:** Stahl (**Güte nach Anzahl an Reparaturen zu erkennen**)/Kupfer (**Standard, Korrosion stark abhängig von Wassergüte, korrodierte Rohre wurden bereits ausgetauscht (z.B. zu Sanco® Rohr)**)/**Blei (selten); verzinkte Stahlrohre sind seit 70er Jahren Standard**
  - *Bleirohre austauschen (Anlage 2 Teil II TrinkwV)*
  - *Ungedämmte/unzureichend gedämmte Wasserleitungen dämmen (grundsätzlich)*
- **Gasleitungen:** Stahl oder Kupfer (meistens)
- **Warmwassererwärmung:** zentrale Therme (überwiegend)/wohnungsweise mit Gas- oder Elektro-Durchlauferhitzer (teilweise)/Solaranlage (selten)
  - *Warmwasserbereiter erneuern (teilweise)*
  - *Warmwassererwärmung zentralisieren (nach Bedarf)*
- **Badewanne (meistens)/Dusche (selten)**
  - *Badewanne zu bodengleicher Dusche austauschen (häufig)*

#### Wärmeversorgungsanlagen (KG 420)

- **Heizungsart:** Zentralheizung (ca. 74 %), Fernwärme (ca. 9 %), Blockheizung (ca. 5 %), Wohnungsweise (ca. 12 %, **Gasetagenheizung seit 1970er Jahre**), Nachtspeichergeräte (**gerade im Ruhrgebiet**), Öfen, Kamine (ca. 2 %)
  - *Wärmeversorgung umstellen (z.B. Nahwärmelösung, Energieträger umstellen)*
  - *Nachtspeicheröfen austauschen (grundsätzlich), vor allem wenn Umstellung der Wärmeversorgung*
- **Heizkessel:** Niedertemperatur-/Brennwertkessel
  - *Heizkessel mit Alter über 30 Jahre austauschen (§ 10 Abs. 1 EnEV)*
  - *Ineffiziente Heizkessel austauschen (teilweise)*
  - *Effizienz bei bestehenden Anlagen erhöhen (z.B. hydraulischer Abgleich (**funktioniert nicht, da schwierig und Handwerker nicht fähig genug, wenn ein Ventil justiert wurde, ändert sich Durchflusswert an bereits eingestellten Ventilen -> meist fehlerhafte Einstellung bei Kv-Wert (Durchflusswert bei Ventilen) hat lediglich Komforteffekt, da weniger Geräusche**), abgestimmte Heizungsvorlauftemperatur, Nachtabenkung)*
- **Heizleitungen:** gedämmt/ungedämmt (teils/teils), **eher weniger gedämmt**
  - *Ungedämmte Heizleitungen dämmen (§ 10 Abs. 5 EnEV)*
  - *Heizleitungen austauschen (nach Bedarf)*
- **Umwälzpumpe (**Energiefresser**) (überwiegend) ~~oder Schwerkraftförderung~~**
  - *Pumpe erneuern (nach Bedarf) (z.B. 90/70)*
- **Heizkörper:** Radiatoren aus Stahlblech (meistens) mit Thermostatventilen (**Standard, z.B. Heimeier oder Dannfoss**) **nachgerüstet** (häufig)
  - *Heizkörper besonders in Bädern austauschen bzw. nachrüsten (teilweise)*
  - ~~Thermostatventile austauschen (nach Bedarf), funktionieren i. d. R.~~
- **Heizölbehälter:** Keller (**kellergeschweißter Tank**)/unterirdisch (**bei Grundwasseranstieg problematisch, da Verformung und Anhebung**)
  - ~~Heizölbehälter austauschen (nach Bedarf), aufbereiten mit Reinigung und Beschichtung~~

### Elektroanlagen (KG 440 & 450)

- Elektroleitungen: Kupfer mit Kunststoffisolation, **2-adrige/3-adrige** Kabel (Standard), **bis heute hat sich meist nichts getan, Kabel mit 3x 1,5 mm<sup>2</sup>**
  - *Elektroleitungen austauschen/Leistungsfähigkeit erhöhen (nach Bedarf)*
- Steckdosen, Stromschalter: Kunststoff
  - *Steckdosen und Stromschalter austauschen (teilweise)*
  - *Anzahl der Anschlüsse erhöhen (teilweise)*
- Sicherheit: FI-Schalter (häufig) **mit 500 mA teilweise nachgerüstet, Sicherungsautomaten (statt flinkem Auslöseverhalten bei Spannungsspitzen mit träger Auslösung) statt Schmelzsicherung**
  - *Rauchwarnmelder installieren, wo noch nicht vorhanden und gefordert (Landesbauordnungen)*
  - *FI-Schalter hinzufügen (bei Bedarf)*
  - *Potenzialausgleich in Bädern hinzufügen (bei Bedarf)*
- Gegensprechanlagen: vorhanden/nicht vorhanden (teils, teils)
  - *Gegensprechanlage hinzufügen/erneuern, wo noch nicht vorhanden*
  - *Teils Klingelgeräusche Haustür und Wohnung unterscheidbar machen*
- Fernseh-, Telefon-, Internetanschluss: teils lediglich im Wohnzimmer, Internet teils nicht vorhanden
  - *Fernseh-, Telefon-, Internetanschluss in mehreren Räumen installieren (teilweise)*
  - *Internetanschluss hinzufügen, wo noch nicht vorhanden (teilweise), mieterindividuell, nicht empfehlenswert, dass Vermieter übernimmt*
- Blitzschutz: Fang- und Ableitungen (verzinkter Stahl/Kupfer), Erdungsanlagen (feuerverzinkter Stahl/Kupfer), **meist nicht vorhanden, da Baustoffe unproblematisch**
  - *Blitzschutz erneuern (nach Bedarf)*
- Beleuchtung Allgemeinbereiche
  - *Allgemeinbereiche/Treppenhaus effizienter beleuchten (teilweise)*
- Mobilfunkantennen auf dem Dach (teilweise), **Fernsehantennen Standard; gesetzlicher Mieteranspruch auf Satellitenantenne**

### Förderanlagen (KG 460)

- Vorkommen: meist in Gebäuden ab 6 Geschossen (ca. 12 %)
  - *Förderanlagen anbauen (bei Bedarf)*
- Seilaufzüge (überwiegend): Triebwerksraum auf Flachdach (meistens)
- Hydraulikaufzüge (teilweise)
- Fahrkorb: Türbreiten ca. 70 bis 90 cm (feuerhemmend)
- Mögliche Schwächen: Aufzugsknöpfe für Kinder zu hoch, hohe Abnutzungsgrade, hohe Anfälligkeit für Betriebsstörungen, hohe Instandhaltungskosten, entflammbare Fahrkörbe, Schachttüren schwer öffnbar (z.B. für Kinder, Ältere)
  - *Fahrkörbe austauschen (teilweise), veralten i. d. R. nicht (vgl. Flugzeug: intensive Wartung und Erneuerung von Verschleißteilen; TÜV-Siegel), Spiegel einbauen*
  - *Fahrkörbe punktuell erneuern (z.B. Energieeinsparmaßnahmen (Verhältnis zu Kosten beachten), Neuordnung von Fahrstuhlbedienelementen, Ergänzung von Notrufanlagen)*
  - *Schwer zu öffnende Schachttüren austauschen*

### Außenanlage (KG 500)

- Einfriedungen, Treppenstufen, Bodenbeläge, Blumengefäße, Tischtennisplatten oder Tröge aus Beton (z.B. einfach, Stahl- oder Waschbeton) (meist)
  - *Betonelemente (v.a. Tiefgaragen, Treppen, Einfriedungen) erneuern/Betonabplatzungen ausbessern (teilweise)*
- Schachtanlagen: Beton, Schachtabdeckung: Gusseisen, Stahlbeton
- Abwasseranlagen: Steinzeug-/Stahl-/Beton-/Stahlbetonleitungen

- Leuchtmasten: Stahl/Gusseisen, korrosionsgeschädigt (häufig)
  - *Beleuchtung der Außenanlage verbessern (z.B. Wegeführung, Müllanlagen, Parkplätze, Tiefgaragen, Kellerbereiche) (häufig)*
- Abfallanlagen: neben Hauseingängen, schwach beleuchtet (teilweise)
  - *Abfallanlagen neu anordnen (barrierefrei) und einbauen (teilweise)*
- Parkplätze: öffentlicher Straßenraum/auf asphaltierten Grundstücksflächen/Garagenhöfe/Tiefgarage/Parkdeck; ausreichende Anzahl vorhanden (häufig)
  - *Straßenbeläge erneuern (bei Bedarf und Zuständigkeit)*
- Zugänge, Zufahrten für Rettungsfahrzeuge (besonders bei größeren Wohnkomplexen)
- Schwächen: Angsträume (z.B. Unterführungen, Tiefgaragen, Kellerbereiche), ungenügende Beleuchtung, fehlende private Freiflächen, fehlende Unterscheidbarkeit zwischen öffentlichen und halböffentlichen Flächen, hoher Versiegelungsgrad (teilweise) -> **Rollkies verfüllen, langfristig nutzbar/stabil und kostengünstig**, keine/wenige Kommunikationsorte, fehlende Barrierefreiheit (teilweise), abgenutzte Spielplätze (teilweise)
  - *Gestaltung der Außenanlage verbessern (v.a. Wegeführung, Aufenthaltsbereiche, Entsiegelung, Bepflanzungen, Sitzgelegenheiten) (teilweise)*
  - *Mietergärten errichten (bei Bedarf)*

**Grundsätzlich zu 70er Jahren: “70er Jahre Zeit des Umbruchs in Bauindustrie” mit neuen Baustoffen und -verfahren, hohe Experimentierfreudigkeit, aber auch fehlende Erfahrungen.**

## Expertenbefragung mit Herrn Björn Eisele (InWIS Forschung & Beratung GmbH)

1. Welche Nachfragegruppen leben in typischen Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Eisele: Bisher leben besonders funktionale und bescheidene sowie teilweise konventionelle Nachfragegruppen in den Gebäuden, kommunikative und anspruchsvolle Nachfrager sind wesentlich unterrepräsentiert.

2. Welche weiteren/neuen Nachfragegruppen kommen für modernisierte Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren in Frage? Welche nicht?

Herr Eisele: Nicht in Frage kommen kommunikative (sehr wandelbar im Lebensstil) und häufig anspruchsvolle (Zahl zunehmend) Nutzergruppen. Angesprochen werden können ggf. häusliche Nutzergruppen (sehr konstant in Grundeinstellungen, Zahl zunehmend). Ziehen diese in die Mehrfamilienhäuser, können ggf. kleine Teile von anspruchsvollen Haushalten ebenso gewonnen werden. Bescheidene Senioren sind interessant, da sie eine stark zunehmende Gruppe bis 2030 sind. Konvertieren durch Einkommenseinbußen mit Renteneintritt von konventionellen zu bescheidenen Wohnkonzepten.

3. Welches wären wesentliche Bereiche für Modernisierungsmaßnahmen, um möglichst viele Nachfragegruppen ansprechen zu können?

Herr Eisele: Badezimmer, energetische Verbesserungen, Balkon, Internetzugang, Zustand und Pflege von Außenanlagen.

4. Können Wohneigenschaften nach Wichtigkeit für die Nutzer priorisiert werden?

Herr Eisele: Häusliche Haushalte sind langfristig orientiert, was interessant für Bestandshalter ist. Sie fragen 3-4 Zimmerwohnungen als Familien und Zweizimmerwohnungen als Singles nach. Das Wohnumfeld (Sauberkeit und Pflege der Grünflächen), die Gemeinschaft (z.B. Mieterfeste), individuelle Gestaltungsmöglichkeiten (z.B. Bodenbelag), der Hauseingangsbereich (muss repräsentativ sein) und die energetische Ausstattung haben hohe Relevanz. Anspruchsvollen Haushalten sind eine offene Küche, Internet, individuelle Gestaltungsmöglichkeiten (z.B. Bodenbelag) und energetische Ausstattungsmerkmale sehr wichtig. Ein Begeisterungskriterium ist ein Abstellraum. Insgesamt besteht beim Thema Energie über alle Nutzergruppen für die Wärmedämmung der Außenwände immer die höchste Zahlungsbereitschaft. Dann folgen die Fenster und die Heizung oder umgekehrt. Zahlungsbereitschaft besteht i. d. R. auch für ein modernes Bad.

5. In welchen Bereichen sind Nachfragegruppen grundsätzlich zu Kompromissen bereit? In welchen nicht?

Herr Eisele: Ausschlusskriterien für kommunikative Nutzergruppen sind die zentrale Lage und kein Internet, für bescheidene Nachfrager die Lage und für anspruchsvolle Wohnkonzepte kein Internet. Funktionale Haushalte nehmen fast alles hin. Grundsätzlich ist Kompromissbereitschaft vom Wohnungsmarkt abhängig. In einem Markt mit Übernachfrage und hohen Mieten nehmen z.B. kommunikative Wohnkonzepte auch Randlagen bei sehr guter ÖPNV-Anbindung an. Die Ausscheidungskriterien müssen vor Ort genau formuliert werden.

6. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf die Modernisierung von Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Herr Eisele: Bei den Bädern muss die Ästhetik verbessert werden, daher die alten Fliesen und Sanitärobjekte raus. Hauseingangsbereich sollte verbessert werden. Repräsentativer gestalten auch für Besuch, v.a. bei häuslichen Wohnkonzepten. Weiterhin energetische Qualität und Grünflächen verbessern. Soziale Integration stärken (z.B. Taschengeldprojekte).

7. Die Dissertation bezieht sich auf Mehrfamilienhäuser in den alten Bundesländern. Für die Wohntrends wurden Teilnehmer in ganz Deutschland befragt. Gibt es wesentliche Bereiche in denen sich westdeutsche von ostdeutschen Befragten unterscheiden? Falls ja, welche?

Herr Eisele: Ost und West sind mittlerweile sehr angeglichen. Keine wesentlichen Unterschiede auf übergeordneter Ebene. Kleinteilige Differenzen sind zu untersuchen.



8. Weiteres

Herr Eisele: Fragen der Studie sind am Modell von Kano orientiert mit Ausschlusskriterien und Begeisterungskriterien. Die Fragenformulierungen sind an dem Verständnis der Befragten orientiert. Vielfache Befragungserfahrung von In-WIS fließen mit ein (z.B. Verwendung von unscharfen Begriffen wie modern oder zeitgemäß). Entscheidende Umzugskriterien sind häufig Größe der Wohnung und soziales Umfeld.

## Expertenbefragung mit Herrn Klaus Hofmann (Elektrobau Hofmann, stv. Obermeister Elektroinnung Kaiserslautern-Donnersberg)

Mit Herrn Hofmann wurden die Erkenntnisse zu elektrischen Anlagen (vgl. 4.2.11 Elektrische Anlagen) mit Stand 26.01.2015 diskutiert. Die Anmerkungen von Herrn Hofmann sind *fett und kursiv* markiert.

- Elektroleitungen: Kupfer mit Kunststoffisolation (*teilweise als Stegleitung/Flachkabel ohne Schlitze auf roher Wand im Putz*), 3-adrige Kabel 3x 1,5 mm<sup>2</sup> *mit Grün/Gelb-Erdung (Schutzleiter)* (Standard); *Elektroherd und bei Vorhandensein Gasherd separat; Steigleitungen mit 2x4,0 mm<sup>2</sup> oder 4x6,0 mm<sup>2</sup> schwächer als heute ausgelegt (5x10 mm<sup>2</sup> bis 5x16 mm<sup>2</sup> üblich); Zählerschränke häufig im Keller, selten auf Etage, je nach EVU, Ablesung im Keller einfacher; Waschmaschine und Trockner teilweise im Keller, heute Waschmaschine in Bädern, wenn ausreichend Fläche vorhanden; bei Badmodernisierung mit Austausch Fliesen werden üblicherweise Elektroleitungen mitgemacht; separate Stromkreise in der Wohnung z.B. für Spülmaschine, Trockner fehlend; Küche häufig drei Anschlüsse plus Doppelsteckdose an Arbeitsplatte;* bis heute meist keine Veränderungen
- Sicherheit: FI-Schalter mit 300-500 mA teilweise nachgerüstet, *v.a. zum Brandschutz von Kabeln (heute 30mA siehe VDE 0100-410), Sicherungsautomaten (Leitungsschutz i. d. R. Charakteristik B) teilweise statt Schmelzsicherung (Diazed-Sicherung) bei Unterverteilung in Wohnungen; Kombination aus FI-Schalter und Leitungsschutzschalter (FI/LS-Schalter) v.a. im gewerblichen Bereich, aber auch beim Wohnen z.B. zur Sicherung von Waschmaschinenanschlüssen, heute häufig 3 reihig*
  - *FI-Schalter hinzufügen (bei Bedarf), Pflicht bei Neuinstallationen (siehe VDE)*
  - *Potenzialausgleich in Bädern hinzufügen (bei Bedarf), bei der Badewanne oder Dusche heute nicht mehr nötig; andere leitfähige Installationen (z.B. Warm-, Kaltwasserleitungen, Gasleitungen) mit Potenzialausgleichsleiter mit Schutzleiter in Verteilung verbunden, meist ausreichend getätigt (nach DIN VDE 0100-701)*
- Steckdosen, Stromschalter: Kunststoff; *teilweise Nachrüstung von Einfach- auf Doppel-Steckdose an gleichem Stromkreis*
  - *Steckdosen und Stromschalter austauschen (teilweise), selten Schuko-Steckdosen mit Berührungsschutz verbaut*
  - *Anzahl der Anschlüsse erhöhen (teilweise), zu wenige, Steckdosen als 30mA FI-Schutzsteckdose (Kosten ca. 100-120 €), alte Leitungen zu nutzen ist zu aufwändig, neue Leitungen hinzufügen, Kosten für eine 70 m<sup>2</sup> Wohnung mit vollständig neuer Unterverteilung ca. 2.500 bis 3.000 €*
- Gegensprechanlagen: vorhanden/nicht vorhanden (teils, teils)
  - *Gegensprechanlage hinzufügen/erneuern, wo noch nicht vorhanden; sollte nachgerüstet werden, durch Nutzung vorhandener Klingelanlage müssen im Treppenhaus selten neue Leitungen verlegt werden, möglich bei Klingelanlage mit zwei oder drei Adern, Haltbarkeit meist vermutlich über 20 Jahre, Videosysteme sind wesentlich teurer, je nach Hersteller (z.B. 3.500-15.000 € für 3 bis 20 WE)*
  - *Teils Klingelgeräusche Haustür und Wohnung unterscheidbar machen; Etagenruf wird bei Umrüstung auf Gegensprechanlage mitgemacht*
- Fernseh-, Telefon- (*z.B. in Flur und Wohnzimmer*), Internetanschluss: teils lediglich im Wohnzimmer, Internet teils nicht vorhanden
  - *Fernseh-, Telefon-, Internetanschluss in mehreren Räumen installieren (teilweise), Aufgabe des Elektrikers ist Leitungen bis ins Zimmer zu legen, dann Aufgabe des Anbieters, Internetanschluss sollte in 2-3 Zimmern vorhanden sein, trotz W-LAN; Internetleitungen werden in Kupfer in die Wohnungen verlegt, auch wenn der Hausanschluss ans Glasfasernetz angebunden ist, ob Glasfaser vorhanden ist, ist abhängig von Netzbetreiber*
- Blitzschutz: meist nicht vorhanden, da Baustoffe unproblematisch; falls doch vorhanden: Fang- und Ableitungen (verzinkter Stahl/Kupfer), Erdungsanlagen (feuerverzinkter Stahl/Kupfer)
  - *Blitzschutz erneuern (nach Bedarf), wird selten gemacht, ggf. im Zählerschrank Überspannungsschutz installieren, ist kein Muss, wird aber teilweise gemacht*

- Beleuchtung Allgemeinbereiche
  - *Allgemeinbereiche/Treppenhaus effizienter beleuchten (teilweise), damals Treppenhaussschalter für gesamtes Treppenhaus; bei größeren Gebäuden mit mehreren Geschossen LED-Beleuchtung mit integriertem Sensor/Bewegungsmelder empfehlenswert (Kosten: 85-120 €), Beleuchtung dann stockwerksweise; Energiesparlampen sind ungünstig, besonders im Winter im unbeheizten Treppenhaus*
- Fernsehantennen auf dem Dach (Standard), *heute teilweise ohne Funktion, da entweder Satellit (Nutzer benötigen Receiver oder TV mit integriertem Receiver) oder Kabel*

Herr Hofmann: Bei Wohngebäuden wird meist Richtlinie RAL-RG 678 umgesetzt. Für die Modernisierung von Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren kommen i. d. R. die Standards 1 (Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2) und 2 (Standardausstattung) in Frage.

## Expertenbefragung mit Andreas Günther (Laden14 Architekten)

1. Welche Maßnahmen sind für die genannten Bauteile besonders sinnvoll und welche Besonderheiten sind zu beachten?

- Vertikalabdichtung: Heute meist mit KMB. Bei Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren ist keine Perimeterdämmung vorhanden, da die Kellerbereiche unbeheizt sind. Kunststoffnoppennbahn sollten bei vertikaler Abdichtung von außen als Schutz immer mit ausgeführt werden (Kosten: ca. 12 €/m<sup>2</sup> netto).
- Horizontalabdichtung: Technisch sehr aufwändig. Genauigkeit in der Ausführung ist sehr wichtig. Bei Feuchtigkeitseintrag von außen und unten wird vertikale und horizontale Abdichtung verbaut.
- WDVS: Werden meistens ausgeführt, da am günstigsten. Aber WDVS sind heute nicht recyclingfähig. Bei Dämmstoffen sollte die Wärmespeicherfähigkeit beachtet werden, die z.B. bei EPS schlecht ist. Je dicker die Dämmung, desto teurer wird die Maßnahme alleine wegen der Ausführung, da weniger Blöcke auf die Palette passen und mehr Griffe notwendig sind. Gefährlich ist Dämmplatten an bestehenden Putz zu kleben. Größere Sicherheit ist durch dübeln gegeben. Auch sollte eine Zugfestigkeitsprüfung durchgeführt werden. Eine nachhaltigere Lösung anstelle von WDVS sind Multipor-Wärmedämmsteine, die aber ca. 25-30 % Mehrkosten verursachen (Materialkosten: 80-90 €/m<sup>2</sup> netto).
- Wärmedämmputz: Erst bei Wandaufbauten ab U-Wert 0,9 W/(m<sup>2</sup>K) nutzbar (3 bis 4 cm bei WLG 70). Wärmedämmputz ist nicht ausreichend zur Erfüllung der EnEV-Bauteilanforderungen. Umsetzung möglich bei Gesamtbilanzierung des Gebäudes. Dabei sind aber die Transmissionswärmeverluste zu beachten.
- Innendämmung: Dämmung sollte grundsätzlich an der kalten Seite wegen Dampfdiffusion stattfinden. Durch Folien kann dieser vorgebeugt werden. Nachteile der Innendämmung sind die höheren Kosten verglichen mit Außendämmungen, Wohnflächenverluste, tiefere Laibungen, weniger Belichtung und mögliche Feuchtigkeitsschäden.
- Fenstermodernisierung: Zweifachverglasung ist üblich. Dreifachverglasung ist schwerer und beansprucht die Beschläge mehr und hat dadurch vermutlich eine kürzere Lebensdauer und erhöhte Instandhaltungskosten. Um Gläser auszutauschen, müssen Glaseinstand und Glaszwischenraum ausreichend bemessen sein sowie Bänder und Beschläge stabil genug sein. Eine neue Konstruktion hat dann ggf. ein höheres Gewicht, daher ist die Hochwertigkeit des Rahmens wichtig. Die Kosten belaufen sich etwa auf 70 % der Kosten für eine Kompletterneuerung. Diese Maßnahme ist besonders aufwändig bei Aluminiumfenstern. Der Austausch von Dichtungslippen ist sinnvoll, hat allerdings lediglich Komforteffekte (weniger Zugwirkung).
- Modernisierung Fensteranschluss: Meist nicht sinnvoll, da sehr großer Aufwand. Ausnahme: große Zugscheinungen und ansonsten intakte Fenster. Die Durchführung erfolgt außen mit einem Compriband (offenporig, damit Feuchtigkeit nach außen dringen kann) und innen wird Folie verklebt, dazwischen Schaum.
- Dämmung Rollladenkästen: Sollten gedämmt werden. Dabei ist Unterscheidung zwischen tragenden (getrennt von Fenster betrachten) oder mit Fenster verbundenen (neu: ca. 110 €/m<sup>2</sup> netto) Rollladenkästen wichtig.
- Dämmung Kellerdecke: Bei Mehrfamilienhäusern Sockel beachten und außen bis ins Erdreich mitdämmen. Innen ebenfalls auf Höhe der Außendämmung dämmen (Verzögerungsdämmung).
- Wohnraumerweiterung vertikal (Aufstockung, Dachausbau): Dachaufstockung: Abdichtung der gesamten Deckenebene ist wichtig. I. d. R. in Holzständerbauweise (geringes Gewicht, schnelle Bauzeit). Pultdach ist sinnvoll, da kostengünstig und mit langer Lebensdauer. Vorteil bei Maisonettewohnungen ist, dass zweiter Rettungsweg bereits aus unterer Wohnung vorhanden ist. Schlafbereich sollte dann mit den vorhandenen Sanitärinstallationen unten und der Wohnbereich oben sein. Kosten ca. 1.500 €/m<sup>2</sup> BGF netto. Dachausbau: Gauben und Dachloggien ausbauen, um optische Verbesserungen zu erreichen. Voraussetzung ist eine ausreichende Raumhöhe und ein langfristig nutzbarer Dachstuhl. Ansonsten ist ein Aufmauern des Kniestocks notwendig. Dann am besten in Kombination mit ohnehin notwendigem Neuaufbau des Steildachs. Dachausbau oder Dachaufstockung: Wesentliches Thema ist der Brandschutz. Ein zweiter Rettungsweg sollte durch Anleitern für ortsansässige Feuerwehr möglich sein. Nottreppenhäuser sind zu teuer. Statische Voraussetzungen der obersten Platte sollten bei den Mehrfamilienhäusern meist gegeben sein, ansonsten Deckenverstärkung notwendig. Das Treppenhaus kann nach oben weitergeführt werden. Ein Aufzug ist bei höhergeschossigen Gebäuden ein Muss. Zudem ist zusätzlicher Trittschallschutz meist notwendig. Die technischen Ausstattungen sollten an den unteren orientiert sein. Diese Maßnahme ist im laufenden Betrieb

sehr intensiv für die Bewohner. Dazu sind Durchbrüche notwendig, um Leitungen nach oben zu führen. Dazu müssen Handwerker auch erst in die Wohnungen kommen. Bei Hauszentralheizung ist i. d. R. ein Anschluss neuer Wohnungen möglich.

- Dämmung Flachdach: Belüftetes Flachdach zu unbelüftetem umwandeln: Dämmung auf bestehende Konstruktion und verschließen der Belüftungsöffnungen oder Einblasen von Dämmstoff in den Zwischenraum des Dachaufbaus. Wichtig ist eine luftdichte Ausführung. Eine Kiesschüttung auf dem Dach ist sinnvoll wegen Sogwirkungen und als Witterungsschutz (konstante Feuchte, Schutz vor Sonneneinstrahlung). Wenn die Dachabdichtung intakt ist, Wärmedämmung aufbringen. XPS bei begehbarem Dach üblich. EPS wenn das Dach lediglich für Wartung betreten werden soll. Mineralwolle hat kaum Druckfestigkeit, ist aber für den Brandschutz besser. Auch beim Dach sind Multipor-Wärmedämmplatten möglich.
- Auf-, Zwischen-, Untersparrendämmung Steildach: Voraussetzung für Steildachdämmungen ist die Statik, eine funktionsfähige Dacheindeckung und keine vorhandenen Schädlinge. Der Unterschied im U-Wert von Steildachdämmung und Fenstern ist meist sehr groß, deshalb besteht Gefahr für Tauwasser. Die Anschlüsse des Fensters mit dem Fensterrahmen zum gedämmten Dach sind wichtig (dämmen z.B. mit Dämmzargen).
- Austausch Warmwasserbereiter: Bei Durchlauferhitzern ist die Stärke der Leitungen und die Bemessung entscheidend. Ungünstig sind Überlastungen durch zu viele Verbraucher mit herauspringenden Sicherungen. Empfehlenswert sind Wohnungsstationen, die über zentrale Wärmeerzeuger versorgt werden. Die Verteilung in den Wohnungen erfolgt dann für Heizung und Warmwasser. Je Wohnung kann die Heizkurve individuell eingestellt werden, was auch bei bei Fernwärme funktioniert.
- Austausch Heizkessel: Meistens keine Instandsetzung des Heizkessels sondern vollständiger Austausch. Bei Zentralheizung ist Gas-Brennwertkessel i. d. R. optimal. Ist Fernwärme vorhanden, sollte diese genutzt werden (auch bei Gas-Brennwert). Falls Gasetagenheizungen vorhanden sind können ggf. Einheiten zusammengelegt und mit neuem Kessel versorgt werden. Gasetagenheizungen sind vorteilhaft wegen der Legionellen-Problematik (TrinkwV).
- Modernisierung Heizungsanlagenkomponenten: Umwälzpumpe kostet bei zentraler Versorgung in MFH zwischen 400 und 500 € netto. Bei dezentraler Versorgung zwischen 100 und 120 € netto. Regelung kostet 200 bis 250 € netto.
- Ergänzung Thermostatventile: Thermostatventile mit Regelmöglichkeit von mindestens 2 K sollten vorhanden sein. Sinnvoll sind zeitgesteuerte Raumthermostate.
- Ergänzung Breitbandkabelanlagen: Telefon und Internet mit Leerrohren in Zimmer führen und an einem zentralen Punkt zusammenlaufen lassen. Mindestens Glasfaser-Leerleitung für jede Wohnung vorsehen.

## 2. Welche Maßnahmen sollten möglichst gebündelt umgesetzt werden?

Herr Günther: Außenwände und Fenster sollten wenn möglich gekoppelt werden. Dazu sind auch Maßnahmen am Dach sinnvoll. Wenn Putz an Innenwänden z.B. für Heizleitungen entfernt wird, sollten auch die Elektroinstallationen erneuert werden. Wenn bei Mieterwechsel Maßnahmen in Wohnungen durchgeführt werden, dann möglichst umfassend.

## Expertenbefragung mit Herrn Wilhelm Kuttler (Gedeon Real Estate GmbH)

1. Welche Maßnahmen sind für die genannten Bauteile besonders sinnvoll und welche Besonderheiten sind zu beachten?

- **Vertikalabdichtung:** Vertikale Abdichtung wird i. d. R. mit KMB gemacht. Perimeterdämmungen sind bei den Gebäuden zu vernachlässigen. Dämmungen am Sockel sind sinnvoll, z.B. durch Wärmedämmsteine bis über den Estrich der EG-Wohnungen. Der Sockel ist meist aus Beton und teilweise aus Betonstein.
- **Horizontalabdichtung:** In der Praxis sind Injektions- und Sägeverfahren dominierend. Rammverfahren werden eher nicht ausgeführt.
- **Kerndämmung:** Wenn möglich und sinnvoll ausführen. Allerdings sind Wärmebrücken und Gefahr von Wassereintritt in die Dämmung zu beachten. Wenn die Optik unwesentlich ist, kann das Verblendmauerwerk abgebaut und Dämmung aufgebracht werden. Weitere Möglichkeit ist das Verblendmauerwerk abzubauen, eine zeitgemäße Dämmung aufzubringen und die Klinkerfassade wieder aufzubauen. Dies ist die kostspieligste Variante, bei der auch die Gerüstkosten beachtet werden müssen. Bei schwererem Material ist mindestens Gerüstgruppe 4 notwendig (normal Gerüstgruppe 3).
- **Innendämmung:** Luftdichte Ausführung ist verpflichtend. Es besteht die Gefahr für Tauwasserbildung („Tropfsteinhöhle“). Anschlüsse z.B. an Steckdosen sind zu beachten (schaut der Bauleiter einen Tag nicht genau hin, gibt es möglicherweise Folgeschäden). Kosten: ca. 120 €/m<sup>2</sup> netto.
- **Fenstermodernisierung:** Im Mietwohnungsbau werden Fenster durch Kunststoffenster nach gesetzlichen Mindestanforderungen (2-fach-Verglasung) wegen geringem Pflegeaufwand ersetzt. Holzfenster sind aufwändig mit streichen, Abstimmungsaufwand und ggf. Mietminderung wegen Farbkleksen vom Maler. Dreifachverglasung lediglich, wenn aus Schallschutzgründen erforderlich. Dabei sind stabile Beschläge sehr wichtig. Bei auszutauschenden Holzfenstern kann der Rahmen belassen und zurückgeschnitten werden. Neue Kunststoffenster werden draufgesetzt. Vorteil: Laibungen, Putz und Fensterbank verbleiben („Geldsparer“). Voraussetzung ist, dass der Wärmeschutz an den Anschlüssen in Ordnung ist. Für den Austausch von Gläsern sind die Scharniere häufig zu schwach. Diese Maßnahme ist i. d. R. unwirtschaftlich. Abdichtungen zu erneuern ist sinnvoller.
- **Modernisierung Fensteranschluss:** I. d. R. nicht sinnvoll, da sehr aufwändig. Lediglich wenn Wassereintrag (z.B. Fenster an Wetterseite).
- **Dämmung Rollladenkästen:** Von innen mit Dämmmatte in Rollladenkasten (Platzbedarf beachten). Von außen durch vorgesetzte neue Dämmung der Außenwand. Teilweise sind bei Gebäuden aus den 1970ern keine Rollläden vorhanden.
- **Dämmung Balkon:** Ob Dämmung oder Neuaufbau ist ein Rechenexempel. Wenn der Balkon schadhaft ist (Betonabplatzung, Schäden an Geländer), dann Neuaufbau. Bei funktionsfähigem Balkon ggf. Anhebung der Türschwelle und Dämmung. Loggien können auf Rohbau zurückgebaut und gedämmt werden. Balkonneuaufbauten werden mit einem Kran vorgestellt. Kosten: 7.000 €/St netto mit 8 m<sup>2</sup>.
- **Wohnraumerweiterung vertikal (Aufstockung, Dachausbau):** Dachaufstockung: Leichtbauweise wählen, meist als 15 cm Holzständeraufbau sinnvoll. Mauerung dauert zu lange. Als Deckenbelag Gussasphalt statt Estrich wählen (Gussasphalt ca. 40 % teurer, aber schneller trocken). Insgesamt den Schallschutz beachten. Dachausbau: Zwischensparrendämmung. Gauben einplanen, um Höhe zu gewinnen. Bauzeit dafür ca. vier Wochen. Innenausbau mit mindestens sieben Gewerken dauert zwölf Wochen. Kosten der Maßnahme etwa 1.800 €/m<sup>2</sup> BGF brutto. Bei Maisonettewohnung: Erschließung über Innentreppe statt Treppenhaus, wenn der Grundriss das zulässt. Kosten etwa 2.100 €/m<sup>2</sup> BGF brutto. Dachausbau und Dachaufstockung: Die hohen Kosten müssen mit möglichen Erlösen abgeglichen werden („Der Markt sagt den Preis“). Zunächst Statik prüfen (Statikdokumentation wichtig) und ggf. Unterzüge an Decke einplanen. Zweiten Rettungsweg über Fenster herstellen, da Nottreppenhaus sehr teuer. Ggf. sind Regelungen aus Bebauungsplan zu Anteil barrierefreien Wohnungen zu beachten. Gebäude aus den 1970er Jahren sind meist mit Sockel, weshalb ein Ausnahmeantrag gestellt werden kann, wenn in Umgebung genügend Häuser sind, die barrierefrei zugänglich sind (Anhaltspunkt: Häuser ohne Sockel). Trennwände werden gemauert oder durch Trockenbauwände hergestellt. Für die Treppe wird ein Treppenloch herausgefräst. Bestehende Leitungen werden nach oben geführt, wenn die Querschnitte für Elektro und die Heizleistung der Heizung ausreichend sind.

Zentraler Boiler muss teilweise angepasst werden. Wenn Solar vorhanden ist wird ein größerer Pufferspeicher benötigt. Fußbodenheizungen, die aus Rücklauf von unteren Wohnungen gespeist werden sind denkbar, benötigen allerdings Durchfluss (bei 2-Rohr-Heizung möglich). Die untere Wohnung darf nicht der oberen den Durchfluss abdrehen. Nachteil ist eine längere Aufheizphase von ca. 2 h (Radiator 0,5 h).

- Neuaufbau Dach: Vollständiger Neuaufbau des Flachdachs mit Lichtkuppel, Blitzschutz, Bitumenabdichtung, Entwässerung und Dämmung für 150 €/m<sup>2</sup> netto. Attika sollte komplett überdämmt werden. Neuaufbauten sind auch als Pultdach denkbar, da günstiger, weniger Instandhaltung und revisionsfrei. Flachdächer sind pflegeintensiver. Foliendächer sind nicht empfehlenswert, da am empfindlichsten.
- Instandsetzung Schächte: Kosten für übliche Instandsetzung 40 bis 200 €/m netto. Asbest ist zu beachten. Kosten für eine Asbestsanierung sind auch von den Deponiekosten abhängig (50-500 €/m<sup>2</sup> netto). Die Reinigung von Lüftungsschächten kostet zwischen 10 und 100 €/m netto. Entlüftung kann auch über Lüftungsrohre erfolgen (Kostenspanne für Austausch: 40 bis 200 €/m netto).
- Komplettmodernisierung Sanitär: Sanitärerneuerung mit neuen Fliesen und Sanitärobjekten bei unveränderter Anordnung kostet ca. 6.500 € netto. Nicht dabei sind Elektroanlagen. Wanne zu Dusche ist sinnvoll und flexibel einsetzbare Haltegriffe verbauen. Waschmaschinenanschlüsse sollten in höheren Geschossen hinzugefügt werden, da der Weg zum Keller sehr lang ist - besonders wenn kein Aufzug vorhanden ist. Dann ist die Lüftung wichtig. Anschlüsse kosten ca. 50 €/St netto. Badvergrößerung sind einfach, wenn Bad und WC nebeneinander liegen (zusammenlegen).
- Austausch Warmwasserbereiter: Wenn Durchlauferhitzer vorhanden sind, fehlen die Zirkulationsleitungen. Dann ist eine Umrüstung unwirtschaftlich. Durchlauferhitzer werden dann ausgetauscht. Bei hartem Wasser ist eine Entkalkungsanlage notwendig, was zur Schonung von Rohrleitungen, Armaturen und Haushaltsgeräten beiträgt.
- Austausch Heizkessel: Umstellung auf Mini-BHKW ist ab acht Wohneinheiten lohnend. Wenn Fernwärme möglich ist sollte sie genutzt werden (wartungsfrei).
- Erneuerung Heizöltank: Der Heizöltank muss i. d. R. nicht ausgetauscht sondern instand gesetzt werden (leerpumpen und abdichten).
- Umstellung Energieträger Wärmeversorgung: Bei Solarthermie Lärm durch Ventilator bei Wärmetauscher beachten.
- Strangmodernisierung Heizleitungen: Nicht notwendig, Kupfer hält i. d. R. ewig.
- Ergänzung, Vergrößerung Heizkörper: Heizkörper sollten wegen optischer Überalterung meist ausgetauscht werden. Dabei sollten größere Wandheizkörper eingebaut werden (ggf. Platz als Restriktion). Alternative ist Schleifen und Lackieren des alten Heizkörpers (Kosten: 60-100 €/St netto).
- Ergänzung Thermostatventile: Sind häufig auszutauschen. Deren Lebensdauer beträgt ca. 10 Jahre wegen den Federn.
- Ergänzung, Modernisierung Lüftungsanlage: Zentrale Lüftungsanlagen sollten nicht nachgerüstet werden, da zu kostenintensiv und wegen dem Platzbedarf. Um Luftaustausch an Türen herzustellen werden Lüftungssiebe hinzugefügt (wenn noch nicht vorhanden). Oder der Schreiner kürzt Türen unten um 1 cm. In Küche ist Dunstabzug i. d. R. vorhanden. Badlüfter können von bedarfsgesteuerter auf kontinuierliche Entlüftung umgestellt werden.
- Ergänzung, Erweiterung Aufzugsanlagen: Erst ab vier Geschossen sind Ergänzungen relevant. Gebäude ab fünf Geschossen haben meist einen Aufzug. Ins Gebäude integrieren ist nicht möglich (Treppenaue nicht vorhanden) oder sehr aufwändig (z.B. im Garderobenbereich von Wohnungen). Grundsätzlich sind Anbauten möglich, die auf halber Treppe halten. Dann wird aber auch ein Treppenlift notwendig (80 cm Fluchtwegbreite kann eingeschränkt werden). Kosten pro Halt für Nachrüstung: 10.000 € netto ab vier Geschossen, 15.000 € netto ab drei Geschossen. Spezialanfertigungen kosten 20 % mehr. Bestehende Aufzüge sollten nach 30 Jahren komplett erneuert werden. Instandhaltungskosten für einen Aufzug ca. 2.500 € netto p.a.

## 2. Welche Maßnahmen sollten möglichst gebündelt umgesetzt werden?

Herr Kuttler: Außenwand und Fenster zusammen machen. Sämtliche Leitungen bündeln, „wenn die Wand offen, dann alles“. Renovierung Treppenhaus mit Geländern und neuen Wohnungstüren und Wohnungseingangstür.

## **Expertenbefragung mit Frau Dr. Jutta Deffner und Herrn Dr. Immanuel Stieß (Institut für sozial-ökologische Forschung, Beteiligte im Projekt „Nachfrageorientiertes Nutzungszyklusmanagement“)**

1. Welche Nachfragegruppen leben nach Ihrer Erfahrung in typischen Mehrfamilienhäusern aus den 1970er Jahren?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Dominante Nutzergruppen sind häufig Erstbewohner und Migranten. Langjährige Bewohner, häufig als junge Menschen eingezogen und gesellschaftlich aufgestiegen, können zur "Mittelschicht" gehören. Welche Nutzergruppen im Einzelfall in den Gebäuden wohnen, kann von der Wohndauer, Belegungspolitik des Eigentümers, Wohnlage und dem Wohnungsprogramm abhängen.

2. Welche weiteren/neuen Nutzergruppen kommen für modernisierte Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren in Frage? Welche nicht?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Interessant sind Nutzergruppen, die den Sprung ins Eigentum nicht schaffen. Weiterhin relevant sein können Studierende oder Auszubildende an attraktiven Universitätsstandorten. Zwar kann dies zu erhöhter Fluktuation führen, aber einige bleiben auch langfristig und tragen zur Stabilisierung von Nachbarschaften bei. Wichtig ist zu prüfen, wie sich die Mischung mit neuen auf bestehende Nutzergruppen auswirkt.

3. Welches wären wesentliche Bereiche für Modernisierungsmaßnahmen, um möglichst viele Nutzergruppen ansprechen zu können?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Über klassische Grundrisse mit geschlossener Küche und vielseitig nutzbaren Räumen können viele Gruppen angesprochen werden. Energetische Maßnahmen sind weiterhin sinnvoll, da neben Energieeinsparungen auch Zusatznutzen entsteht (erhöhte Wohnqualität/Behaglichkeit). Allerdings sind die Gesamtkosten zu beachten, die möglichst nach Modernisierung nicht steigen sollten. Individuelle Anpassungen können auch für einige Nutzergruppen interessant sein. Diese sollten allerdings lediglich in kleinen Details mit maximal drei Varianten möglich und allgemeinverträglich sein. Schäden dürfen insgesamt für nahezu alle Nutzergruppen nicht vorhanden sein.

4. Können Wohneigenschaften nach Wichtigkeit für die Nutzer priorisiert werden?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Die Priorisierung unterscheidet sich stark nach Nutzergruppen und auch nach der Lebensphase. Hohe Priorität haben meist die Wohnkosten, das Wohnumfeld mit Nahversorgung und der Grundriss. Das Thema Barrierefreiheit ist häufig eher weniger wichtig für die Wohnungswahl, da lediglich ein geringer Anteil an Nutzern Barrierefreiheit benötigt und sehr wenige Jüngere bereits vorausschauend für die Zukunft planen. Entscheidend ist aber auch immer das Delta zwischen Wohnwunsch/Wohnpriorität und tatsächlicher finanzieller Umsetzungsmöglichkeit/Umsetzungsbereitschaft durch die Haushalte, das je nach Wohnungsmarkt unterschiedlich hoch oder niedrig sein kann. Besonders bei Haushalten mit Transfereinkommen sind Wohnwünsche wenig relevant, da die maximale Ausstattung lokal von Arbeitsämtern vorgegeben wird. Für zufriedene Bestandsmieter spielen Prioritäten eine geringe Rolle, da diese ohnehin bereits im Bestand leben.

5. In welchen Bereichen sind Nachfragegruppen grundsätzlich zu Kompromissen bereit?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Auch die Kompromissbereitschaft unterscheidet sich entsprechend nach Nutzergruppen. Beispielsweise machen Haushalte mit Kindern häufig keine Abstriche bei der Sicherheit und Spielgelegenheiten für Kinder im Wohnumfeld. Dafür eher bei der Wohnungsgröße, wenn die Umfeldqualität hoch ist. Genannten Haushalten ist auch die Sozialstruktur wichtig. Teilweise werden Bildungsangebote (z.B. Schule) mit sehr hohem Ausländeranteil (z.B. 80 %) als störend wahrgenommen. Junge Singles sind eher kompromissbereit (z.B. Lärm, Parken).

6. Was erscheint Ihnen außerdem wichtig in Bezug auf Mehrfamilienhäuser aus den 1970er Jahren?

Frau Dr. Deffner und Herr Dr. Stieß: Ein Gemenge von unterschiedlichen Wohnungsgrößen sollte vorhanden sein. Nutzungsflexibilität falls nötig und möglich, also z.B. Zusammenlegung von zwei Wohnungen zu einer und zurück.



### Expertenbefragung mit Herrn Bernhard Klinger (BauFinanzWerk AG)

Mit Herrn Klinger konnten die idealtypische Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen (vgl. 2.3.1 Tabelle 2) und der Katalog der Handlungsempfehlungen (vgl. 5.3.1-5.3.3) zum Stand 15.10.2015 diskutiert werden.

Herr Klinger (einführend): Zu allererst ist bei Revitalisierungen der Blickwinkel des Eigentümers und dessen zeitlicher Anlagehorizont entscheidend. Beispiele sind die kaufmännische, technische und politische Perspektive sowie die Marketingperspektive. Bei der kaufmännischen Perspektive ist die Rentabilität jeder Einzelmaßnahme ausschlaggebend. Die technische Sichtweise wird tendenziell zu früheren Maßnahmen führen, wenn Bauteile beeinträchtigt sind und gegenwärtige technische Standards wesentlich höher sind. Wirtschaftliche Aspekte sind wenig/nicht relevant. In der politischen Perspektive bei kommunalen Unternehmen geht es vor allem darum die Wiederwahl von Politikern zu sichern. Helfen können Leuchtturmprojekte mit guter Pressebegleitung oder hohe Gewinnausschüttungen, die für andere politische Projekte verwendet werden können. Allerdings dürfen maximierte Gewinne nicht auf Kosten von Schäden gehen, die in der Öffentlichkeit negativ wahrgenommen werden. Der Marketingblickwinkel richtet sich auf dominierende Nutzerbedürfnisse, die im Einzelfall sehr unterschiedlich sein können (z.B. Bordüre im Bad, Stuck an Decke). Die genannten Blickwinkel werden teilweise einseitig gelebt.

Herr Klinger (zur idealtypischen Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen): *Fernseh- und Antennenanlagen*: Satellitenanlagen auf dem Dach sollten grundsätzlich selbst betreiben werden. Dies ist für die Mieter wesentlich günstiger möglich als durch Kabelanbieter, der ebenfalls eine (zentrale) Satellitenanlage aufstellt und die Kabel über das Kabelnetz ans Grundstück und dann ins Gebäude führt. Dazu ist es nötig eine eigene Gesellschaft zu gründen, um die erweiterte Gewerbesteuerkürzung nicht zu verlieren. Technisch müssen Leitungen aus den Wohnungen aufs Dach zu den Satellitenschüsseln geführt werden. Durch zwei Satellitenanlagen auf dem Dach können die Bedürfnisse von 98 % der Menschen in Deutschland bedient werden. Je nach Mieterstruktur sind auch drei bis vier Schüsseln denkbar. Mieter profitieren vom günstigeren Kabelanschluss (z.B. 10 € pro Monat) und für den Vermieter amortisiert sich die Maßnahme nach ca. 10 Jahren. Dann sind meist lediglich neue Schüsseln mit geringem Invest notwendig. Die Verkabelung wird weiter genutzt. Nachteil der Maßnahme ist der Arbeitsaufwand, wenn Störungen entstehen. *Heizleitungen*: Bei Heizleitungen, die nicht erneuert werden sollen, sollte ein Austausch des Heizwassers vermieden werden. Altes Wasser hat einen sehr geringen/keinen Sauerstoffgehalt. Neues Wasser enthält Sauerstoff was zu beschleunigter Korrosion führt (Sauerstoffkorrosion).

Die weiteren Anmerkungen von Herrn Klinger zur idealtypischen Bündelung von Revitalisierungsmaßnahmen sind in der folgenden Tabelle **fett und kursiv** markiert.

Herr Klinger (zu den Handlungsempfehlungen): Bei den Handlungsempfehlungen wird die Perspektive Technik und Marketing mit einbezogen. Die wirtschaftliche Perspektive zur Priorisierung der Maßnahmen fehlt. Dazu müsste die Rentabilität für jede Einzelmaßnahme berechnet werden, was allerdings für jede Immobilie individuell zu tätigen ist. Zu berücksichtigen ist einerseits die geschätzte Lebensdauer des vorhandenen Bauteils und dessen Kosten, wenn keine Maßnahme durchgeführt wird (z.B. höhere Instandhaltungskosten). Andererseits sind die Kosten bei Durchführung der Maßnahme und die ggf. erhöhten Mieteinnahmen gegenzurechnen. Der Wert von Wohnmerkmalen kann aus den Mietspiegeln abgelesen werden, die lokal auch unterschiedlich sind. Bei mieterspezifischen Einbauten ist auch immer die Verweildauer des Mieters abzuschätzen, da Einbauten bei Mieterwechsel unerwünscht werden können. Entscheidend sind auch Prioritäten von Mietern. Einige Unternehmen führen Mietinteressenten bewusst in unmodernisierte Wohnungen und lassen dann die Ausstattung anhand eines Maßnahmenkatalogs auswählen. Zu jeder Maßnahme steht dann der Mietpreisaufschlag zur Ausgangsmiete. Mieter priorisieren dann innerhalb ihres Budgets oder übernehmen Aufgaben selbst. Die Wirtschaftlichkeit von umfassenden Revitalisierungen in vielen Gewerken sollte über einen Zeitraum von 30 bis 35 Jahren berechnet werden, da die Immobilie nach dieser Zeit wieder umfassende Maßnahmen benötigt. Für solche Zeitspannen entstehen Prognoseungenauigkeiten („besser schlecht geschätzt als gut ignoriert“).

Hauptbündel	Einzelmaßnahmen	Mögliche Vorteile
Gebäudehülle	<b>Dach erneuern</b> inkl. Dämmung, Dachentwässerung, <i>Schornsteinköpfe, Sekuranten</i> , Öffnungen, Fernseh- und Antennenanlagen, <i>ggf. Werbeanlagen und Anschlüsse</i> , ggf. Blitzschutz, ggf. RWA, ggf. Solar-/Photovoltaikanlage	Abstimmung von Anschlüssen (z.B. Traufe, Fensteranschlüsse, -laibungen, -bänke); Verminderung von Wärmebrücken; energetisches Modernisierungskonzept der Gebäudehülle; gemeinsame Nutzung von Gerüst: einmalige Kosten für Gerüst, Baustelleneinrichtung; verkürzte Bauzeiten; in bewohntem Zustand möglich
	<b>Außentüren und -fenster erneuern</b> inkl. Sonnenschutz, Innenfensterbänke	
	<b>Außenwände erneuern</b> inkl. Dämmung, Außenfensterbänke, Regenfallrohre, <i>ggf. Blitzschutz, ggf. Außenwerbung, ggf. Kunst am Bau</i>	
	<b>Balkon erneuern</b>	
	<b>Vordach Hauseingang erneuern</b>	
	<b>Kellerdecke dämmen</b> <b>Oberste Geschossdecke (OGD) bei Steildach dämmen</b>	
Wohnungen	<b>Grundriss anpassen</b> ggf. Innenwände abbrechen; <i>ggf. Decke durchbrechen bei Maisonettewohnung</i> ; Deckenbeläge, Wand, Deckenanschlüsse anpassen; ggf. neue Innenwände, -türen, Elektroinstallationen; ggf. Barrieren reduzieren	Einmalige Mieterbelastung; einmalige Erneuerung von Wandbelägen/Putz; Abstimmung von Lebensdauern bei Bauteilen (z.B. Wandbeläge und Versorgungsleitung, Elektro in Bad); einmaliger Leerzug von Wohnungen bei Umsetzung in einem Zug; Senkung Instandhaltungs- und Modernisierungsaufwand
	<b>Bad erneuern</b> Sanitärobjekte, Fliesen, Ver- und Entsorgungsleitungen, Elektroinstallationen; ggf. Wärme-, WW-Erzeuger austauschen/ausbauen und Versorgung umstellen; ggf. Barrieren beseitigen/reduzieren, <i>ggf. überdimensionierte Schächte verkleinern (Badfläche gewinnen)</i>	
	<b>Lüftungsanlage erneuern/einbauen</b>	
	<b>Ver- und Entsorgungsleitungen erneuern</b> inkl. ggf. Dämmung, ggf. Versorgungsschächte <b>Wärmeübertragung erneuern</b> <b>Elektroinstallationen erneuern</b> Elektrohausanschluss, Zählerschränke, Verteilleitungen, Unterverteilung, Schalter, Steckdosen, Beleuchtung, <i>ggf. Absicherung</i> , ggf. Installationsschächte	
	<b>Wohnbereiche erneuern</b> Wände, oberseitige/unterseitige Deckenbeläge, Deckenoberbeläge, Türen; ggf. Barrieren beseitigen/reduzieren	
Heizung	<b>Wärme- und WW-Erzeugung erneuern</b> inkl. Wärmeerzeuger, Heizraum im Keller, Kamin; ggf. Gasanschluss, Fernwärmeübergabestation, Heizölbehälter	Abgestimmtes energetisches Modernisierungskonzept auf Gebäudehülle; in bewohntem Zustand möglich
Allgemeinbereiche und Außenanlage	<b>Treppenhaus und Keller erneuern</b> inkl. Elektrostegleitungen, <i>Verteilleitungen im Keller</i> , Schalter, Steckdosen, Beleuchtung, Fenster, Wohnungseingangs-, Keller-, Feuerschutztüren, Treppen-, Deckenbeläge, Wände, Geländer, Aufzug, <i>ggf. Infotafeln/-kästen</i>	Keine Zerstörung/Beeinträchtigung früherer Einzelmaßnahmen, v.a. in Treppenhaus, Hauseingangsbereich, Außenanlage; einheitliches Erscheinungsbild
	<b>Hauseingangsbereich erneuern</b> Hauseingangstür, Briefkästen, Sprech- und Klingelanlage, Hausnummern, Beleuchtung; ggf. Barrieren beseitigen/reduzieren	
	<b>Bauwerksabdichtung, Drainage erneuern</b> <b>Außenanlage erneuern</b> Wege, Straßen, Stellplätze, Einfriedungen, Treppen, Anpflanzungen, Abfallsammelplätze, Spielflächen, Beleuchtung, Ver- und Entsorgungsrohre, erdverlegte Kabel	

## Anhang C – Energieverbrauchsausweise zur Immobilienanalyse

Die Auswertung der verbrauchsbasierten Energieausweise basiert auf einem Rohdatensatz mit deutschlandweit 117.992 Gebäuden des Energiedienstleisters Techem GmbH, der nach der Datenaufbereitung<sup>416</sup> mit dem Statistikprogramm SPSS ausgewertet wurde. Ziel der Datenaufbereitung war es, die Qualität der erhobenen Daten sicher- und damit einen plausiblen Datenstock für die Datenauswertung herzustellen (vgl. Schendera 2007, S. 5). Die Aufbereitung wurde nach den Kriterien für Datenqualität von Schendera (2007) Schritt für Schritt nach Vollständigkeit, Einheitlichkeit, doppelte Werte und mehrfache Datenzeilen, Missings, Ausreißer, Zeit-/datumsbezogene Probleme und Plausibilität durchgeführt. Die genaue Beschreibung der Vorgehensweise ist im Abgabebereich der Arbeit enthalten. Die Datenauswertung wurde mit 91.926 Datensätzen vorgenommen. Bestandteile des Datensatzes sind Gebäude mit drei oder mehr Wohneinheiten mit bis zu 150 m<sup>2</sup> Wfl. als durchschnittliche Wohnungsgröße, für die der Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser mindestens für einen (zusammenhängenden) Zeitraum von drei Jahren abgerechnet wurde, und die zentral versorgt wurden. Die Endenergieverbrauchskennwerte sind mit den berechneten Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes bereinigt (vgl. 3.2.3; vgl. FN 87).

### Anmerkungen zur Auswertung von Energieverbrauchsausweisen

Energieverbrauchsauswertungen ermöglichen Abschätzungen zu Modernisierungszuständen und Endenergieverbrauchswerten für einen breiten Gebäudebestand. Dargestellte Ergebnisse sind als erster Hinweis für energetische Gebäudequalitäten bei MFH der 1970er Jahre zu verstehen. Einige Anmerkungen zur Untersuchung sind folgend dargestellt:

- **Aktualität der Daten:** Der wesentliche Teil der Energieausweise basiert auf Verbrauchsdaten aus den Jahren 2003 bis 2008, was vermutlich auch mit Nachfragespitzen nach Einführung der Energieausweispflicht erklärt werden kann (vgl. BMVBS 2010b, S. 73-74). Das Ausstellungsdatum der Ausweise ist mindestens 2006. Bis heute haben sich weitere Verbesserungen im Gebäudebestand realisiert. Diese dürften aufgrund der niedrigen jährlichen Modernisierungsraten für Teil- und Vollmodernisierungen eher gering sein, in den Baualtersklassen erfahrungsgemäß unterschiedlich ausfallen (vgl. 1.1; vgl. 4.2.4).
- **Basis des Verbrauchs:** Verbrauchsbasierte Energieausweise können durch das Nutzerverhalten ggf. verfälscht werden. „Je größer die Anzahl von Wohnungen in einem Gebäude, desto stärker mittelt sich das individuelle Nutzerverhalten heraus“ (IWU 2006, S. 24). Die Verfälschung der Daten ist durch den Umfang der statistischen Masse vermutlich vernachlässigbar. Besonders durch Durchschnitts- bzw. Medianwert können individuelle Schwankungen im Nutzerverhalten ausgeglichen werden (DIA & CRES 2012, S. 39).
- **Endenergieverbrauch:** Energieverbrauchsausweise basieren auf Heizkostenabrechnungen über einen Zeitraum von drei Jahren (vgl. 3.2.3). Verluste der Förderung, des Transports oder der Verteilung werden nicht bilanziert – ganz gleich welcher Energieträger betrachtet wird (Schröder & Greller 2009, S. 394).

---

<sup>416</sup> Die Datenaufbereitung mit Beschreibung der Vorgehensweise, Syntax in SPSS und letztendlicher Datendatei ist im Abgabebereich der Arbeit enthalten.

- **Energieträger:** Informationen zum verwendeten Energieträger fehlen. Gebäude mit Fernwärme weisen i. d. R. niedrigere Endenergieverbräuche auf, da die Wärmeübertragung im Vergleich zu einer Kesselanlage mit geringen Verlusten verbunden ist (Schröder & Greller 2009, S. 394). Auswertungen von Techem zeigen, dass Fernwärme lediglich 75% des Brennstoffeinsatzes von fossilen Energien (Heizöl, Erdgas) benötigt. „Die Fernwärme wird ‚Netto‘ zur Verfügung gestellt“ (Techem GmbH 2010, S. 13).
- **Geschossigkeit:** Verbrauchsausweise enthalten keine Angaben zur Geschossigkeit von Gebäuden. Die Stichprobe enthält vermutlich auch Hochhäuser, die nicht Gegenstand der Arbeit sind. Hochhäuser haben aufgrund ihres günstigen A/V-Verhältnisses eher niedrigere Energiekennwerte als andere Gebäudeformen, was besonders die Kennwerte in den Baualtersklassen 1960er und 1970er beeinflussen könnte. Der Anteil der Hochhäuser ist voraussichtlich gering. Allein über 80 % der Gebäude haben unter 19 Wohneinheiten.
- **Modernisierungsmaßnahmen (Qualität):** Aussagen über Modernisierungsqualitäten können lediglich über den Modernisierungszeitpunkt anhand der jeweiligen Wärmeschutz-Vorschriften als Anhaltspunkt abgeleitet werden. Maßnahmen, die über die Vorschriften hinausgehen, können nicht erfasst werden. Volatilitäten in den Ausführungs- und Materialqualitäten sind nicht ersichtlich.
- **Modernisierungsmaßnahmen (Quantität):** Grundsätzlich erhalten Eigentümer zur Erstellung eines Verbrauchsausweises einen Fragebogen, den sie selbstständig ausfüllen. In Abschnitt 2.1 wurde bereits auf teils vorhandene Verständnisprobleme mit Begriffen wie Modernisierung, Sanierung und Instandsetzung hingewiesen. So könnten durchaus Unterschiede bestehen, ab welcher Qualität und welchem Umfang die Eigentümer eine Maßnahme als Modernisierung ansehen. Instandhaltungsmaßnahmen werden nicht erfasst.
- **Eigentümerstruktur:** Aus der Befragung sind Eigentumsverhältnisse nicht ersichtlich, die die Investitionsbereitschaft für Modernisierungen beeinflussen können (Greller & Schröder 2010, S. 2). Der Anteil modernisierter Gebäude ist beispielsweise bei privaten Wohnungsunternehmen tendenziell höher als bei kommunalen (vgl. 4.2.4).

## Anhang D – Mieterbefragung zur Immobilienanalyse

Die in Abstimmung mit der GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH durchgeführte Mieterbefragung konnte weitere Hinweise für die Immobilienanalyse liefern. Insgesamt wurden durch die GBG 734 schriftliche Fragebögen im drei- bis achtgeschossigen Mehrfamilienhausbestand mit Baujahr 1969 bis 1978 in Mannheim verteilt. Mit 141 zurückgesendeten Fragebögen konnte ein Rücklauf von knapp 19,2 % erreicht werden, der aufgrund des großen Umfangs des Fragebogens als sehr positiv eingeschätzt werden kann.

### Erstellung des Fragebogens

Mit Hilfe des Fragebogens sollten Gebäudezustände und -ausstattungen sowie Wohnzufriedenheit erfragbar gemacht und möglichst exakt und fehlerfrei gemessen werden (Raithel 2008, S. 44). Der Fragebogen musste die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität erfüllen (Häder 2010, S. 108). Aufgrund der hohen Standardisierung durch die schriftliche Befragung und den fehlenden Interviewereinfluss würden unterschiedliche Anwender vermutlich dieselben Ergebnisse erhalten (Objektivität). Ähnlich verhält es sich mit der Reliabilität (Zuverlässigkeit). Bei wiederholter Anwendung wären die Ergebnisse vermutlich reproduzierbar. Besondere Einflüsse auf die Befragung sind nicht bekannt (z.B. Ferien-, Urlaubszeiten, Zeitdruck). Ob der Fragebogen maß, was er messen sollte, ist schwer und nicht objektiv zu beurteilen (Validität). Ein Kriterium ist die Inhaltsvalidität, die für die möglichst vollständige Erfassung einzelner Themenfelder steht (Raithel 2008, S. 47). Da sich die Inhalte an der umfangreichen Gebäudeanalyse orientieren, wurden diese vermutlich umfassend dargestellt. Auch bei der Konstruktion des Fragebogens und der Erstellung einzelner Fragen waren vor allem der Aufbau (z.B. Titelblatt, Hinweise, Abschnitt für Anmerkungen), die Frage- und die Skalenkonstruktion sowie die Gestaltung zu beachten (Raithel 2008, S. 67; Porst 2011, S. 34). Hierauf soll innerhalb der Arbeit nicht vertiefend eingegangen werden, vielmehr soll auf die Veröffentlichungen von Raithel (2008), Häder (2010) und Porst (2011) verwiesen werden.

### Durchführung des Pre-Tests

Pre-Tests werden mit einer begrenzten Zahl von Fällen vor der eigentlichen Befragung durchgeführt. Der Test soll Auskunft über die Qualität des Erhebungsinstruments (schriftlicher Fragebogen) liefern. Ziel ist es den Fragebogen auf Verständlichkeit, Vollständigkeit, Übersichtlichkeit und Anwendbarkeit zu überprüfen. Darüber hinaus soll die Bearbeitungszeit erfasst werden (Häder 2010, S. 387-389). Der Pre-Test wurde am 11. und 12.01.2014 mit insgesamt fünf Personen durchgeführt. Die Personen wurden vom Autor willkürlich in Mehrfamilienhausgebieten aus den 1970er Jahren in Kaiserslautern ausgewählt. Die Testbefragungen wurden unter realistischen Bedingungen ausgeführt, d.h. der Fragebogen wurde ausgegeben und konnte selbstständig bearbeitet werden. Im Anschluss daran wurde ein Interview mit der Testperson über die Eindrücke zu verschiedenen (aus den oben genannten Zielen abgeleiteten) Aspekten geführt. Einige von den Testpersonen genannte Anregungen und Hinweise, beispielsweise zum Verständnis von Begriffen oder Frageformulierungen, konnten im Fragebogen verarbeitet werden. Zwei Fragen wurden ersatzlos aus dem Fragebogen genommen. Alle Testpersonen sahen den Fragebogen als sehr umfangreich an.

### **Durchführung der Befragung**

Die Fragebögen wurden zwischen dem 05. bis 07.02.2014 durch Mitarbeiter der GBG per Briefkasteneinwurf verteilt. Die Bewohner hatten dann knapp drei Wochen Zeit, den Fragebogen selbstständig von zuhause aus auszufüllen und zurück zu geben. Einsendeschluss durch die Mieter war der 28.02.2014. Zur Wahrung der Anonymität der Befragten bei der Rückgabe konnten die Fragebögen in einem beiliegenden frankierten Rückumschlag an den Autor gesendet werden. Um die Motivation zur Teilnahme an der Befragung zu erhöhen, konnten die Bewohner an einem Gewinnspiel teilnehmen (vier Mal 50 € Gutscheine nach Wahl). Zur Teilnahme am Gewinnspiel musste das letzte Blatt des Fragebogens vom Fragebogen abgetrennt und separat abgegeben werden.

### **Auswertung der Befragung**

Die Auswertung der Befragung wurde computergestützt mit dem Programm IBM SPSS Statistics 21 durchgeführt. Im Rahmen der Arbeit wurden die einzelnen Fragen i. d. R. univariat ausgewertet. Die Ergebnisse flossen in die Gebäudeanalyse ergänzend ein. So konnten z.B. Erkenntnisse aus Expertengesprächen verifiziert werden. Vor der Datenauswertung standen die Erstellung des Kodierplans im Daten-Editor (z.B. Zuordnung von Variablennamen für Fragestellungen, Zuordnung Wertelabels für Merkmalsausprägungen) und die Dateneingabe. Anschließend folgte die Datenbereinigung mit der Überprüfung auf falsche, fehlende oder unmögliche Werte. Die Ergebnisse der Befragung sind im Abgabebereich der Arbeit enthalten.

### **Besonderheiten der Befragung**

Der Altersschnitt der Befragungsteilnehmer liegt mit 65 Jahren ungewöhnlich hoch und ist nicht repräsentativ für die Bewohnerstruktur im 1970er Jahre Bestand der GBG. Aus den Mieterbefragungen in Bochum und Darmstadt sowie aus Auswertungen weiterer Wohnungsunternehmen resultieren übliche Altersdurchschnittswerte der Bewohnerschaft von rund 50 Jahren. Die Befragung zeigt keine wesentlichen Unterschiede bei der Wohnungs- und Gebäudezustandseinschätzung zwischen jüngeren und älteren Bewohnern. Ausnahmen sind die höhere Mobilität junger Bewohner bei den Umzugsabsichten (vgl. 3.4.4) und die signifikant höhere Verweigerung der älteren gegenüber dem Internet (vgl. 5.1.6 Elektrische Anlagen). Ähnliches betrifft den Anteil weiblicher Befragungsteilnehmer, die mit 70,5 % überrepräsentiert sind. Davon hat knapp die Hälfte für den Haushalt geantwortet, die andere Hälfte ist alleinstehend. Die vermutlich höhere Bereitschaft weiblicher Bewohner an der Befragung teilzunehmen hat keine wesentlichen Auswirkungen auf die Ergebnisse der Befragung. Signifikante geschlechterspezifische Unterschiede sind nicht zu erkennen.

**Kurzcharakteristika der Befragungsteilnehmer**

- Befragungsteilnehmer: 141 Personen
- Geschlecht
  - Frauen: 70,5 % (98 Frauen)
  - Männer: 29,5 % (41 Männer)
- Alter
  - Arithmetisches Mittel: 65,0 Jahre
  - Median: 67,5 Jahre
  - Spanne: 24 bis 92 Jahre
  - Personen ab 60 Jahre: 63,4 %
- Haushaltsstruktur
  - Einpersonenhaushalte: 40,2 % (55 Haushalte)
  - Zweipersonenhaushalte: 42,3 % (58 Haushalte)
  - Mehrpersonenhaushalte (3-7): 17,5 % (24 Haushalte)
  - Ø Haushaltsgröße: 1,92
  - Gesamtbewohnerzahl: 264 Personen
  - Anteil Kinder: 17,8 % (47 Kinder)


**GBGMANNHEIM**<sup>2</sup>


## Bewohnerbefragung – Ihre Meinung zählt! Ev sakinleri Anke'ti – Görüşünüz bizim için önemli!

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Bewohner,

mein Name ist Sebastian Johann, ich arbeite an der Technischen Universität Kaiserslautern und führe eine wissenschaftliche Untersuchung für meine Doktorarbeit zur Modernisierung von Wohnhäusern wie Ihrem aus den 1970er Jahren durch. Dabei steht mir die **GBG Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH** unterstützend zur Seite.

Gemeinsam mit Ihnen und Ihren Nachbarn möchte ich herausfinden, wo mögliche Verbesserungspotenziale in Ihrer Wohnsituation liegen und was Ihnen besonders wichtig ist. Ziel ist es das Wohnen in Wohnsiedlungen der 1970er Jahre zu verbessern und gleichzeitig eine bezahlbare Miete zu gewährleisten. Ich möchte Sie bitten an der Befragung teilzunehmen. Als Dankeschön erhalten die ersten zwei Antwortenden je einen 50 € Gutschein nach Wahl (z.B. REWE, Media Markt, Aral, ...). Unter den weiteren teilnehmenden Bewohnern werden zwei zusätzliche Gutscheine im Wert von 50 € ausgelost.

Bitte schicken Sie den ausgefüllten Fragebogen **bis 28.02.2014** im beigefügten frankierten Rückumschlag zurück. Ihre Antworten werden anonym ausgewertet. Nutzen Sie Ihre Chance Vorschläge und Anregungen einzubringen, damit diese in der Zukunft für Verbesserungen der Wohnsituation berücksichtigt werden können. Je mehr Bewohner mitmachen, desto aussagekräftigere Lösungen können gefunden werden.

Herzlichen Dank für Ihre Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

Sebastian Johann

### Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert etwa 15 Minuten. Das Ausfüllen des Fragebogens ist leicht. Ich bitte Sie, folgende Hinweise dabei zu beachten:

- Bei den meisten Fragen sind die Antworten bereits vorformuliert. Bitte kreuzen Sie in diesen Fällen die Antwortmöglichkeit an, die am ehesten auf Sie zutrifft.
- Bei einigen Fragen können Sie auch die Antwortmöglichkeiten „keine Angabe“ und „Sonstiges“ ankreuzen. Bei „Sonstiges“ können Sie Ihre Antwort in Stichworten eintragen.



Bei Fragen zur wissenschaftlichen Untersuchung oder dem Fragebogen, stehe ich Ihnen sehr gerne zur Verfügung. Sie erreichen mich jederzeit per Email unter [sebastian.johann@bauing.uni-kl.de](mailto:sebastian.johann@bauing.uni-kl.de) oder per Telefon unter der [REDACTED] von 8:00 bis 21:00 Uhr.

Nähere Informationen zur Doktorarbeit finden Sie unter: <http://www.bauing.uni-kl.de/fileadmin/immobilien/pdf/AbstractSJ.pdf>



## Eigenschaften Ihrer Wohnung

Zunächst möchte ich einige Eigenschaften Ihrer Wohnung erfragen. Dabei möchte ich auf den Zuschnitt Ihrer Wohnung, die Ausstattung Ihrer Wohnung und den Zustand Ihrer Wohnung eingehen.

### Zuschnitt Ihrer Wohnung

**1. In welcher Etage liegt ihr Wohnungseingang?**

Erdgeschoss/ Parterre  . Obergeschoss  Dachgeschoss  keine Angabe

**2. Wie groß ist Ihre Wohnung? Falls nicht genau bekannt, bitte schätzen Sie: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>.**

**3. Wie viele Zimmer hat Ihre Wohnung? Bitte rechnen Sie Küche, Bad, Flur und Abstellräume nicht dazu: \_\_\_\_\_ Zimmer.**

### Ausstattung Ihrer Wohnung

**4. Bitte kreuzen Sie die folgenden Merkmale an, falls Sie auf Ihre Wohnung zutreffen. Meine Wohnung hat:**

Internetanschluss  Bad mit separater Dusche  Bad mit Badewanne  Bad mit Anschluss für Waschmaschine  Bad mit Fenster

**5. Ist Ihre Wohnung auch für ein Leben im hohen Alter oder für Personen, die in Ihrer Beweglichkeit eingeschränkt sind, geeignet?**

ja  nein  weiss ich nicht

Dann bitte weiter mit Frage 7.

Dann bitte weiter mit Frage 7.

**6. Wieso ist Ihre Wohnung für ein Leben im hohen Alter oder für Personen, die in Ihrer Beweglichkeit eingeschränkt sind, nicht geeignet?**

---



---



---

**7. Wie viele Steckdosen hat Ihre Küche? Falls nicht genau bekannt, bitte schätzen Sie: \_\_\_\_\_ Stück.**

### Zustand Ihrer Wohnung

**8. Hatten Sie schon mal Probleme mit Feuchtigkeit/ nassen Stellen an Wänden oder Decken in Ihrer Wohnung? Bitte beachten Sie hier keine Einflüsse wie z.B. Wasserschäden an Leitungen.**

ja, oft  ja, manchmal  nein

**9. Hatten Sie schon mal Probleme oder Defekte mit der Elektronik in Ihrer Wohnung (z.B. herausspringende Sicherungen durch Überlastung der Elektronik)? Bitte beachten Sie hier keine äußeren Einflüsse (z.B. durch Probleme des Stromversorgers).**

ja, oft  ja, manchmal  nein

10. Hatten Sie schon mal das Gefühl, dass ein Luftzug in Ihrer Wohnung herrscht, obwohl die Fenster geschlossen waren (z.B. im Winter durch undichte Fenster)? Bitte beachten Sie hier keine Einflüsse wie z.B. durch Lüftungsöffnungen im Fenster.

ja, oft       ja, manchmal       nein

11. Gibt es in Ihrer Wohnung bauliche Mängel oder Schäden? (z.B. Schimmel)

ja       nein       weiss ich nicht

Dann bitte weiter mit Frage 13.      Dann bitte weiter mit Frage 13.

12. Falls ja, welche sind das?

---



---



---

### Zufriedenheit mit Ihrer Wohnung

Im nächsten Schritt möchte ich von Ihnen Ihre Zufriedenheit mit Ihrer Wohnung erfahren.

13. Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit Ihrer Wohnung?

sehr zufrieden       zufrieden       weniger zufrieden       nicht zufrieden       keine Angabe

### Zuschnitt Ihrer Wohnung

14. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf den Zuschnitt Ihrer Wohnung:

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zufrieden	nicht zufrieden	keine Angabe
Zimmeraufteilung/ Grundriss?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natürliche Belichtung/ Helligkeit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Ausstattung Ihrer Wohnung

15. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf die Ausstattung Ihrer Wohnung:

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zufrieden	nicht zufrieden	keine Angabe
Ausstattung des Bads?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl der Steckdosen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lärmschutz vor Geräuschen von außerhalb des Gebäudes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lärmschutz vor Geräuschen von innerhalb des Gebäudes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## 22. Falls ja, welche sind das?

---



---



---

**Zufriedenheit mit Ihrem Gebäude**

Bitte geben Sie nun Ihre Zufriedenheit mit Ihrem Gebäude insgesamt, dem Erscheinungsbild und dem baulichen Zustand Ihres Gebäudes an.

## 23. Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit Ihrem Gebäude?

sehr zufrieden      zufrieden      weniger zufrieden      nicht zufrieden      keine Angabe

**Erscheinungsbild Ihres Gebäudes**

## 24. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf das Erscheinungsbild Ihres Gebäudes:

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zu- frieden	nicht zufrieden	keine Angabe
Gestaltung des Treppenhau- ses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Belichtung/ Helligkeit des Treppenhauses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestaltung des Hauseingangs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Architektur/ Baustil des Ge- bäudes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Zustand Ihres Gebäudes**

## 25. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf den Zustand Ihres Gebäudes:

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zu- frieden	nicht zufrieden	keine Angabe
baulicher Zustand des Trep- penhauses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
baulicher Zustand des Haus- eingangs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
baulicher Zustand der Fas- sade?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
baulicher Zustand des Dachs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 26. Falls Sie etwas an Ihrem Gebäude besonders gut/ besonders schlecht finden, was ist das?

besonders gut	besonders schlecht
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>



**Ausstattung Ihrer Außenanlage****33. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf Ihre Außenanlage:**

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zu- frieden	nicht zufrieden	keine Angabe
Qualität der Außenanlage?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beleuchtung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl an Parkmöglichkeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheitsgefühl im Außenbereich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Zustand Ihrer Außenanlage****34. Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Merkmalen bezogen auf Ihre Außenanlage:**

	sehr zufrieden	zufrieden	weniger zu- frieden	nicht zufrieden	keine Angabe
Zustand der Außenanlage?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zustand der Müllanlage?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zustand der Parkmöglichkeiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**35. Falls Sie etwas an Ihrer Außenanlage besonders gut/ besonders schlecht finden, was ist das?**

besonders gut	besonders schlecht

**36. Falls Sie etwas an Ihrer Außenanlage vermissen, was ist das genau?**


---



---



---

**Wichtigkeit der einzelnen Eigenschaften****37. Stellen Sie sich bitte vor, Sie ziehen in eine neue Wohnung. Wie wichtig wären Ihnen die nachfolgenden Eigenschaften? Geben Sie bitte Schulnoten von 1 (sehr wichtig) bis 6 (unwichtig).**

Zuschnitt der Wohnung	___	Zustand des Gebäudes	___
Ausstattung der Wohnung	___	Ausstattung der Außenanlage	___
Zustand der Wohnung	___	Zustand der Außenanlage	___
Erscheinungsbild des Gebäudes	___		



## Gewinnspiel

Wenn Sie am Gewinnspiel teilnehmen möchten, trennen Sie diese Seite bitte vom Fragebogen ab und schicken diese aus Anonymitätsgründen einzeln an: Sebastian Johann, Technisches Universität Kaiserslautern, Paul-Ehrlich-Straße 14, 67663 Kaiserslautern oder per Email an [sebastian.johann@bauing.uni-kl.de](mailto:sebastian.johann@bauing.uni-kl.de)

Geben Sie dazu bitte Ihre Kontaktdaten an.

Name

Email

Straße

Wohnort

Möchten Sie über Ergebnisse der Arbeit per Email informiert werden?

ja

nein



## **Anhang E – Gebäudetypologien- und Lebensdauern-Literatur zur Immobilienanalyse**

### **Gebäudetypologien-Literatur**

- [1] Loga et al. (2015)
- [2] Walberg et al. (2012b)
- [3] Hinz (2006)
- [4] Stadt Langenfeld (2012)
- [5] Kreisstadt Bad Hersfeld (2011)
- [6] Landeshauptstadt Düsseldorf (2010)
- [7] Stadt Bochum (2008)
- [8] Stadt Essen (2007)
- [9] Stadt Remscheid (2007)
- [10] EnergieAgentur.NRW GmbH (2007)
- [11] Stadt Dortmund (2005)
- [12] Stadt Münster (2003)
- [13] ZUB (2009b)

### **Lebensdauern-Literatur**

- [21] LSK (2012)
- [22] Kompetenzzentrum der Initiative "Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen" (2009)
- [23] BTE (2008)
- [24] Kompetenzzentrum der Initiative "Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen" (2006)
- [25] Wertermittlungs-Richtlinie 2006
- [26] Arlt & Pfeiffer (2005)
- [27] BBR (2001)
- [28] Wertermittlungs-Richtlinie 1991
- [29] IEMB (2008)

## Anhang F – Ableitung energetischer Modernisierungszustandsstufen zur Immobilienanalyse

Die Systematik zur Ableitung der energetischen Modernisierungszustandsstufen baut auf anerkannten Systematiken von Walberg (2011b), Walberg (2012) oder Schröder & Greller (2009) auf und entwickelt diese weiter. Dabei wird im ersten Schritt den genannten Veröffentlichungen gefolgt und Faktoren bestimmt, die die Energieeffizienz unterschiedlicher Modernisierungszeitpunkte wiedergeben (siehe Tabelle 131). Dazu wird das durchschnittliche energetische Anforderungsniveau der zur jeweiligen Zeit bestehenden institutionellen Regelungen betrachtet (vgl. 3.2.3). Gebäudebestandteile mit Baujahr vor 1978 werden nicht bewertet (Faktor 0). Die erste WärmeschutzV vom 1.11.1977 dient aufgrund ihres geringen Anforderungsniveaus von 250 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr als Grundlage für die Bestimmung der Faktoren (Faktor 1). Maßnahmen, die ab 2002 durchgeführt wurden, erhalten den höchsten Faktor von 2,5 (Anforderung mindestens 100 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr oder niedriger).<sup>417</sup>

**Tabelle 131: Mittlere Anforderungsniveaus und Faktoren für unterschiedliche Modernisierungszeitpunkte**

Zeitraum	Rechtsverordnung	Anforderungsniveau	Faktor
vor 1978	DIN 4108		0,0
1978 bis 1983	WärmeschutzV 1977	≤ 250 kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,0
1984 bis 1994	WärmeschutzV 1984	≤ 210 kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,2
1995 bis 2001	WärmeschutzV 1995	≤ 140 kWh/(m <sup>2</sup> a)	1,8
ab 2002	ab EnEV 2002	≤ 100 kWh/(m <sup>2</sup> a)	2,5

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: Greller & Schröder (2010, S. 5).

Neben der Energieeffizienz bezogen auf den Modernisierungszeitpunkt wird im zweiten Schritt das grundsätzliche Energieeinsparpotenzial der Gebäudebestandteile berücksichtigt. Bei MFH aus den 1970ern entstehen regelmäßig die höchsten Wärmeverluste und Einsparpotenziale über Außenwände und Fenster (Loga et al. 2015).<sup>418</sup> Folglich werden Modernisierungsmaßnahmen an Außenwänden stärker gewertet als beispielsweise Modernisierungen des Dachs. Gewichtunggrundlage im ersten Schritt ist die Auswertung der in den Gebäudetypologien gemessenen oder berechneten Energieeinsparpotenziale für Maßnahmen an Außenwand, Fenster, Dach, Kellerdecke und Heizkessel. Den in den Jahren 2003 bis 2010 ermittelten Werten liegen grundsätzlich ähnliche energetische Zielstandards (U-Werte bzw. Dämmstoffdicken) zugrunde. Unterschiedliche Energieeinsparpotenziale entstehen besonders durch unterschiedliche Annahmen zum Gebäudeausgangszustand. Beispielsweise erreicht der angegebene Einspareffekt bei Fenstermodernisierungen bis zu 52 % beim Austausch einfach verglaster Fenster (U-Wert 5,2), die sehr selten sind (vgl. 4.2.8 Außentüren und -fenster). Übliche Energieeinsparungen für den Austausch von Zweifachverglasungen (U-Wert 2,8) können zwischen 14 und 20 % beziffert werden (vgl. dazu auch 5.2). Deshalb wird als Bemessungsgrundlage für die Gewichtung der Median und nicht der teilweise verzerrende

<sup>417</sup> Weitere Differenzierungen sind nicht nötig, da die Änderungen der EnEV in 2004 und 2007 keine neuen Anforderungen an Gebäude gestellt haben (vgl. 3.2.3). Maßnahmen an Gebäuden nach EnEV 2009 sind sehr selten, da für den Großteil der Gebäude im Datensatz Energieverbrauchsdaten auf die Jahre 2003 bis 2008 zurückgehen (vgl. Anhang D).

<sup>418</sup> Die Systematik der Modernisierungszustandsstufen ist ausschließlich an den MFH aus den 1970er Jahren orientiert. Bei den Ergebnissen ist zu beachten, dass sich Wärmeverluste und Energieeinsparpotenziale zwischen Baualterklassen unterscheiden könnten.

Mittelwert herangezogen (siehe Tabelle 132). Im Ergebnis erzielen Außenwandmodernisierungen i. d. R. höchste Einspareffekte und erhalten mit dem Wert 6,9 das höchste Gewicht. Energieeinspareffekte der Kellerdeckendämmung sind i. d. R. am niedrigsten angesetzt (Wert 1). Effizienzsteigerungen oder -verluste durch Kopplung mehrerer Maßnahmen bleiben unberücksichtigt (vgl. 5.2).

**Tabelle 132: Energieeinsparpotenziale wesentlicher Gebäudebestandteile und deren Gewichtung**

Energieeinsparung	Median	Mittelwert	Gewichtung
Außenwand	24,0 %	24,4 %	6,9
Flachdach	4,0 %	5,4 %	1,1
Kellerdecke	3,5 %	4,0 %	1,0
Fenster	18,8 %	25,4 %	5,4
Heizkessel	9,0 %	9,8 %	2,6

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: Kreisstadt Bad Hersfeld (2011); Hessische Energiespar-Aktion (2005); Stadt Remscheid (2007); Stadt Münster (2003); Stadt Essen (2007); Stadt Dortmund (2005); Stadt Bochum (2008); Landeshauptstadt Düsseldorf (2010); Hinz (2006).

Modernisierungszustandswerte für einzelne Gebäude resultieren aus dem Gewichtungswert des Gebäudebestandteils, multipliziert mit dem Faktor für den Modernisierungszeitpunkt (Tabelle 133). Der energetische Modernisierungszustand ist in vier Kategorien eingeteilt: nicht modernisiert, gering modernisiert, größtenteils modernisiert und modernisiert. Ein vollständig ab 2002 modernisiertes Gebäude erreicht den Maximalwert von 42,50 und wird der Zustandsstufe „modernisiert“ zugeordnet, genauso wie ein zwischen 1995 und 2001 vollständig modernisiertes Gebäude (30,42). Der Zustand „größtenteils modernisiert“ wird beispielsweise erreicht, wenn die Außenwand, Kellerdecke und Dach nach 2001 modernisiert wurden (22,5). Gebäude die zwischen 1978 und 1983 nachträgliche Außenwandmodernisierungen erfahren haben sind „gering modernisiert“ (6,9).

**Tabelle 133: Berechnungsverfahren und Modernisierungszustandsstufen**

Gebäudebestandteil	Gewichtung	Faktor	Gesamt	Max.
Außenwand	6,9		17,3	17,3
Flachdach	1,1		0	2,8
Kellerdecke	1,0		0	2,5
Fenster	5,4		13,5	13,5
Heizkessel	2,6		6,5	6,5
				42,50
nicht modernisiert	gering modernisiert	größtenteils modernisiert	modernisiert	
0 bis 6	>6 bis 22	>22 bis 30	>30,00 bis 42,50	

Quelle: Eigene Darstellung.

## Anhang G – Kosten-Nutzen-Berechnungen zu Wärmeschutzmaßnahmen

Die folgenden Tabellen zeigen die vollständigen Kosten-Nutzen-Berechnungen für das Referenzgebäude zu den energetischen Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden, Flachdach, OGD, Dachschrägen, Kellerdecke sowie Fenster und Fenstertüren aus Abschnitt 5.2. In den Tabellen sind auch die getätigten Annahmen dargestellt.

**Tabelle 134: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Fenstern und Fenstertüren**

	U-Wert 2,60 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 3,00 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 5,20 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	2,60		3,00		5,20	
Erneuerung	1,30	15,322	1,30	13,551	1,30	5,329
Erneuerung	0,90	14,309	0,90	12,977	0,90	5,786

Maßnahme: Fensteraustausch

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Kosten Fenster Zweifachverglasung: 315,88 €/m<sup>2</sup>; Kosten Fenster 3-fach Verglasung: 375,46 €/m<sup>2</sup>; EnEV; □ minimale CCE

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 45-46); BMVBS (2012a, S. 25). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.8 Fenster.

**Tabelle 135: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Außenwänden**

Dämmstärke WLG 035 [cm]	U-Wert 0,55 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 1,00 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 1,79 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	0,55		1,00		1,79	
2	0,42	59,13	0,64	21,48	0,89	8,71
4	0,34	38,44	0,47	15,39	0,59	6,88
6	0,28	32,27	0,37	13,66	0,44	6,43
8	0,24	29,44	0,30	12,99	0,35	6,32
10	0,21	28,01	0,26	12,75	0,29	6,35
12	0,19	27,34	0,23	12,72	0,25	6,44
14	0,17	27,09	0,20	12,83	0,22	6,58
16	0,16	27,09	0,18	13,02	0,20	6,74
18	0,14	27,25	0,16	13,24	0,18	6,91
20	0,13	27,55	0,15	13,53	0,16	7,10

Maßnahme: Nachträgliche Dämmung der Außenwände mit WDVS mit PS oder MW (WLG 035)

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Fixkosten: 97,80 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,73 €/cm/m<sup>2</sup>; EnEV; □ optimale Dämmstärke/minimale CCE

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 12); BMVBS (2012a, S. 17). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.8 Außenwände.

Tabelle 136: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei OGD

Dämmstärke WLG 035 [cm]	U-Wert 0,50 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,71 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,92 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	0,50		0,71		0,92	
2	0,39	26,77	0,51	13,88	0,60	8,92
4	0,32	18,39	0,39	10,07	0,45	6,93
6	0,27	16,25	0,32	9,24	0,36	6,46
8	0,23	15,28	0,27	9,11	0,30	6,41
10	0,21	15,34	0,23	9,16	0,25	6,60
12	0,18	15,40	0,21	9,48	0,22	6,84
14	0,17	15,81	0,19	9,77	0,20	7,14

Maßnahme: Begehbare Dämmung der OGD (WLG 035)

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 50 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,047; Fixkosten: 29,23 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,16 €/cm/m<sup>2</sup>; EnEV;  optimale Dämmstärke/minimale CCE

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 73); BMVBS (2012a, S. 36). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken.

Tabelle 137: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Kellerdecken

Dämmstärke WLG 035 [cm]	U-Wert 0,67 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 1,00 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 1,21 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	0,67		1,00		1,21	
2	0,49	11,58	0,64	5,98	0,72	4,38
4	0,38	8,02	0,47	4,38	0,51	3,32
6	0,31	6,85	0,37	3,95	0,39	3,05
8	0,27	6,53	0,30	3,80	0,32	2,98
10	0,23	6,35	0,26	3,80	0,27	2,99
12	0,20	6,28	0,23	3,82	0,24	3,04
14	0,18	6,37	0,20	3,91	0,21	3,11
16	0,17	6,45	0,18	4,01	0,19	3,19

Maßnahme: Unterseitige Dämmung der Kellerdecke mit PS, MW oder PUR (WLG 035)

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 50 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,047; Fixkosten: 29,79 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 1,17 €/cm/m<sup>2</sup>; EnEV;  optimale Dämmstärke/minimale CCE

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 73); BMVBS (2012a, S. 23). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Keller- und Geschossdecken.

**Tabelle 138: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Flachdächern**

Dämmstärke WLG 035 [cm]	U-Wert 0,42 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,60 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,92 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	0,42		0,60		0,92	
2	0,34	68,66	0,45	37,94	0,60	18,02
4	0,28	42,81	0,36	24,56	0,45	12,59
6	0,24	34,55	0,30	20,19	0,36	10,95
8	0,21	30,99	0,25	18,52	0,30	10,26
10	0,19	28,76	0,22	17,38	0,25	9,93
12	0,17	27,37	0,20	16,91	0,22	9,80
14	0,16	26,58	0,18	16,65	0,20	9,73
16	0,13	25,17	0,16	16,56	0,18	9,77

Maßnahme: Instandsetzung des Flachdachs und Dämmung (WLG 035)

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 30 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,058; Fixkosten: 83,17 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 1,70 €/cm/m<sup>2</sup>; ■ EnEV; □ optimale Dämmstärke/minimale CCE

Da die Vollkosten für die Flachdacherneuerung nach Enseling (2013, S. 34-35) stark variieren und teils kostenintensive Neuaufbauten als Gründach berücksichtigt werden, werden die Fixkosten von Flachdächern eigenständig festgelegt. Dabei werden die indexierten Kosten für die Instandsetzung der Abdichtung mit 66,31 €/m<sup>2</sup> nach Schmitz et al. (2015, S. 198) zuzüglich der Fixkosten für die Dämmung mit 16,86 €/m<sup>2</sup> nach Enseling (2013, S. 35) angesetzt.

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); Anhang F – [22], [24], [27]; BMVBS (2012a, S. 35); Schmitz et al. (2015, S. 198). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Dach.

**Tabelle 139: CCE unterschiedlicher Ausgangssituationen bei Dachschrägen**

Dämmstärke WLG 035 [cm]	U-Wert 0,50 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,65 W/(m <sup>2</sup> K)		U-Wert 0,81 W/(m <sup>2</sup> K)	
	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	CCE [ct/kWh]
Ursprung	0,50		0,65		0,81	
2	0,39	50,47	0,47	31,67	0,55	21,53
4	0,32	32,06	0,37	20,98	0,42	14,91
6	0,27	26,23	0,31	17,84	0,34	12,93
8	0,23	23,95	0,26	16,39	0,28	12,13
10	0,21	22,70	0,23	15,74	0,24	11,76
12	0,18	21,90	0,20	15,43	0,21	11,64
14	0,17	21,64	0,18	15,37	0,19	11,65
16	0,15	21,62	0,16	15,42	0,17	11,79
18	0,14	21,60	0,15	15,58	0,16	11,93

Maßnahme: Nachträgliche Dämmung der Dachschräge zwischen Sparren (WLG 035)

Kalkulationszinssatz: 4 %; Betrachtungszeitraum: 40 Jahre; Annuitätenfaktor: 0,051; Fixkosten: 90,16 €/m<sup>2</sup>; Kosten Dämmung: 2,48 €/cm/m<sup>2</sup>; ■ EnEV; □ optimale Dämmstärke/minimale CCE

BMVBS (2012a) veröffentlichen lediglich eine Kostenfunktion für die nachträgliche Dämmung der Dachschräge zum ausgebauten Dachgeschoss von außen. Daher wird eine eigene Kostenfunktion entwickelt. Die Kosten für den Dämmstoff sind aus BMVBS (2012a, S. 33) entnommen. LUWOG Consult GmbH (2015, pers. Mitteilung) geben 115 €/m<sup>2</sup> als Einheitspreis für Zwischensparrendämmungen an. Unter Annahme von 10 cm Dämmstärke werden der Anteil des Dämmstoffs (10 x 2,48 €/cm/m<sup>2</sup>) herausgerechnet und die Fixkosten auf 90,16 €/m<sup>2</sup> festgelegt.

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: RoWa-Soft (2015); IEMB (2008, S. 27); BMVBS (2012a, S. 33); LUWOG Consult GmbH (2015, pers. Mitteilung). In Anlehnung an: Vgl. 4.2.10 Dach.

## Anhang H – Immobilienanalysen zu den Fallstudien

Anhang H enthält weiterführende Ergebnisse der rechtlichen, wirtschaftlichen sowie baulichen und technischen Immobilienanalyse für die beiden Fallstudien-Immobilien. Daten- und Informationsgrundlagen der Immobilienanalyse sind von der GBG zur Verfügung gestellte Gebäudezustandsbewertungen, Energieausweise, Baubeschreibungen, Grundrisse, Ansichten, anonymisierte Mieterlisten (u.a. Mieten, Flächen, Wohndauer) und Kostendokumentationen (u.a. Instandhaltungskosten, Heizkosten). Nicht vorhanden sind u.a. Brandschutz-, Schallschutz- oder Schadstoffgutachten. Der Großteil der Dokumentationen liegt in digitaler Form in Asset Management- und Dokumentenmanagement-Systemen vor, was zu einer effizienten Immobilienanalyse beigetragen hat.<sup>419</sup> Neben der Auswertung von Dokumenten sind je Immobilie eine Begehung mit dem Hauswart und einer sachverständigen Person sowie ein Gespräch mit der Bauabteilung der GBG durchgeführt worden. Dabei haben sich die langjährigen Firmenzugehörigkeiten mit entsprechend umfangreichen Wissensständen der Mitarbeiter als sehr gewinnbringend für die Analysen herausgestellt. Darüber hinaus konnte die in dieser Arbeit durchgeführte Immobilienanalyse (vgl. 4.2.6-4.2.13) als Vorbereitung zur Begehung und zur Ableitung von Bauteilaufbauten genutzt werden. Zusammen mit dem Programm „EnEV-Wärme & Dampf“ konnten so U-Werte für die energetisch relevanten Bauteile errechnet werden (vgl. 5.2). Bei der baulichen und technischen Immobilienanalyse werden wesentliche Bauelemente untersucht. Der Zustand der Bauelemente ist anhand einer Sichtprüfung in Anlehnung an gängige Immobilienzustandserhebungssoftware (vgl. 2.4.1) in fünf Zustandsstufen unterteilt (vgl. Bluysen 2000, S. 108):

- A: Guter Zustand. Keine Maßnahmen neben der üblichen Instandhaltung notwendig.
- B: Leicht abgenutzter Zustand. Kleinere Schönheitsreparaturen sind möglich.
- C: Abgenutzter Zustand. Instandsetzungen sind mittelfristig notwendig.
- D: Wesentlich abgenutzter Zustand. Instandsetzungen sind kurzfristig notwendig.
- E: Ende der Lebensdauer erreicht. Das Bauelement ist unverzüglich auszutauschen.

### Immobilie 1: Rechtliche Immobilienanalyse

Die Ergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse sind in Tabelle 140 aufgelistet. Bei der Analyse werden aufgrund der vorhandenen Wohndichte keine vertikalen oder horizontalen Erweiterungspotenziale überprüft. Auch Balkonanbauten werden wegen den bestehenden großflächigen Freisitzen nicht untersucht.

---

<sup>419</sup> Siehe Bodenbender & Kurzrock (2015) zu Erfolgsfaktoren von Immobiliendokumentationen.

**Tabelle 140: Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse für Immobilie 1**

Prüfbereich	Immobilie 1
Lasten und Beschränkungen Grundbuch	Beschränkte persönliche Dienstbarkeit für lokales EVU für Wasser- und Fernwärmeleitungen
Baulasten	Keine vorhanden
Abstandsflächen	Keine Beschränkungen
Grundstücksgrenzen	Keine Beschränkungen
Regelungen des Besonderen Städtebaurechts	Keine vorhanden
Altlasten	Keine vorhanden
Schadstoffe	Asbest, schadstoffeingestufte MW; keine Ausbaupflichten und -bedarfe
Betreiberpflichten	Erfüllt
Stellplatznachweis	Erfüllt (ein Stellplatz je WE in Parkhaus im Wohnumfeld)
Mietverträge	Einzelne Mieterhöhungsmöglichkeiten bis 10 % unter ortsübliche Vergleichsmiete vorhanden (Mietpreisbindung); Betriebskostenabrechnung gemäß BetrKV; keine Besonderheiten in Mietverträgen (z.B. Indexierungen, feste Mietzeiten, außerordentliche Kündigungsmöglichkeiten)
Rechtsstreitigkeiten	Keine
Abgeschlossenheit und Teilungserklärungen	WE sind abgeschlossen und geteilt

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlage: GBG (2015). In Anlehnung an: Vgl. 2.4.1; vgl. 3.2.1; vgl. 3.2.4.

### Immobilie 1: Wirtschaftliche Immobilienanalyse

Die gegenwärtige Wohnkostenbelastung für fünf GBG-Mieter ist in Tabelle 141 gezeigt. Die Tabelle enthält auch die Mieterhöhungspotenziale bei den einzelnen Mietern unter Annahme der 40 % *housing cost overburden rate* der OECD (vgl. 3.4.3). Die Angaben zu den Haushaltsnettoeinkommen (in Spannen abgefragt) und zur Gesamtmiete resultieren aus der Befragung, wobei die Gesamtmiete über die Daten der GBG verifiziert werden konnte.

**Tabelle 141: Wohnkostenbelastung und Mieterhöhungspotenziale bei Immobilie 1 (GBG-Mieter)**

Mieter	Haushaltseinkommen [p.m.]	Gesamtmiete [p.m.]	Belastung	Zahlungsfähigkeit			Zahlungsbereitschaft Modernisierung
				Mietbelastung 40 %			
				Gesamtmiete	Potenzial [p.m.]		
Mieter 1	2.001-2.500 €	770 €	38-31 %	800-1.000 €	30-230 €	0,36-2,70 €/m <sup>2</sup>	ja
Mieter 2	1.001-1.500 €	781 €	78-52 %	400-600 €	-381--181 €	-	nein
Mieter 3	1.501-2.000 €	1.130 €	75-57 %	600-800 €	-530--430 €	-	nein
Mieter 4	1.001-1.500 €	400 €	40-27 %	400-600 €	0-200 €	0,01-4,68 €/m <sup>2</sup>	ja
Mieter 5	2.001-2.500 €	790 €	39-32 %	800-1.000 €	10-210 €	0,12-2,46 €/m <sup>2</sup>	nein

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: InWIS (2015).

### Immobilie 1: Bauliche und technische Immobilienanalyse

Die bauliche und technische Bewertung von Immobilie 1 ist in Tabelle 142 nach den vier Hauptbündeln dargestellt. Zu jedem Bauelement sind die zugehörige Kostengruppe nach DIN 276-1, das Elementalter, die übliche Restlebensdauer (RLD) und eine eigene Bewertung angegeben. Bei einigen Bauelementen weichen übliche RLD von der Bewertung ab (z.B. Steckdosen in Wohnungen). Maßgeblich ist die Bewertung. Ebenfalls wurden manche Bauelemente im Gebäude mit der Zeit teilweise aber nicht vollständig erneuert (z.B. Abwasserleitungen). Die RLD bezieht sich in diesen Fällen auf die ältesten Bauteil-/elementbestandteile. Die abgeleiteten Handlungsbedarfe für Immobilie 1 sind in Gliederungspunkt 6.3.1 erläutert.



Tabelle 142: Bauliche und technische Bewertung von Immobilie 1

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
<b>Gebäudehülle: Flachdach (unbelüftet)</b>				
361	20 cm Stahlbetonmassivdecke	41	19 bis 59	A
363	Flachdachabdichtung (Bitumenschweißbahn mit Bekiesung)	2	18 bis 46	A; aufgrund von Undichtigkeiten wurde das Dach 2013 neu abgedichtet
364	Flachdachdämmung (4-6 cm MW WLG 040-045, U-Wert Flachdach: 0,56-0,86 W/(m <sup>2</sup> K))	41	-16 bis -6	C; Dämmung noch funktionsfähig; genaue Wärmeleitfähigkeit könnte gemessen werden (z.B. Ein- oder Zweiplatten-Verfahren); Attika nicht überdämmt; WärmeschutzV 1984 wird nicht erreicht
363	Dachentwässerung (Dacheinläufe, neun Notabläufe)	2	18 bis 38	A
446	Blitzschutzanlage mit einbetonierter Steigleitung	2	18 bis 78	A; Blitzschutz wurde im Zuge der Dachabdichtungsmaßnahme vollständig erneuert
<b>Gebäudehülle: Außentüren und -fenster</b>				
Außentüren und -fenster EG				
334	Fenster mit Zweifach-Isolierverglasung (Kunststoff, U-Wert 1,3 W/(m <sup>2</sup> K))	3	17 bis 57	A
	Außentüren (Stahl)	41	-16 bis 9	B
	Außentor (Stahl)	41	-16 bis 9	B; Tor mit Graffiti besprüht
Außentüren und -fenster 1. OG bis 5. OG				
334	Fenster und Fenstertüren mit Zweifach-Isolierverglasung (Kunststoff, U-Wert 1,3 W/(m <sup>2</sup> K)) und integrierten Fensterlüftern	3	17 bis 57	A
338	Aufsatzrollläden (bei 8 WE vorhanden)	3	17 bis 33	A
<b>Gebäudehülle: Außenwände</b>				
Außenwände EG				
331	20 cm Stahlbetonwände	41	19 bis 39	A
335	Spaltplattenverkleidung	25	3 bis 75	A
Außenwände Giebelseiten				
331	20 cm Stahlbetonwände	41	19 bis 39	A
335	Dämmung (4 cm MW WLG 040-045, U-Wert Wände Giebelseiten: 0,79-0,87 W/(m <sup>2</sup> K))	41	-1 bis 24	B; WärmeschutzV 1995 wird nicht erreicht
335	Asbestzementplattenverkleidung	41	9 bis 59	B; Faserzementplatten verschmutzt; Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
Außenwände Laubengänge				
331	20 cm Stahlbetonwände			A
335	Dämmung (4 cm PS WLG 040-045, U-Wert Wände Laubengänge: 0,78-0,86 W/(m <sup>2</sup> K))	41	-1 bis 24	A; WärmeschutzV 1995 wird nicht erreicht
	Putz	23	-3 bis 35	B
	Putzanstrich	23	-13 bis 2	B
Außenwände Treppenhaus				
331	20 cm Stahlbetonwände (Sichtbeton, Wände zum nicht beheizten Treppenhaus)	41	19 bis 39	B
335	Betonanstrich	23	-13 bis 2	B
Außenwände Balkone				
331	20 cm Stahlbetonwände	41	19 bis 39	A; Wände nicht gedämmt/thermisch entkoppelt, keine kritischen Innenraumboberflächentemperaturen
335	Betonanstrich	23	-13 bis 2	B; Wände mit Moos bewachsen und verschmutzt

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
<b>Gebäudehülle: Balkone</b>				
351	Balkonplatte (Beton)	41	19 bis 39	A; Platten nicht gedämmt/thermisch entkoppelt, keine kritischen Innenraumboberflächentemperaturen; alle Wohnungen mit großen Balkonen mit Tiefen von 1,65 m und Längen bis über 9 m ausgestattet
352	Oberseitige Fliesen (8 WE); gestrichene Balkonplatten (17 WE)	41	-26 bis 22	B; gestrichene Balkonplatten teils mit kleinen Farbabplatzungen
359	10 cm Betonbrüstungen an Balkonen (ca. 80 cm Höhe) mit Stahlgeländer (ca. 40 cm Höhe) (Absturzsicherung ca. 120 cm)	41	-1 bis 39	B; keine Korrosionsschäden an Stahlverankerungen; Brüstungen mit Moos bewachsen und verschmutzt
	Balkonentwässerung (Stahl)	-	-	B
<b>Gebäudehülle: Laubengänge</b>				
351	Laubengangplatte (Beton)	41	19 bis 39	A; Platten nicht gedämmt/thermisch entkoppelt, keine kritischen Innenraumboberflächentemperaturen
352	Oberseitige Natursteinbeläge	41	19 bis 109	A
359	10 cm Betonbrüstungen (Absturzsicherung ca. 120 cm)	41	-1 bis 39	B; keine Korrosionsschäden an Stahlverankerungen; Brüstungen mit Moos bewachsen und verschmutzt
359	Entwässerung (freie Entwässerung)	41	-	B
<b>Gebäudehülle: Geschossdecke EG</b>				
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	41	19 bis 59	A; lichte Raumhöhe EG (2,51 m) ausreichend für Dämmmaßnahmen, Leitungen teils als Restriktion; EG wird u.a. erwärmt durch beheizten Trockenraum, Wärme des Heizraums und Wärmeabstrahlung von Leitungen
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung WLK 040-045, U-Wert Geschossdecke: 0,69-0,74 W/(m <sup>2</sup> K))	41	-21 bis 39	B; keine Brüche oder Risse, kein Absanden
<b>Wohnungen: Sanitärräume</b> (Alle WE: Bad ca. 5 m <sup>2</sup> mit Badewanne, WC; 85,25 m <sup>2</sup> und 121,06 m <sup>2</sup> WE: zweites WC ca. 2,5 m <sup>2</sup> ; 121,06 m <sup>2</sup> WE: Duschbad 4,5 m <sup>2</sup> )				
345	Ursprüngliche Wandfliesen kleinformatig, im Mörtelbett, auf 2 m gefliest (17 WE); Fliesen neu großformatig auf 2,20 m gefliest (8 WE)	41	-5 bis 39	A: erneuerte Fliesen; B: ursprüngliche Fliesen
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	41	19 bis 59	A
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung)	41	-21 bis 39	A; keine Brüche oder Risse, kein Absanden
	Ursprüngliche Deckenoberbeläge (Vinyl-Asbest mit Bitumenkleber geklebt) (17 WE); neue Deckenoberbeläge (8 WE)	41	-26 bis -4	A: erneuerte Deckenoberbeläge; C: ursprüngliche Deckenoberbeläge, Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
399	Lüftungsschächte (Wickelfalzrohr aus Edelstahl)	41	-3 bis 19	C; keine Brandschutzmanschetten
411	Ursprüngliche Abwasserleitungen (SML) (17 WE); erneuerte Abwasserleitungen (8 WE)	41	-1 bis 39	A: erneuerte Leitungen; C-E: ursprüngliche Leitungen teils mit Rohrbrüchen, Abschottung mit MW entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
412	Ursprüngliche Sanitärobjekte, WC mit vorgeschaltetem Spülkasten (17 WE); erneuerte Sanitärobjekte, WC mit Vorwandinstallation (8 WE)	41	-21 bis 7	A: erneuerte Sanitärobjekte; D: ursprünglich Sanitärobjekte
412	Ursprüngliche Trinkwasserleitungen (Kupfer) (17 WE); erneuerte Trinkwasserleitungen (8 WE)	41	-16 bis 5	A: erneuerte Leitungen; D: ursprüngliche Leitungen, häufig Rohrbrüche, Abschottung mit MW entspricht nicht heutigen Anforderungen; zugängliche Leitungen nach EnEV gedämmt

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
422	Heizleitungen (2-Rohr-System); ursprüngliche Leitungen (17 WE); erneuerte Leitungen (8 WE)	41	-16 bis 9	A: erneuerte Leitungen; C-D; ursprüngliche Leitungen, teils Rohrbrüche bei Heizkörpern unter Badewanne; Abschottung mit MW entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen; zugängliche Leitungen nach EnEV gedämmt
423	Thermostatventile	-	-	Thermostatventile werden regelmäßig geprüft und bei Schäden repariert/ausgetauscht
	Heizkörper (Gusseisen)	41	-11 bis 39	A: erneuerte WE; B: ursprüngliche WE, unterhalb von Badewannen
444	Elektroleitungen in Beton verlegt (4x10 mm <sup>2</sup> )	41	-1 bis 39	B
	Ursprüngliche Steckdosen und Schalter (17 WE); erneuerte Steckdosen und Schalter (8 WE)	41	-31 bis -1	A: erneuerte Steckdosen und Stromschalter; C: ursprüngliche Steckdosen und Stromschalter
431	Abluft im Bad über Lüftungsöffnungen, mechanische Entlüftung durch Sammellüftungsventilator	-	-	B
	Brandschutzklappen	41	-31 bis -11	A-C; Klappen werden regelmäßig von GBG geprüft, gewartet und bei Bedarf ausgetauscht
<b>Wohnungen: Lüftungsanlagen</b>				
431	Fünf ursprüngliche Sammellüftungsventilatoren; innenliegende Räume über Sammel-schachanlage mit mechanischer Lüftung über Dach; Zuluft über Fensterlüfter gelangt durch Überströmöffnungen in Türen, Ablufträume Bad und Küche	20	4 bis 22	A: erneuerter Ventilator; C: ursprüngliche Ventilatoren; Nennlüftungsstufe nach DIN 1946-6 erreicht
<b>Wohnungen: Heizungsverteilleitungen, Wärmeübertragung, Elektroinstallationen</b>				
422	Heizungsverteilleitungen	41	-16 bis 9	C
423	Thermostatventile	-	-	Thermostatventile werden regelmäßig geprüft und bei Schäden repariert/ausgetauscht
	Heizkörper (Gusseisen)	41	-11 bis 39	A: erneuerte WE; B: ursprüngliche WE
444	Elektroverteilung in Beton verlegt (4x10 mm <sup>2</sup> )	41	-1 bis 39	B; Erneuerungen/Hinzufügen von Leitungen in Stahlbetonwänden sehr aufwändig
	Ursprüngliche Wohnungsunterverteilung (16 A Sicherung) (17 WE); erneuerte Wohnungsunterverteilung (8 WE)	41	-	A: erneuerte Unterverteilung; C: ursprüngliche Unterverteilung, Sicherung entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
	Ursprüngliche Steckdosen, Schalter, Anschlüsse (17 WE); erneuerte Steckdosen, Schalter, Anschlüsse (8 WE)	41	-31 bis -1	A: in erneuerten WE; C: in ursprünglichen WE; Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 lediglich in einzelnen Räumen erreicht
451	Telekommunikationsanlagen	-	-	Einbaualter mieterindividuell; je ein Anschluss für TV im Wohnzimmer und Telefon in Flur/Diele, in großen Wohnungen zwei Anschlüsse für TV
452	Ursprüngliche Klingelanlagen (17 WE); erneuerte Klingelanlagen (8 WE)	41	-31 bis -5	A: erneuerte Anlagen; D: ursprüngliche Anlagen
454	Ursprüngliche Sprechanlagen (17 WE); erneuerte Sprechanlagen (8 WE)	41	-31 bis -5	A: erneuerte Anlagen; D: ursprüngliche Anlagen
456	Brandmeldeanlagen	-	-	A
457	Übertragungsnetze/Internet (Glasfaser)	-	-	Einbaualter mieterindividuell; in allen WE vorhanden
<b>Wohnungen: Wohnbereiche</b>				
341	Tragende Innenwände in Schottenbauweise (20 cm Stahlbetonmassivwand, Abstand 3 und/oder 6 m)	41	26 bis 109	A
	Wände zum Treppenhaus (Sichtbeton 20 cm)	41	26 bis 109	A
342	Nichttragende Innenwände (Porenbeton 10 cm)	41	39 bis 109	A

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
344	Ursprüngliche Wohnungsinnentüren (Holz) (17 WE); erneuerte Wohnungsinnentüren (8 WE); Türen mit Oberlichtern; Türhöhen niedriger als Normmaß	41	9 bis 39	A: erneuerte Türen, insbesondere mit gestrichenen Türzargen; B: ursprüngliche Türen
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	41	19 bis 59	A; Schallschutz der Decken entspricht wahrscheinlich gegenwärtigen Anforderungen
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung WLG 040-045, U-Wert Geschossdecken: 0,69-0,74 W/(m²K))	41	-21 bis 39	A; keine Brüche oder Risse, kein Absanden
353	Ursprüngliche Deckenoberbeläge (Vinyl-Asbest-Platten mit Bitumenkleber geklebt); mieterindividuelle Deckenoberbeläge	41	-26 bis -4	A-B: mieterindividuell erneuerte Deckenoberbeläge; C: ursprüngliche Deckenoberbeläge, Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
<b>Heizung: Wärme- und Warmwassererzeugung</b>				
412	Warmwasserbereiter (zentral)	2	10 bis 26	A; zentral beigestellter Warmwasserspeicher; Großanlage zur Trinkwassererwärmung entspricht im Betrieb den allgemein anerkannten Regeln der Technik
	MSR-Anlagen	2	8 bis 13	A
	Förderpumpe	2	3 bis 23	A
421	Fernwärmeübergabestation	2	13 bis 16	A; im Verantwortungsbereich der GBG
	MSR-Anlagen	2	8-18	A
422	Umwälzpumpe	2	3 bis 23	A
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Treppenhaus und EG</b>				
Zugangsfure, Laubengänge				
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	41	19 bis 59	A
352	Oberseitige Deckenbeläge (Betonwerkstein)	41	9 bis 39	B
344	Zugangstüren Laubengang zu Flur (Glas/Leichtmetall)	41	13 bis 42	B
	Zugangstüren EG (z.B. Hausanschlussraum, Heizraum, Fahrradraum) (Stahl)	41	-21 bis 39	B; Brandschutz T90
	Wohnungseingangstüren (Stahl mit Spion)	41	13 bis 42	B
	Wohnungseingangstüren (Holz mit Spion)	41	9 bis 39	B
345	Putz	41	11 bis 59	B
	Anstrich	23	-8 bis 2	B
399	Abfallabwurfanlage	-	-	Außer Betrieb
444	Elektrosteigleitungen in Schacht verlegt	41	-2 bis 39	B; je Stockwerk ein Raum mit Elektroverteilung; Vorbereitung für Drehstrom vorhanden
	Elektrosteigleitungen Klingel- und Sprechanlagen	41	-13 bis 10	B
	Schalter	41	-31 bis -1	C
445	Beleuchtung	-	-	B; Leuchtmittel werden am Lebensdauerende ausgetauscht; übliche Halogen-Glühlampen/Leuchtstofflampen bieten Energieeinsparpotenziale
456	Brandmeldeanlagen (Zugangsfure)	-	-	A
<b>Treppenhaus</b>				
351	Betonfertigtreppe	41	27 bis 69	A
352	Oberseitige Deckenbeläge (Betonwerkstein)	41	9 bis 39	B
359	Treppenhausgeländer (Stahl)	41	17 bis 55	A
344	Zugangstüren Treppenhaus (Stahl)	41	13 bis 42	B
345	Anstrich	23	-8 bis 2	B
445	Beleuchtung	-	-	B; Leuchtmittel werden am Lebensdauerende ausgetauscht; übliche Halogen-Glühlampen/Leuchtstofflampen bieten Energieeinsparpotenziale

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
Aufzugsanlage (12 Personen, 6 Halte, rollstuhlgerecht)				
461	Kabinenauskleidung	-	-	A
	Seile und Antriebsmaschine	-	-	A
	Steuerung	-	-	A
	Bedienfelder	-	-	A
	Beleuchtung	-	-	A; Leuchtstofflampen bieten Energieeinsparpotenziale
	Kabinenabschlusstür	-	-	A
	Schachttüren	41	-16	B
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Hauseingangsbereich</b>				
334	Hauseingangstür (Kunststoff/Glas)	3	17 bis 57	A
399	Briefkastenanlage (innenliegend)	-	-	A
445	Beleuchtung	-	-	B; Leuchtmittel wird am Lebensdauerende ausgetauscht; Halogen-Glühlampe bietet Energieeinsparpotenziale
452	Klingelanlagen	3	7 bis 27	A
454	Sprechanlagen	3	7 bis 27	A
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Bauwerksabdichtung, Dränage, Außenanlage</b>				
322	Flächengründung bei Tragfähigkeit des Baugrundes ca. 48 N/cm <sup>2</sup>	41	28 bis 109	A
326	Bauwerksabdichtung (Bitumendickbeschichtung) an gegen Erdreich grenzende Außenwände	41	-16 bis 17	B; keine Feuchtigkeitsschäden/-probleme in abgedichteten Bereichen
521	Wegebeläge (Betonsteinpflaster)	-	-	B
523	Abfallsammelanlage (Beton, unüberdacht)	41	19 bis 39	B; mit neuem verschließbarem Zugangstor
524	Stellplätze (ein Stellplatz je WE, separat in Parkhäusern nicht auf Grundstück)	-	-	-
526	Sandkasten auf Nachbargrundstück (Natursteineinrahmung)	-	-	B
531	Einfriedungen (Metall)	-	-	B
546	Beleuchtungsmasten	-	-	A
552	Spielgeräte auf Nachbargrundstück (zwei Einzelfederwippen, eine Kletterstange, ein Spielhaus)	-	-	B

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015); Anhang E [21]-[28]; vgl. 4.2.7-4.2.13.

Neben den Bewertungen der Immobilienbestandteile werden zu den Bereichen Gebäudehülle und Wohnungen weitere Informationen gegeben.

### Gebäudehülle

Bei Immobilie 1 werden Energieeinsparpotenziale durch Wärmeschutzmaßnahmen anhand der Transmissionswärmeverluste durch die Bauteile Außenwand und Flachdach berechnet. Durch die verwinkelte und ungleichförmige Geometrie ist es nicht möglich Immobilie 1 effizient in einem Simulationsprogramm darzustellen. Die Transmissionswärmeverluste  $Q_T$  werden daher nach der DIN 4108-6 mit  $Q_T = F_{Gt} (H_T + H_V)$  berechnet. Dabei wird die Luftwechselrate  $H_V$  zur Vereinfachung nicht berücksichtigt (vgl. Jochum & Mellwig 2014, S. 292). Dadurch werden die Wärmeverluste vor Modernisierung mehr unterschätzt als nach Modernisierung. Für den Faktor der Heizgradtagzahl  $F_{Gt} = 0,024 * G_{t_{20/15}}$  wird das langjährige Mittel für das Postleitzahlgebiet der Immobilie aus den Gradtagzahlen für Deutschland des IWU verwendet ( $G_{t_{20/15}} = 3.274 \text{ Kd/a}$ ). Bei der Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlusts  $H_T = \sum_i (F_{x,i} * U_i * A_i) + H_{WB}$  wird  $F_{x,i}$  gemäß DIN 4108-6 mit dem Faktor 1 für Außenwände und Flachdächer angenommen. Die Transmissionswärmeverluste entstehen in der Heizperiode bei Unterschreitung einer Außentemperatur

von 15 °C, um die Innenraumtemperatur auf 20 °C zu halten. Dabei ist fraglich, inwieweit die Mieter in Immobilie 1 dieses Heizverhalten zeigen. Die U-Werte werden wie bereits genannt mit RoWa-Soft errechnet. Die Bauteilflächen A resultieren aus den Bauplänen. Wärmebrücken  $H_{WB}$  werden nicht berechnet.

Tabelle 143 zeigt die Ergebnisse der Rechnungen zu den Transmissionswärmeverlusten für Flachdach und Außenwände im Ursprungszustand und gedämmt gemäß EnEV- und KfW-Standard. Bei den Ausgangs-U-Werten der Bauteilkonstruktionen bestehen Unsicherheiten (vgl. 2.4.4). Diese resultieren aus der möglichen WLГ der Dämmung zwischen WLГ 040 und 045. Zusätzlich kann beim Flachdach die Dämmstärke lediglich auf 4 bis 6 cm bestimmt werden. Inwieweit die Dämmung ihre Dämmwirkung erfüllt, kann nicht beurteilt werden. Aus den Annahmen zur WLГ und zu Dämmstärken resultieren rechnerische U-Werte des Flachdachs zwischen 0,56 und 0,86 W/(m<sup>2</sup>K) und der Außenwände zwischen 0,78 und 0,87 W/(m<sup>2</sup>K). Neben diesen Angaben enthält Tabelle 143 die theoretischen mieterseitigen Energiekosteneinsparungen im ersten Jahr. Als Energiepreis werden 6,5 ct/kWh angenommen (vgl. 5.2).

**Tabelle 143: Transmissionswärmeverluste von Flachdach und Außenwänden vor/nach Modernisierung**

Dämmstärke [cm]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Transmissionswärmeverluste		Einsparung		
		H <sub>T</sub> [W/K]	Q <sub>T</sub> [kWh/a]	Q <sub>T</sub> [kWh/a]	Q <sub>T</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>Wfl.a</sub> )]	Mieter [€/ (m <sup>2</sup> <sub>Wfl.a</sub> )]
Flachdach U-Wert 0,56 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 6 cm MW WLГ 040						
Ursprung	0,56	229,6	18.041	-	-	-
(EnEV) 12	0,19	78,7	6.186	11.856	6,0	0,39
(KfW) 18	0,14	59,0	4.639	13.402	6,7	0,44
Flachdach U-Wert 0,86 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm MW WLГ 045						
Ursprung	0,86	351,0	27.577	-	-	-
(EnEV) 14	0,19	79,1	6.218	21.359	10,7	0,70
(KfW) 22	0,13	54,9	4.317	23.260	11,7	0,76
Außenwände Giebelseiten U-Wert 0,79 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm MW WLГ 040						
Ursprung	0,79	261,5	20.547	-	-	-
(EnEV) 14	0,24	77,8	6.112	14.435	7,2	0,47
(KfW) 18	0,19	61,2	4.812	15.735	7,9	0,51
Außenwände Giebelseiten U-Wert 0,87 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm MW WLГ 045						
Ursprung	0,87	288,0	22.628	-	-	-
(EnEV) 14	0,24	77,8	6.112	16.515	8,3	0,54
(KfW) 18	0,19	61,2	4.812	17.816	8,9	0,58
Außenwände Laubengänge U-Wert 0,78 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm PS WLГ 040						
Ursprung	0,78	164,4	12.920	-	-	-
(EnEV) 10	0,24	50,8	3.993	8.927	4,5	0,29
(KfW) 14	0,19	39,7	3.119	9.802	4,9	0,32
Außenwände Laubengänge U-Wert 0,86 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm PS WLГ 045						
Ursprung	0,86	180,2	14.158	-	-	-
(EnEV) 12	0,22	45,8	3.597	10.561	5,3	0,34
(KfW) 14	0,19	40,7	3.201	10.957	5,5	0,36

A Flachdach: 410 m<sup>2</sup>; A Außenwände Giebelseiten: 331 m<sup>2</sup>; A Außenwände Laubengänge: 210 m<sup>2</sup>

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: RoWa-Soft (2015). In Anlehnung an: DIN 4108-6.

Die ausführliche Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs für Immobilie 1 zeigt Tabelle 144.

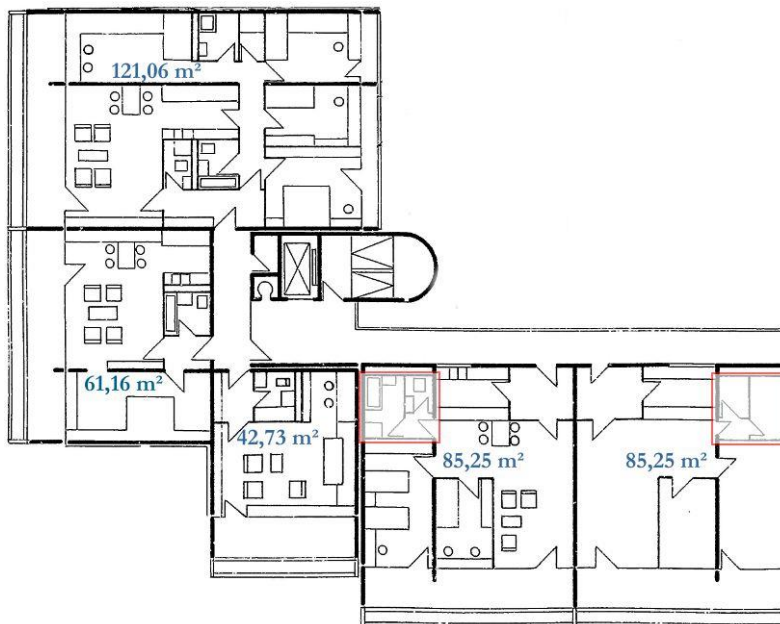
**Tabelle 144: Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs für Immobilie 1**

Jahr	Endenergieverbrauch		Klimafaktor	=	Endenergieverbrauch (bereinigt)	/	Gebäudenutzfläche $A_N$	=	Endenergieverbrauch
2014	321.440 kWh	x	1,35	=	433.944 kWh	/	3.316 m <sup>2</sup>	=	131 kWh/(m <sup>2</sup> a)
2013	412.710 kWh	x	1,09	=	449.854 kWh	/	3.316 m <sup>2</sup>	=	136 kWh/(m <sup>2</sup> a)
2012	423.930 kWh	x	1,16	=	491.759 kWh	/	3.316 m <sup>2</sup>	=	148 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Summe								=	415 kWh/(m <sup>2</sup> a)
								/	3
Endenergieverbrauch Energieausweis								=	138 kWh/(m <sup>2</sup> a)
$f_p$								x	0,65
Primärenergieverbrauch Energieausweis								=	90 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Immobilie 1 ist Bestandteil einer Wirtschaftseinheit aus 31 WE. Die Verbrauchswerte beziehen sich auf die 25 WE von Immobilie 1 und die sechs WE des zweiten Teils der Wirtschaftseinheit. Separate Auswertungen sind nicht möglich.									

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2008, 2015); [www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html), zuletzt geprüft am: 15.12.2015.

### Wohnungen

Ergänzend zum Bereich Wohnungen ist in Abbildung 34 ein Regelgrundriss von Immobilie 1 abgebildet. In den Wohnungen mit 85,25 m<sup>2</sup> bestünden bei den nebeneinander liegenden Bädern und Gäste-WC Potenziale für Badvergrößerungen (rot gekennzeichnet) (vgl. 5.1.1 Wohnungsgrundrisse). Allerdings würde dadurch das zweite WC wegfallen (siehe Anhang I).

**Abbildung 32: Regelgrundrisse der Wohnungen 1. OG bis 5. OG (Immobilie 1)**

Quelle: Eigene Darstellung, ohne Maßstab. Datengrundlage: GBG (1972).

## Immobilie 2: Rechtliche Immobilienanalyse

Die Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse für Immobilie 2 präsentiert Tabelle 145.

**Tabelle 145: Prüfergebnisse der rechtlichen Immobilienanalyse für Immobilie 2**

Prüfbereich	Immobilie 2
Lasten und Beschränkungen Grundbuch	Beschränkte persönliche Dienstbarkeit für lokales EVU für Wasser- und Fernwärmeleitungen
Baulasten	Keine vorhanden
Abstandsflächen	Keine Beschränkungen
Grundstücksgrenzen	Keine Beschränkungen
Regelungen des Besonderen Städtebaurechts	Keine vorhanden
Altlasten	Keine vorhanden
Schadstoffe	Asbest; keine Ausbaupflichten und -bedarfe
Betreiberpflichten	Erfüllt
Stellplatznachweis	Erfüllt (ein Stellplatz je WE auf Grundstück und im öffentlichen Parkraum)
Wohnraumerweiterungspotenziale	Für horizontale Erweiterung vorhanden
Mietverträge	13 Mieterhöhungsmöglichkeiten bis ortsübliche Vergleichsmiete vorhanden; Betriebskostenabrechnung gemäß BetrKV; keine Besonderheiten in Mietverträgen (z.B. Indexierungen, feste Mietzeiten, außerordentliche Kündigungsmöglichkeiten)
Rechtsstreitigkeiten	Keine
Abgeschlossenheit und Teilungserklärungen	WE sind abgeschlossen und geteilt

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: GBG (2015). In Anlehnung an: Vgl. 2.4.1; vgl. 3.2.1; vgl. 3.2.4.

## Immobilie 2: Wirtschaftliche Immobilienanalyse

Die Wohnkostenbelastung (Verhältnis Gesamtmiete zu Haushaltsnettoeinkommen) und die Mieterhöhungspotenziale bei drei Haushalten von Immobilie 2 stellt Tabelle 146 dar.

**Tabelle 146: Wohnkostenbelastung und Mieterhöhungspotenziale bei Immobilie 2 (GBG-Mieter)**

Mieter	Haushaltseinkommen [p.m.]	Gesamtmiete [p.m.]	Belastung	Zahlungsfähigkeit			Zahlungsbe- reitschaft Mo- dernisierung
				Mietbelastung 40 %			
				Gesamtmiete	Potenzial [p.m.]		
Mieter 1	1.001-1.500 €	600 €	60-40 %	400-600 €	-200-0 €	-	nein
Mieter 2	2.501-3.000 €	700 €	28-23 %	1.000-1.200 €	300-500 €	3,34-5,56 €/m <sup>2</sup>	nein
Mieter 3	2.501-3.000 €	660 €	26-22 %	1.000-1.200 €	340-540 €	4,42-7,01 €/m <sup>2</sup>	nein

Quelle: Eigene Berechnung. Datengrundlage: InWIS (2015).

## Immobilie 2: Bauliche und technische Immobilienanalyse

Die bauliche und technische Bewertung von Immobilie 2 weißt Tabelle 147 nach.



Tabelle 147: Bauliche und technische Bewertung von Immobilie 2

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
<b>Gebäudehülle: Flachdach (unbelüftet)</b>				
361	20 cm Stahlbetonmassivdecke	46	14 bis 54	A
363	Flachdachabdichtung (Bitumenschweißbahn mit Bekiesung)	7	13 bis 41	A
364	Flachdachdämmung mit Gefälle, Attika überdämmt (16 cm EPS WLK 035, U-Wert Flachdach: 0,21 W/(m <sup>2</sup> K))	7	18 bis 28	A
399	Kaminkopf gemauert (Ziegelsteine) mit Eternitabdeckung (asbesthaltig)	46	9 bis 34	B; Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
362	Dachausstieg	7	13 bis 33	A
363	Dachentwässerung (zwei Dacheinläufe, drei Notabläufe, innenliegende Entwässerungsleitung (SML) in Treppenhäusern)	7	13 bis 33	A; innenliegende Entwässerungsleitung in einem Treppenhaus wird gegenwärtig ausgetauscht
446	Blitzschutz	-	-	Nicht vorhanden, nicht zwingend notwendig
<b>Gebäudehülle: Außentüren und -fenster</b>				
334	Fenster mit Zweifach-Isolierverglasung (Kunststoff, U-Wert 1,7 W/(m <sup>2</sup> K))	13	7 bis 47	A
	Innenfensterbänke (Faserzement, ggf. asbesthaltig)	46	-26 bis 104	B; ggf. vorhandener Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
	Außenfensterbänke (Kunststoff)	13	11 bis 67	A
	Kellerfenster (Stahl, Einfachverglasung, U-Wert ca. 5,2 W/(m <sup>2</sup> K))	46	-21 bis 4	B, E; E: Verglasung bei zwei Fenstern schadhaft; sehr geringer Wärmeschutz
338	Aufsatzrollläden (Kunststoff)	13	7 bis 23	A
<b>Gebäudehülle: Außenwände, Loggien, Vordach</b>				
Kelleraußenwände				
331	Tragende Kelleraußenwände (Stampfbeton 30 und 40 cm)	46	14 bis 34	B; Außenwände innen trocken, keine feuchten Stellen
335	Sockeldämmung (10 cm EPS WLK 035, U-Wert: 0,23 W/(m <sup>2</sup> K))	7	18 bis 38	A
	Putz	7	13 bis 51	A
	Putzanstrich	7	3 bis 15	B
Außenwände Geschosse				
331	Klinkermauerwerk 36,5 cm	46	34 bis 104	A; Mauerwerk durch WDVS geschützt; keine Risse, keine Feuchtigkeitsschäden in Wohnungen bekannt
335	WDVS (14 cm EPS WLK 035, U-Wert Außenwände: 0,22 W/(m <sup>2</sup> K))	7	18 bis 38	A
	Putz	7	13 bis 51	A
	Putzanstrich	7	3 bis 15	B
Loggien				
351	Loggiaplatte (Beton, oberseitig gefliest)	7	53 bis 73	A; Betonsanierung in 2008; Platten nicht gedämmt/thermisch entkoppelt, keine kritischen Innenraumoberflächentemperaturen
359	Loggiaverkleidung (Stahlkonstruktion, Schichtstoffplatte)	7	33 bis 53	A
399	Vordach (Beton, Blechverkleidung)	46	14 bis 34	B: ursprüngliche Betonkonstruktion; A: Blechverkleidung (2008 erneuert)
<b>Gebäudehülle: Kellerdecke</b>				
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	46	14 bis 54	A; lichte Kellerraumhöhe (2,17 m) ausreichend für Dämmmaßnahmen, Leitungen teils als Restriktion
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung WLK 040-045, U-Wert Kellerdecke: 0,69-0,74 W/(m <sup>2</sup> K))	46	-26 bis 34	B; keine Brüche oder Risse, kein Absanden

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
<b>Wohnungen: Sanitärräume (Bad 4,37 m<sup>2</sup> mit Badewanne, WC 1,54 m<sup>2</sup>)</b>				
345	Wandfliesen Bäder: ursprünglich kleinformatig, im Mörtelbett (10 WE); neue großformatig (6 WE)	46	-10 bis 34	A: erneuerte Fliesen; B: ursprüngliche Fliesen
351	20 cm Stahlbetonmassivdecke	46	14 bis 54	A
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung)	46	-26 bis 34	B; keine Brüche oder Risse, kein Absanden
	Deckenoberbeläge Bäder (Fliesen): ursprünglich kleinformatig, im Mörtelbett (10 WE); neue großformatig (6 WE)	46	-31 bis 13	A: erneuerte Fliesen; B: ursprüngliche Fliesen
	Deckenoberbeläge WC: ursprüngliche Vinyl-Asbest-Platten mit Bitumenkleber geklebt (10 WE); neue gefliest (6 WE)	46	-31 bis -9	A: erneuerte Deckenoberbeläge; C: ursprüngliche Deckenoberbeläge, Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
399	Schachtlüftungsrohr (Faserzement); natürliche Entlüftung WC über Lüftungsöffnung und Schacht; Entlüftung Bäder über Fenster	46	-6 bis 24	C; Lüftungsschacht verschmutzt; Abschottung entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen (keine Brandschutzklappen und -manschetten)
411	Ursprüngliche Abwasserleitungen (SML) (10 WE); erneuerte Abwasserleitungen (6 WE)	46	-6 bis 34	A: erneuerte Abwasserleitungen; C-D: ursprünglich Abwasserleitungen, vermehrt Rohrbrüche, Abschottung Steigleitungen entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
412	Ursprüngliche Sanitäröbekte (10 WE); erneuerte Sanitäröbekte (6 WE); Bäder mit Badewanne, Waschbecken; WC mit Waschbecken	46	-26 bis 2	A: erneuerte Sanitäröbekte; D: ursprüngliche Sanitäröbekte
412	Ursprüngliche Trinkwasserleitungen (Stahl) (10 WE); erneuerte Trinkwasserleitungen (6 WE)	46	-21 bis 0	A: erneuerte Trinkwasserleitungen; C-D: ursprüngliche Trinkwasserleitungen, vermehrt Rohrbrüche, zugängliche Leitungen nachträglich gedämmt, Abschottung Steigleitungen entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
422	Ursprüngliche Heizleitungen (10 WE); erneuerte Heizleitungen (6 WE); 2-Rohr-System	46	-21 bis 4	A: erneuerte Heizleitungen; C: ursprüngliche Heizleitungen, bisher keine Schäden, zugängliche Leitungen nachträglich gedämmt, Abschottung Steigleitungen entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
423	Thermostatventile	-	-	Thermostatventile werden regelmäßig geprüft und bei Schäden repariert/ausgetauscht
	Heizkörper (Gusseisen)	46	-16 bis 34	A: erneuerte WE neu gestrichen; B: ursprüngliche WE
444	Ursprüngliche Elektroleitungen (unter Putz, 3-adrig) (10 WE), erneuerte Elektroleitungen (unter Putz, 4-adrig) (6 WE)	46	-6 bis 34	A: erneuerte Elektroleitungen; B: ursprüngliche Elektroleitungen
	Ursprüngliche Steckdosen und Schalter (10 WE); erneuerte Steckdosen und Schalter (6 WE)	46	-36 bis -6	A: erneuerte Steckdosen und Schalter; C: ursprüngliche Steckdosen und Schalter
<b>Wohnungen: Lüftungsanlagen</b>				
431	Natürliche Entlüftung Wohnung über Fenster und Schacht, Überströmöffnungen in Türen, Ablufträume Bad und Küche	-	-	B; Reduzierte Lüftung nach DIN 1946-6 erreicht
<b>Wohnungen: Heizungsverteilungen, Wärmeübertragung, Elektroinstallationen</b>				
422	Verteilungen Heizung	46	-21 bis 4	C
423	Thermostatventile	-	-	Thermostatventile werden regelmäßig geprüft und bei Schäden repariert/ausgetauscht
	Heizkörper (Gusseisen)	46	-16 bis 34	A: in erneuerten WE neu lackiert; B: ursprüngliche WE

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
444	Ursprüngliche Elektroverteilungen (unter Putz, 3-adrig) (10 WE), erneuerte Elektroverteilungen (unter Putz, 4-adrig) (6 WE)	46	-6 bis 34	A: erneuerte Elektroleitungen; B: ursprüngliche Elektroleitungen
	Ursprüngliche Wohnungsunterverteilung (16 A Sicherung) (10 WE); erneuerte Wohnungsunterverteilung (6 WE)	46	-	A: erneuerte Unterverteilung; D: ursprüngliche Unterverteilung, Sicherung entspricht nicht gegenwärtigen Anforderungen
	Ursprüngliche Steckdosen und Schalter (10 WE); erneuerte Steckdosen und Schalter (6 WE)	46	-36 bis -6	A: erneuerte Steckdosen und Schalter; C: ursprüngliche Steckdosen und Schalter, Mindestausstattung gemäß DIN 18015-2 nicht erfüllt
451	Telekommunikationsanlagen	-	-	Einbaualter mieterindividuell; ein Anschluss für TV und Telefon je WE
452	Ursprüngliche Klingelanlagen (10 WE); erneuerte Klingelanlagen (6 WE)	46	-36 bis -10	A: erneuerte Anlagen; D: ursprüngliche Anlagen
454	Ursprüngliche Sprechanlagen (10 WE); erneuerte Sprechanlagen (6 WE)	46	-36 bis -10	A: erneuerte Anlagen; D: ursprüngliche Anlagen
456	Brandmeldeanlagen (in Wohnungen, Treppenhaus und Keller)	-	-	A
457	Übertragungsnetze/Internet	-	-	Mieterindividuell nachgerüstet
<b>Wohnungen: Wohnbereiche</b>				
341	Tragende Innenwände (Hochlochziegel 24 cm)	46	24 bis 104	A
342	Nichttragende Innenwände (Bimssteine 10 cm)	46	34 bis 104	A
399	Kaminmauerwerk (Hochlochziegel)	46	24 bis 54	B
345	Putz	46	6 bis 54	B; Putzflächen mieterindividuell tapeziert
345	Wandfliesen Küche (kleinformatig, im Mörtelbett)	46	-10 bis 34	A: erneuerte Fliesen; B: ursprüngliche Fliesen
344	Ursprüngliche Wohnungsinnentüren (Holz) (10 WE); erneuerte Wohnungsinnentüren (6 WE)	46	4 bis 34	A: erneuerte Türen, insbesondere mit gestrichenen Türzargen; B: ursprüngliche Türen
351	Stahlbetonmassivdecke	46	14 bis 54	A; Schallschutz der Decken entspricht wahrscheinlich gegenwärtigen Anforderungen
352	Schwimmender Zementestrich (4 cm Dämmung WL <sub>G</sub> 040-045, U-Wert Geschossdecken: 0,69-0,74 W/(m <sup>2</sup> K))	46	-26 bis 34	B; keine Brüche oder Risse, kein Absanden
353	Deckenoberbeläge Wohnbereiche: Vinyl-Asbest-Platten mit Bitumenkleber geklebt (2 WE); mieterindividuelle Deckenoberbeläge (14 WE)	46	-31 bis -9	A-B: mieterindividuell erneuerte Deckenoberbeläge; D: ursprüngliche Deckenoberbeläge, Asbest festgebunden, keine Handlungspflicht
<b>Heizung: Wärme- und Warmwassererzeugung</b>				
412	Warmwasserbereiter (zentral)	23	-11 bis 5	C; zentral beigelegter Warmwasserspeicher; Großanlage zur Trinkwassererwärmung entspricht im Betrieb den allgemein anerkannten Regeln der Technik
	MSR-Anlagen	8	2 bis 7	B
	Förderpumpe	23	-18 bis 2	D
421	Fernwärmeübergabestation	17	-2 bis 1	C; im Verantwortungsbereich der GBG
	MSR-Anlagen	17	-7 bis 3	C
422	Umwälzpumpe	17	-12 bis 8	C
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Treppenhaus und Keller</b>				
342	Nichttragende Kellerinnenwände (Kalksandstein 11,5 cm)	46	34 bis 104	A
344	Kellertüren (Holz, T30)	46	4 bis 34	B
	Fünf erneuerte Wohnungseingangstüren (Holz, mit Spion), elf ursprüngliche Wohnungseingangstüren (Holz, mit Spion)	46	4 bis 34	B: erneuerte Türen; C: ursprüngliche Türen, Dichtungsleisten nachgerüstet, dennoch Zugefekte
345	Anstrich	7	8 bis 18	B

KG	Bauelement	Alter [J.]	RLD [J.]	Bewertung
345	Putz	46	6 bis 54	B
351	Betonfertigtreppe	46	22 bis 64	A
352	Treppenbeläge (Betonwerkstein)	46	4 bis 34	B
359	Treppenhausgeländer (Stahl)	46	12 bis 52	A; Geländer 2008 gestrichen
444	Elektrosteigleitungen	46	-6 bis 34	B
	Elektrosteigleitungen Klingel- und Sprechanlagen	46	-18 bis 5	B
	Schalter	46	-36 bis -6	C
445	Beleuchtung	-	-	B; Leuchtmittel werden am Lebensdauerende ausgetauscht; übliche Glühlampen/Halogen-Glühlampen bieten Energieeinsparpotenziale
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Hauseingangsbereiche</b>				
334	Hauseingangstür (Holz, Glas)	7	13 bis 93	B; 2008 vollständig überarbeitet, gestrichen
399	Briefkasten	7	18	B
445	Beleuchtung	7	-2 bis 23	A; Leuchtmittel bieten Energieeinsparpotenziale
452	Klingelanlagen	7	3 bis 23	B
454	Sprechanlagen	7	3 bis 23	B
<b>Allgemeinbereiche und Außenanlage: Bauwerksabdichtung, Dränage, Außenanlage</b>				
322	Streifenfundamente bei Tragfähigkeit des Baugrundes ca. 25 N/cm <sup>2</sup>	46	23 bis 104	A; keine Risse, Setzungen, Verschiebungen des Baugrunds
324	Bodenplatte (Beton)	46	34	A; keine Brüche, Risse und Feuchte
326	Bauwerksabdichtung	46	-21 bis 12	B; keine Feuchtigkeitsschäden/-probleme
327	Dränagerohre	46	-6 bis 54	B
521	Wegebeläge (Betonsteinpflaster)	-	-	B
523	Abfallsammelanlage (Beton, unüberdacht)	46	14 bis 34	B; Abfallsammelanlage verschmutzt
524	Stellplätze (10 St. Grundstück, 6 St. öffentlicher Straßenraum)	-	-	B
526	Sandkasten (Naturstein)	-	-	B
531	Einfriedung (Metall)	7	23 bis 33	A
534	Treppen (zum Abfallsammelplatz)	46	22 bis 64	A
552	Spielgeräte (Einzel-, Doppelfederwippe)	-	-	B

Quelle: Eigene Darstellung. Daten- und Informationsgrundlagen: GBG (2015); RoWa-Soft (2015); Anhang E [21]-[28]; vgl. 4.2.7-4.2.13.

Nach der Bewertung der einzelnen Immobilienbestandteile folgen weitere Informationen zu den Bereichen Gebäudehülle und Wohnungen.

### Gebäudehülle

Bei Immobilie 2 werden Energieeinsparpotenziale durch eine Kellerdeckendämmung berechnet. Dazu werden entsprechend der Vorgehensweise für Immobilie 1 die gegenwärtigen Transmissionswärmeverluste  $Q_T$  durch die Kellerdecke und  $Q_T$  nach Dämmung gemäß DIN 4108-6 errechnet ( $Q_T = F_{Gt} (H_T + H_V)$ ). Durch den abgesehen von der Kellerdecke hohen Wärmeschutzstandard der Immobilie wird davon ausgegangen, dass Transmissionswärmeverluste in der Heizperiode erst bei Unterschreitung einer Außentemperatur von 12 °C entstehen, um die Innenraumtemperatur auf 20 °C zu halten. Gemäß dem langjährigen Mittel für das Postleitzahlgebiet der Immobilie aus den Gradtagzahlen für Deutschland des IWU wird  $G_{t20/12} = 2.965 \text{ Kd/a}$  angenommen. Der spezifische Transmissionswärmeverlust  $H_T = \sum_i (F_{x,i} * U_i * A_i) + H_{WB}$  wird mit  $F_{x,i} = 0,5$  für Wände und Decken zu unbeheizten Räumen errechnet. Die Berechnungsergebnisse zu den Transmissionswärmeverlusten durch die Kellerdecke und die theoretischen mieterseitigen Energiekosteneinsparungen im ersten Jahr sind in Tabelle 148 gezeigt. Der angenommene Energiepreis beträgt 6,5 ct/kWh.

**Tabelle 148: Transmissionswärmeverluste durch die Kellerdecke vor/nach Modernisierung**

Dämmstärke [cm]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Transmissionswärmeverluste		Einsparung		
		H <sub>T</sub> [W/K]	Q <sub>T</sub> [kWh/a]	Q <sub>T</sub> [kWh/a]	Q <sub>T</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> wa.a)]	Mieter [€/ (m <sup>2</sup> wa.a)]
Kellerdecke U-Wert 0,69 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm MW WLK 040						
Ursprung	0,69	133,7	9.513	9.513	7,1	
(EnEV) 8	0,27	51,9	3.695	5.818	4,4	0,28
(KfW) 10	0,23	45,1	3.212	6.301	4,7	0,31
Kellerdecke U-Wert 0,74 W/(m <sup>2</sup> K), Dämmung 4 cm MW WLK 045						
Ursprung	0,74	143,4	10.203	10.203	7,6	
(EnEV) 8	0,28	53,3	3.792	6.411	4,8	0,31
(KfW) 10	0,24	45,9	3.268	6.935	5,2	0,34

A Kellerdecke: 388 m<sup>2</sup>

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlage: RoWa-Soft (2015). In Anlehnung an: DIN 4108-6.

Die Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs von Immobilie 2 gemäß EnEV kann in Tabelle 149 nachvollzogen werden. Der Energieverbrauch liegt mit 103 kWh/(m<sup>2</sup>a) rund 17 % über dem rechnerischen Energiebedarf von 88 kWh/(m<sup>2</sup>a), was wahrscheinlich mit der Berechnung des Endenergiebedarfs und/oder mit dem Nutzerverhalten zu tun hat (vgl. 3.2.3; vgl. 4.2.5).

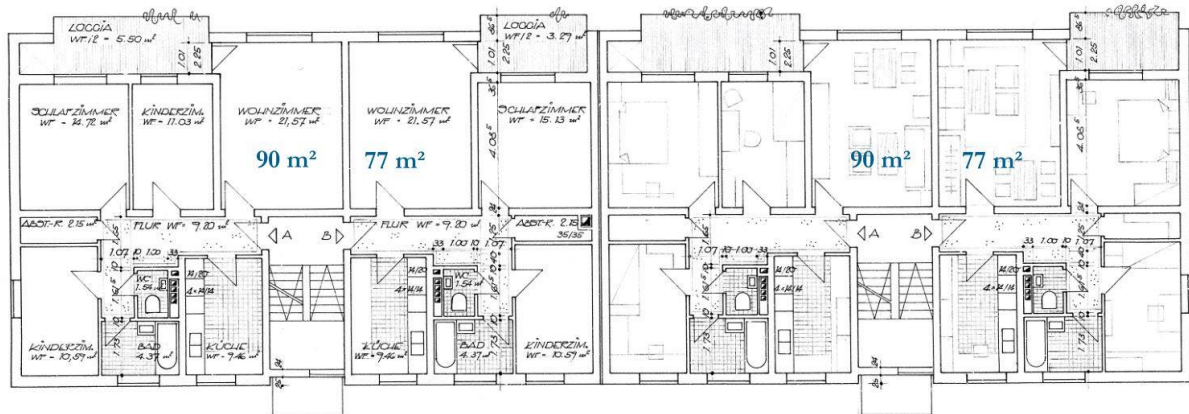
**Tabelle 149: Berechnung des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs für Immobilie 2**

Jahr	Endenergieverbrauch	Klimafaktor	Endenergieverbrauch (bereinigt)	Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	Endenergieverbrauch
2014	109.190 kWh	x 1,35	= 147.407 kWh	/ 1.592 m <sup>2</sup>	= 93 kWh/(m <sup>2</sup> a)
2013	152.610 kWh	x 1,09	= 166.345 kWh	/ 1.592 m <sup>2</sup>	= 104 kWh/(m <sup>2</sup> a)
2012	155.170 kWh	x 1,16	= 179.997 kWh	/ 1.592 m <sup>2</sup>	= 113 kWh/(m <sup>2</sup> a)
				Summe	= 310 kWh/(m <sup>2</sup> a)
					/ 3
	Endenergieverbrauch Energieausweis				= 103 kWh/(m <sup>2</sup> a)
				f <sub>p</sub>	x 0,65
	Primärenergieverbrauch Energieausweis				67,20 kWh/(m <sup>2</sup> a)

Quelle: Eigene Berechnungen. Datengrundlagen: GBG (2008, 2015); www.dwd.de/DE/leistungen-/klimafaktoren/klimafaktoren.html, zuletzt geprüft am: 15.12.2015.

### Wohnungen

Den Regelgrundriss der Wohnungen von Immobilie 2 zeigt Abbildung 33.

**Abbildung 33: Regelgrundrisse der Wohnungen EG bis 3. OG (Immobilie 2)**

Quelle: Eigene Darstellung, ohne Maßstab. Datengrundlage: GBG (1967).

## Anhang I – Mieterbefragungen zu den Fallstudien

Für die Fallstudien in Abschnitt 6.3 und 6.4 wurde eine Befragung durch das Unternehmen InWIS Forschung und Beratung GmbH von Oktober bis Mitte November 2015 durchgeführt. Diese teilte sich einerseits in eine Befragung von GBG-Mietern in den zwei Fallstudien-Immobilien und andererseits in eine Befragung von Nicht-GBG-Mietern auf dem Mietwohnungsmarkt ein. Die Befragungen wurden mit einem standardisierten Fragebogen anhand von fünfzehn- bis zwanzigminütigen Telefoninterviews durchgeführt. Der Fragebogen wurde von InWIS entwickelt und mit der GBG und dem Autor der Arbeit abgestimmt. Der Fragebogen der GBG-Mieter war in vier Abschnitte unterteilt. Im ersten Teil wurden die aktuelle Wohnsituation und deren Bewertung abgefragt. Der zweite Teil enthielt Fragen zu Modernisierungsbedarfen von Wohnung und Wohngebäude. Im dritten Abschnitt wurden Wohnwünsche verknüpft mit der Zahlungsbereitschaft und Umzugsabsichten erfragt. Abschließend wurden Fragen zur Haushaltssituation und zum Lebensstil gestellt, um das GdW Wohnmatrix-Modell anwenden zu können. Der Fragebogen für die Nicht-GBG-Mieter enthielt drei Abschnitte, da der oben genannte zweite Teil nicht abgefragt wurde. Die Antworten der Befragten wurden mit dem Programm IBM SPSS Statistics 22 ausgewertet.

Die Befragung der GBG-Mieter wurde zwei Wochen im Voraus angekündigt, sodass die Mieter ihre Teilnahme an der Befragung untersagen konnten. Von dieser Möglichkeit machten in Immobilie 1 drei Mieter Gebrauch.<sup>420</sup> Insgesamt konnte mit 13 von 41 möglichen Teilnehmern ein Rücklauf von ca. 32 % erreicht werden. Für die zwei Immobilien variierte die Teilnehmerquote zwischen 25 und 36 %. Zusätzlich konnten 42 Nicht-GBG-Mieter interviewt werden. Dabei zeigte sich, dass die Teilnahmebereitschaft wesentlich geringer war als bei den GBG-Mietern. In die Stichprobe konnten Nicht-GBG-Mieter gelangen, die in angrenzenden Straßenzügen zu den Fallstudien-Immobilien wohnen. Die ausgewählten Befragten wurden zufällig per Computer ermittelt. Insgesamt nahmen 55 Mieterhaushalte an der Befragung teil (siehe Tabelle 150).

**Tabelle 150: Teilnehmerzahl der Mieterbefragungen zu den Fallstudien**

	Immobilie 1	Immobilie 2	Immobilie 1 und Immobilie 2	Mietwohnungsmarkt Mannheim
<b>Teilnehmer</b>	9	4	13	42
<b>Mieterhaushalte</b>	25	16	41	-
<b>Rücklauf</b>	36 %	25 %	32 %	-

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

Die für die Nachfrageanalyse (vgl. 6.3.3; vgl. 6.4.3) wesentlichen Befragungsergebnisse werden als nächstes für Immobilie 1 und Immobilie 2 dargestellt. Dabei werden an einigen Stellen weiterführende Informationen, die für die Interpretation der Ergebnisse wichtig sind, gegeben. Die weiteren Ergebnisse bleiben unkommentiert.

<sup>420</sup> Bei Befragungsverweigerern sollten die Gründe für die Verweigerung erfragt werden. Beispielsweise könnte eine Nicht-Teilnahme auf fehlendes Interesse an Revitalisierungsmaßnahmen zurückzuführen sein (vgl. 3.1.2).

## Immobilie 1: Befragung von GBG-Mietern

Die Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 1 kann Tabelle 151 entnommen werden.

**Tabelle 151: Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 1**

Wohnkonzepte		Haupteinkommensquelle	
Konventionell	2	Erwerbstätigkeit	5
Kommunikativ	1	Rente/Pension	3
Häuslich	1	Transferleistungen	1
Anspruchsvoll	-	<b>Äquivalenzeinkommen pro Person p.m. (n=5)</b>	
Bescheiden	3	Ø Äquivalenzeink.	989 € pro Person
Funktional	2	<b>Wohndauer</b>	
<b>Haushaltstypen</b>		Ø Wohndauer (n=9)	14,1 Jahre
Singles/Paare 45-65 J.	3	Ø Wohndauer (GBG)	12,4 Jahre
Singles/Paare ab 65 J.	1	Wohnmobilität (3 J.)	-
Familien	2		
MPH	3		

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: InWIS (2015); GBG (2015).

### *Ermittlung der Handlungsbedarfe an die Wohnungen*

Tabelle 152 zeigt die vollständigen Ergebnisse zu den Anforderungen der GBG-Mieter an eine Wohnung und den entsprechenden Eigenschaften von Immobilie 1. Zu den in der Tabelle fett markierten Ergebnissen werden Zusatzinformationen bereitgestellt. Zwei Befragungsteilnehmer haben höhere Flächenansprüche an eine Wohnung als diese gegenwärtig in ihrer gegenwärtigen Wohnung vorhanden sind (6 bis 18 m<sup>2</sup> Zusatzfläche). Mietern mit erhöhten Flächenansprüchen sollten alternative Wohnungsangebote im Bestand der GBG aufgezeigt werden, da erhöhte Flächenansprüche einer der wesentlichen Auslöser für Umzüge sein können (vgl. 3.4.4). Von Grundrissanpassungen sollte abgesehen werden. Im Bereich der Bäder, die mit ca. 5 m<sup>2</sup> eher mittlere Größe aufweisen, bestehen bei den GBG-Mietern abweichend von den grundsätzlichen Ergebnissen aus Gliederungspunkt 4.3.6 i. d. R. keine Erwartungen an ein großes Bad. Vier Befragte empfinden ein großes Bad als Mehrwert. In den Wohnungen ab 85 m<sup>2</sup> könnten die Bäder vergrößert werden, wenn das nebeneinanderliegende Bad und zweite WC zusammengelegt werden (siehe Anhang H Abbildung 32). Aus der Befragung geht allerdings hervor, dass gerade Mieter in den Wohnungen mit zweitem WC dieses als Standard voraussetzen. Daher sollte von dieser Maßnahme für die GBG-Mieter i. d. R. abgesehen werden.<sup>421</sup>

Die weiteren Antworten im Bereich Sanitär zu den Anforderungen an Duschbad (ohne Badewanne), Wannenbad (ohne Dusche), Vollbad und barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche sind teilweise widersprüchlich, weshalb die Interpretation der Ergebnisse schwer fällt. Barrierearme Bäder mit bodengleicher Dusche werden von sechs Befragten als Standard erachtet.<sup>422</sup> In einer separaten Frage gibt allerdings lediglich einer dieser Befragten ein Modernisierungsinteresse für eine alters-/barrieregerechte Wohnung (z.B. mit bodengleicher Dusche) an (siehe Tabelle 153). Für Mieter ohne Anforderungen an ein barrierearmes Bad, die aber ein Vollbad als Standard oder Mehrwert voraussetzen und die nicht in einer der 121 m<sup>2</sup>-Wohnungen mit Badewanne und Dusche

<sup>421</sup> Lediglich für einen Befragungsteilnehmer ist ein vorhandenes zweites WC unwichtig und ein großes Bad Standard. In diesem Fall könnte die Maßnahme in Abhängigkeit der Zahlungsbereitschaft des Mieters durchgeführt und das Wohnungsprogramm weiter differenziert werden.

<sup>422</sup> Zwei dieser Befragten haben diesen Standard in ihrer 121 m<sup>2</sup>-Wohnung mit Badewanne und Dusche grundsätzlich erfüllt.

wohnen, könnte ein Vollbad eingerichtet werden. Dies trifft jeweils auf zwei Befragte zu. Hauswirtschaftsräume werden von zwei Befragten in Wohnungen mit 121 m<sup>2</sup> erwartet und sind dort auch vorhanden (vgl. Anhang H Abbildung 32). Von der Schaffung neuer Hauswirtschaftsräume und Terrassen sowie vom Einbau höherwertiger Materialien sollte abgesehen werden. Gegen Terrassen spricht die Bauweise von Immobilie 1 und die großzügigen Balkonflächen. Höherwertige Materialien sind von der GBG in Immobilie 1 nicht beabsichtigt (vgl. 6.3.2). Mieterindividuelle Einbauten wie Einbauküchen/Küchenzeilen oder Mobiliar werden innerhalb dieser Arbeit nicht berücksichtigt (vgl. FN 168).

**Tabelle 152: Anforderungen von GBG-Mietern an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 1**

Nutzeranforderung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Wohnungsgröße	Klein	–	–	–					
	<b>Mittel</b>	–	<b>3</b>	–					
	Groß	–	6	–					
	Sehr groß	–	–	–					
Ausstattung	<b>Großes Bad</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>					
	Zweites WC	3	5	1					
	Balkon	–	7	2					
	<b>Terrasse</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>					
	<b>HWR</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					
	<b>Einbauküche/Küchenzeile</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
	<b>Höherwertige Materialien</b>	<b>6</b>	–	<b>3</b>					
	Bodenbeläge bereits verlegt	–	9	–					
	Wände wohnfertig	5	3	1					
	Große Fensterflächen	–	9	–					
	Barrierearme Erschließung	1	8	–					
Sanitär	<b>Duschbad (ohne Badewanne)</b>	3	6	–					
	<b>Wannenbad (ohne Dusche)</b>	7	2	–					
	<b>Vollbad</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>					
	<b>Barrierearm, bodengleiche Dusche</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	–					
Legende	vorhanden	teils vorhanden	nicht vorhanden	<input type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

Gefragt nach Modernisierungsinteressen, äußern sieben von neun Befragten in Immobilie 1 Bedarf für Erneuerungsmaßnahmen innerhalb der Wohnung. Die Erneuerungsbedarfe sind in Tabelle 153 dargestellt. Auch an dieser Stelle werden lediglich einzelne Resultate herausgegriffen. Jeweils ein Drittel der Befragten gibt an, Interesse an neuen Innentüren bzw. an neuen Heizkörpern zu haben. Die Zufriedenheitswerte mit den Innentüren könnten bedeuten, dass in einzelnen Wohnungen gesteigerte Abnutzungsgrade vorhanden sind oder einige Mieter erhöhte optische Ansprüche haben. Hohe Abnutzung bei Innentüren konnte in den begangenen Wohnungen nicht festgestellt werden. In der Begehung konnten auch keine Austauschbedarfe für die langlebigen Heizkörper ausgemacht werden (vgl. Anhang H). Vermutlich bezieht sich der Bedarf bei den Heizkörpern auf optische Verbesserungen, die durch Lackieren kostengünstig erreicht werden könnten (vgl. 6.3.1).



Tabelle 153: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Wohnung (Immobilie 1)

Erneuerungsbedarf			Zufriedenheit					
Maßnahme	ja	nein	Merkmal	--	-	0	+	++
Bad/WC vollständig erneuern	4	5	Ausstattung/Qualität Sanitär	1	2	1	3	2
<b>Innentüren erneuern</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Innentüren</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Heizkörper erneuern</b>	<b>3</b>	<b>6</b>						
Bodenfliesen in Küche hinzufügen	2	7						
Wandfliesen in Küche erneuern	2	7						
Oberseitige Deckenbeläge erneuern	1	8						
Alter-/behindertengerechte Ausstattung der Wohnung (z.B. bodengleiche Dusche)	1	8						

++ völlig zufrieden; + eher zufrieden; 0 teils/teils; - eher unzufrieden; -- völlig unzufrieden

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

#### Ermittlung der Handlungsbedarfe an das Gebäude und die Außenanlage

Tabelle 154 zeigt die Ergebnisse zu den Anforderungen der GBG-Mieter an ein Gebäude und eine Außenanlage sowie die Eigenschaften von Immobilie 1 in den abgefragten Anforderungsbereichen. Private Gärten sind bisher nicht vorhanden und werden von einem Befragten als Standard und von drei Befragten als Mehrwert angesehen. Aufgrund des großen Grünflächenangebots im direkten Wohnumfeld und wegen der Topographie und Belichtung des Grundstücks sollten keine privaten Gärten geschaffen werden. Bei den weiteren Ergebnissen bestehen keine separat zu benennenden Auffälligkeiten.

Tabelle 154: Anforderungen von GBG-Mietern an ein Gebäude, eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 1

Nutzeranforderung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gebäude	Abstellmöglichkeiten Keller	-	9	-		
	Abstellm. außerhalb Wohnung	2	7	-		
	Gebäude/Keller barrierearm zugänglich	-	9	-		
	Zeitg. Wärmeschutz Fassade	-	8	1		
	Zeitg. Wärmeschutz Fenster	1	7	1		
	Zeitg. Heizung	-	8	1		
Außenanlage	<b>Eigener Garten</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		
	Spielplatz in Wohnanlage	4	4	1		
	PKW-Stellplatz/Garage	-	6	3		
Legende	Vorhanden	Teils vorhanden	Nicht vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> Standard für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/> Mehrwert für Nutzer	<input type="checkbox"/> kein/wenig Interesse

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

Erneuerungsbedarfe und Zufriedenheiten im Bereich Gebäude für Immobilie 1 sind in Tabelle 155 aufgelistet. Insgesamt haben lediglich zwei Befragte Interesse an Maßnahmen am Gebäude ausgedrückt.<sup>423</sup> Auffällig ist, dass Wärmeschutzmaßnahmen an Außenwänden lediglich für einen Befragten interessant sind. Dieser ist als einziger Befragungsteilnehmer „eher unzufrieden“ mit dem bisherigen Wärmeschutz der Immobilie. Diese Ergebnisse sind möglicherweise auf den hohen Fensterflächenanteil zurückzuführen. Lediglich die insgesamt fünf Wohnungen an der Giebelseite haben einen hohen Außenwandflächenanteil (vgl. Anhang H Abbildung 32).

<sup>423</sup> Bei den Anpassungsbedarfen für das Wohngebäude wurden vier Maßnahmen abgefragt. Fragen zum Interesse an Erneuerungsmaßnahmen an der Außenanlage wurden nicht gestellt.

Tabelle 155: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Gebäude (Immobilie 1)

Erneuerungsbedarf			Zufriedenheit					
Maßnahme	ja	nein	Merkmal	--	-	0	+	++
Wohnungseingangstüren austauschen	2	7	Wohnungseingangstür	1	2	1	4	1
<b>Außenwände dämmen</b>	<b>1</b>	<b>8</b>						
Rollläden hinzufügen	1	8						
++ völlig zufrieden; + eher zufrieden; 0 teils/teils; - eher unzufrieden; -- völlig unzufrieden								

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

## Immobilie 2: Befragung von GBG-Mietern

Die Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 2 kann Tabelle 156 entnommen werden.

Tabelle 156: Sozialstruktur der Befragten von Immobilie 2

Wohnkonzepte		Haupteinkommensquelle	
Konventionell	1	Erwerbstätigkeit	4
Kommunikativ	-	Rente/Pension	-
Häuslich	2	Transferleistungen	-
Anspruchsvoll	1	<b>Äquivalenzeinkommen pro Person p.m. (n=3)</b>	
Bescheiden	-	Ø Äquivalenzeink.	1.156 € pro Person
Funktional	-	<b>Wohndauer</b>	
<b>Haushaltstypen</b>		Ø Wohndauer (n=4)	7,0 Jahre
Singles/Paare 45-65 J.	-	Ø Wohndauer (GBG)	10,3 Jahre
Singles/Paare ab 65 J.	-	Wohnmobilität (3 J.)	-
Familien	4		
MPH	-		

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlagen: InWIS (2015); GBG (2015).

### Ermittlung der Handlungsbedarfe an die Wohnungen

In Tabelle 157 sind die Anforderungen der befragten GBG-Mieter an Eigenschaften einer Wohnung dargestellt. Die Tabelle zeigt auch, ob die Eigenschaften bei Immobilie 2 vorhanden sind. Aus nicht erfüllten Anforderungen werden Handlungsbedarfe hergeleitet. Auch bei Immobilie 2 sind die Antworten im Bereich Sanitär nicht eindeutig. Für fast alle Befragten bestehen Leistungs- oder Begeisterungsanforderungen an ein Vollbad und ein barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche. Aus der Prüfung der Primärdaten geht hervor, dass ein barrierearmes Vollbad mit bodengleicher Dusche von je einem Befragten als Standard bzw. als Mehrwert eingeschätzt wird. Ein Befragter erwartet ein barrierearmes Bad mit bodengleicher Dusche und empfindet ein Vollbad als Mehrwert. Die Antworten zu den Anforderungen an ein Wannenbad (ohne Dusche), das von allen Befragten als Leistungsanforderung bewertet wird, sind mit dieser Aussage nicht kompatibel. Für einen weiteren Befragungsteilnehmer zählt lediglich ein Vollbad als Leistungsanforderung. Keine Handlungsbedarfe werden aufgrund der Ziele der GBG für Badvergrößerungen, Schaffung zweiter WC und Terrassen sowie Einbau höherwertiger Materialien abgeleitet (vgl. 6.3.2; vgl. 6.4.2). Badvergrößerungen sind lediglich mit umfangreichen Eingriffen in die von den Mietern als (sehr) zufriedenstellend eingeschätzten Grundrisse möglich. Ursprüngliche WC könnten als zweites WC genutzt werden, wenn in die Bäder ein WC eingebaut werden würde. Dadurch würde allerdings die Bewegungsfläche in Bädern verringert und die Anordnung der Sanitärobjekte müsste verändert werden. Terrassen werden aufgrund der vorhandenen Loggien vernachlässigt. Einzelne Terrassen könnten ggf. in zu errichtenden privaten Mietergärten geschaffen werden.

**Tabelle 157: Anforderungen von GBG-Mieter an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 2**

Nutzeranforderung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Wohnungsgröße	Klein	–	–	–					
	Mittel	–	–	–					
	Groß	–	4	–					
	Sehr groß	–	–	–					
Ausstattung	<b>Großes Bad</b>	–	3	1					
	<b>Zweites WC</b>	1	3	–					
	Balkon	–	3	1					
	<b>Terrasse</b>	1	1	2					
	HWR	2	2	–					
	Einbauküche/Küchenzeile	4	–	–					
	<b>Höherwertige Materialien</b>	3	–	1					
	Bodenbeläge bereits verlegt	–	4	–					
	Wände wohnfertig	3	1	–					
	Große Fensterflächen	1	3	–					
	Barrierearme Erschließung	–	4	–					
Sanitär	<b>Duschbad (ohne Badewanne)</b>	3	1	–					
	<b>Wannenbad (ohne Dusche)</b>	–	4	–					
	<b>Vollbad</b>	–	2	2					
	<b>Barrierearm, bodengleiche Dusche</b>	1	1	2					
Legende	vorhanden	teils vorhanden	nicht vorhanden	<input type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

Die Modernisierungsinteressen der GBG-Mieter von Immobilie 2 im Bereich Wohnung sind in Tabelle 158 dargestellt. Alle Befragten wünschen sich Modernisierungen in ihrer Wohnung. Jeweils zwei Befragte sind an der Erneuerung von Innentüren und Heizkörpern interessiert. Entsprechend Immobilie 1 konnte bei der Immobilienanalyse keine materielle Überalterung der Innentüren und Heizkörper festgestellt werden (vgl. Anhang H), weshalb das Modernisierungsinteresse vermutlich auf optischen Aufwertungen abzielt. Abweichend zu Immobilie 1 formulieren die Befragten keine Erneuerungsbedarfe für die Sanitärräume, obwohl diese in zehn WE noch im Ursprungszustand sind. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Befragungsteilnehmer in WE mit modernisierten Sanitärbereichen leben.

**Tabelle 158: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Wohnung (Immobilie 2)**

Erneuerungsbedarf			Zufriedenheit					
Maßnahme	ja	nein	Merkmal	--	-	0	+	++
Innentüren erneuern	2	2	Innentüren	1	–	1	–	2
Heizkörper erneuern	2	2						
Bodenfliesen in Küche hinzufügen	1	3						
++ völlig zufrieden; + eher zufrieden; 0 teils/teils; - eher unzufrieden; -- völlig unzufrieden								

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

#### *Ermittlung der Handlungsbedarfe an das Gebäude und die Außenanlage*

In Tabelle 159 werden die grundsätzlichen Anforderungen der GBG-Mieter an Eigenschaften eines Gebäudes und einer Außenanlage verdeutlicht. Zusätzlich wird dargestellt, inwieweit diese Eigenschaften in Immobilie 2 vorzufinden sind. Bei der Interpretation der Ergebnisse gelten keine Besonderheiten.

**Tabelle 159: Anforderungen von GBG-Mietern an ein Gebäude, eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 2**

Nutzeranforderung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Gebäude	Abstellmöglichkeiten Keller	–	4	–		
	Abstellm. außerhalb Wohnung	1	2	1		
	Gebäude/Keller barrierearm zugänglich	2	2	–		
	Zeitg. Wärmeschutz Fassade	–	4	–		
	Zeitg. Wärmeschutz Fenster	–	3	1		
	Zeitg. Heizung	–	4	–		
Außenanlage	Eigener Garten	1	–	3		
	Spielplatz in Wohnanlage	1	3	–		
	PKW-Stellplatz/Garage	1	3	–		
Legende	Vorhanden	Teils vorhanden	Nicht vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> Standard für Nutzer	<input checked="" type="checkbox"/> Mehrwert für Nutzer	<input type="checkbox"/> kein/wenig Interesse

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

Tabelle 160 zeigt, dass im Bereich Gebäude lediglich bei den Wohnungseingangstüren Modernisierungsinteresse besteht.

**Tabelle 160: Erneuerungsbedarf und Zufriedenheit im Bereich Gebäude (Immobilie 2)**





Erneuerungsbedarf			Zufriedenheit					
Maßnahme	ja	nein	Merkmal	--	-	0	+	++
Wohnungseingangstüren austauschen	3	1	Wohnungseingangstür	2	1	–	1	–
++ völlig zufrieden; + eher zufrieden; 0 teils/teils; - eher unzufrieden; -- völlig unzufrieden								

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

## Befragung von potenziellen Neukunden

Nachfolgend werden die Resultate aus der Neukundenbefragung vorgestellt. Ergebnisse zur Sozialstruktur der befragten Nicht-GBG-Mieter zeigt Tabelle 161.

Tabelle 161: Sozialstruktur der befragten Nicht-GBG-Mieter

Wohnkonzept				
	konventionell	häuslich	anspruchsvoll	bescheiden
<b>Anzahl</b>	11	13	5	11
<b>Haushaltstypen</b>				
Singles/Paare 45-65 J.	2	4	3	3
Singles/Paare ab 65 J.	8	2	-	6
Familien	1	5	1	2
MPH	-	2	1	-
<b>Haupteinkommensquelle</b>				
Erwerbs-/Berufstätig	3	9	5	2
Rente/Pension	8	3	-	8
Sozialleistungen	-	1	-	1
<b>Ø Äquivalenzeinkommen pro Person p.m.</b>	1.620 €	Ø 1.037 €	Ø 1.531 €	Ø 862 €
<b>Wohndauer</b>				
Unter 5 Jahre	2	1	-	1
5-9 Jahre	2	4	1	2
10-19 Jahre	2	2	4	1
20-29 Jahre	-	2	-	4
Ab 30 Jahre	5	4	-	3
<b>Wohnmobilität (3 J.)</b>	9 %	23 %	40 %	9 %





Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

## Immobilie 1: Befragung von potenziellen Neukunden

### Ermittlung der Handlungsbedarfe an die Wohnungen

Tabelle 162 fasst die Anforderungen der befragten Nicht-GBG-Mieter an Eigenschaften einer Wohnung und die Erfüllung der Eigenschaften durch Immobilie 1 zusammen. Weiterführende Informationen werden zu den teils vorhandene Anforderungen an ein großes Bad und zu dem Bereich Sanitär gegeben. Große Bäder könnten besonders in den für die häuslichen relevanten WE mit 85,25 m<sup>2</sup> hergestellt werden. In diesen WE könnten das nebeneinander liegende Bad und Gäste-WC zusammengelegt werden (vgl. 5.2.1; vgl. Anhang H Abbildung 32). Das dadurch wegfallende zweite WC wird von den Befragten grundsätzlich nicht erwartet. Im Bereich Sanitär wird sich aufgrund der teils gegensätzlichen Antworten der Befragten auf Anforderungen an ein Vollbad und ein barrierefreies Bad mit bodengleicher Dusche konzentriert. Keine Handlungsbedarfe werden für Terrassen, HWR, Küchen und höherwertige Materialien hergeleitet.

Tabelle 162: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 1





Gebäude							$\Sigma$									
Nutzeranforderung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
Wohnungsgröße	Klein		–	–	–	2	–	1	–	1	–	4	–			
	Mittel		–	9	–	–	3	–	2	–	5	–	19	–		
	Groß		–	2	–	–	8	–	1	–	–	3	–	14	–	
	Sehr groß		–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	2	–	
Ausstattung	<b>Großes Bad</b>		7	2	2	6	3	4	2	1	2	4	3	4	9	12
	<b>Zweites WC</b>		9	–	2	4	1	8	1	3	1	5	2	4	6	15
	Balkon		1	8	2	1	6	6	–	4	1	1	5	5	23	14
	<b>Terrasse</b>		7	1	3	5	2	6	2	2	1	6	1	4	6	14
	<b>HWR</b>		6	4	1	11	1	1	2	2	1	6	2	3	9	6
	<b>Einbauküche/Küchenzeile</b>		7	4	–	5	3	5	2	2	1	5	2	4	11	10
	<b>Höherwertige Materialien</b>		4	3	4	7	1	5	3	2	–	6	1	4	7	13
	Bodenbeläge bereits verlegt		2	7	2	4	5	4	2	3	–	3	4	4	19	10
	Wände wohnfertig		2	6	3	2	9	3	2	3	–	1	6	4	24	10
	Große Fensterflächen		1	9	1	1	10	2	–	5	–	2	6	3	30	6
Barrierearme Erschließung		1	8	2	2	10	1	–	3	2	1	10	–	31	5	
Sanitär	Duschbad (ohne Badewanne)		3	8	–	2	11	–	5	–	–	11	–	30	–	
	Wannenbad (ohne Dusche)		3	8	–	5	8	–	3	2	–	3	4	4	22	4
	Vollbad		3	5	3	2	4	7	1	3	1	3	2	6	14	17
	Barrierearm (bodengleiche Dusche)		2	5	4	5	1	7	2	2	1	–	5	6	13	18
Legende	Vorhanden	Teils vorhanden	Nicht vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer		<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer		<input checked="" type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse					

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

### Ermittlung der Handlungsbedarfe an das Gebäude und die Außenanlage

In Tabelle 163 werden die Anforderungen potenzieller Neumieter an Eigenschaften eines Gebäudes und einer Außenanlage mit den Eigenschaften von Immobilie 1 verglichen. Aus den Ergebnissen wird lediglich ein Handlungsbedarf an einen zeitgemäßen Wärmeschutz der Außenwände abgeleitet. Auf die Einrichtung von privaten Mietergärten, die teils als Mehrwert erachtet werden, sollte aus bereits genannten Gründen verzichtet werden.

**Tabelle 163: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an ein Gebäude/eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 1**

Wohnkonzept							Σ									
Nutzeranforderung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
Gebäude	Abstellmöglichkeiten Keller		1	9	1	–	13	–	5	–	11	–	38	1		
	Abstellm. außerhalb Wohnung		2	9	–	1	12	1	2	2	1	7	3	30	5	
	Gebäude/Keller barrierearm		1	8	2	2	9	2	–	3	2	1	9	1	29	7
	<b>Zeitg. Wärmeschutz Fassade</b>		1	9	1	–	<b>11</b>	<b>2</b>	1	4	1	–	8	3	32	7
	Zeitg. Wärmeschutz Fenster		1	8	2	–	6	7	1	4	–	–	5	6	23	15
	Zeitg. Heizung		1	8	2	–	6	7	1	4	–	–	6	5	24	14
Außenanlage	<b>Eigener Garten</b>		8	1	2	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	1	–	4	6	–	5	2	17
	Spielplatz in Wohnanlage		9	2	–	5	8	–	2	2	1	6	4	1	16	2
	PKW-Stellplatz/Garage		4	4	3	1	5	7	–	4	1	5	1	5	14	16
Legende	Vorhanden	Teils vorhanden	Nicht vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer		<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer		<input checked="" type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse					





Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

## Immobilie 2: Befragung von potenziellen Neukunden

### Ermittlung der Handlungsbedarfe an die Wohnungen

Tabelle 164 zeigt die Anforderungen von 25 befragten Nicht-GBG-Mietern an eine Wohnung und inwieweit die abgefragten Wohnungseigenschaften von Immobilie 2 erfüllt werden. Auf den Bereich Sanitär und Bereiche, für die keine Handlungsbedarfe abgeleitet werden, wird kurz eingegangen. Aus den teils widersprüchlichen Ergebnissen im Bereich Sanitär wird für die potenziellen Neukunden der Fokus auf die Einrichtung von (barrierearmen) Duschen gelegt. Eine vorhandene Dusche ist für 17 Befragte eine Leistungsanforderung. Zusätzlich empfinden vier Befragte die Ausstattung mit einer bodengleichen Dusche als Leistungsanforderung und zwei weitere Befragungsteilnehmer als Begeisterungsanforderung. Alle sechs Befragten, die ein Vollbad als Leistungsanforderung angegeben haben, erachten eine bodengleiche Dusche als Standard (drei Befragte) oder Mehrwert (drei Befragte). Keine Handlungsbedarfe werden aus bereits genannten Gründen für Badvergrößerungen, Schaffung zweiter WC und Terrassen sowie für den Einbau von Küchen und höherwertigen Materialien abgeleitet.

Tabelle 164: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an eine Wohnung und Eigenschaften von Immobilie 2





Gebäude							$\Sigma$									
Nutzeranforderung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								
Wohnungsgröße	Klein		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
	Mittel		–	5	–	–	2	–	–	2	–	–	3	–	12	–
	Groß		–	2	–	–	7	–	–	1	–	–	4	–	14	–
	Sehr groß		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ausstattung	<b>Großes Bad</b>		3	2	2	3	3	2	1	–	2	2	2	3	7	9
	<b>Zweites WC</b>		5	–	2	1	1	6	1	2	–	3	1	3	4	11
	Balkon		1	4	2	1	3	4	1	2	–	–	2	5	11	11
	<b>Terrasse</b>		4	1	2	2	2	4	1	1	1	2	1	4	5	11
	HWR		4	2	1	6	1	1	–	2	1	3	1	3	6	6
	<b>Einbauküche/Küchenzeile</b>		4	3	–	3	2	3	1	1	1	3	–	4	6	8
	<b>Höherwertige Materialien</b>		1	2	4	6	1	1	1	2	–	4	–	3	5	8
	Bodenbeläge bereits verlegt		1	4	2	3	3	2	–	3	–	1	2	4	12	8
	Wände wohnfertig		2	3	2	1	5	2	–	3	–	–	3	4	14	8
	Große Fensterflächen		–	6	1	1	6	1	–	3	–	1	3	3	18	5
Barrierearme Erschließung		–	6	1	1	7	–	2	1	–	–	7	–	21	1	
Sanitär	Duschbad (ohne Badewanne)		1	6	–	1	7	–	3	–	–	–	7	–	20	–
	Wannenbad (ohne Dusche)		2	3	2	3	5	–	1	2	–	2	1	4	11	6
	Vollbad		2	3	2	1	2	5	1	1	1	2	–	5	6	13
	Barrierearm (bodengleiche Dusche)		1	3	3	2	1	5	–	2	1	–	2	5	8	14
Legende	Vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer			<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer			<input checked="" type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse				
	Teils vorhanden															
	Nicht vorhanden															

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).

### Ermittlung der Handlungsbedarfe an das Gebäude und die Außenanlage

Aus den Anforderungen der potenziellen Neumieter an ein Gebäude und eine Außenanlage und den Eigenschaften von Immobilie 2 werden zwei Handlungsbedarfe abgeleitet (siehe Tabelle 165).

Tabelle 165: Anforderungen der Nicht-GBG-Mieter an ein Gebäude/eine Außenanlage und Eigenschaften von Immobilie 2

Wohnkonzept							$\Sigma$									
Nutzeranforderung			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								
Gebäude	Abstellmöglichkeiten Keller		–	6	1	–	8	–	–	3	–	–	7	–	24	1
	Abstellm. außerhalb Wohnung		1	6	–	1	7	–	1	1	1	–	6	1	20	2
	<b>Gebäude/Keller barrierearm</b>		–	6	1	1	6	1	2	1	–	–	6	1	20	3
	Zeitg. Wärmeschutz Fassade		1	5	1	–	6	2	–	3	–	–	5	2	16	5
	Zeitg. Wärmeschutz Fenster		1	4	2	–	3	5	–	3	–	–	2	5	12	12
Zeitg. Heizung		1	4	2	–	3	5	–	3	–	–	3	4	13	11	
Außenanlage	<b>Eigener Garten</b>		5	–	2	3	1	4	–	–	3	–	2	5	3	14
	Spielplatz in Wohnanlage		5	–	2	3	5	–	1	1	1	3	3	1	9	4
	PKW-Stellplatz/Garage		1	3	3	–	4	4	–	3	–	2	–	5	10	12
Legende	Vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	Standard für Nutzer			<input checked="" type="checkbox"/>	Mehrwert für Nutzer			<input checked="" type="checkbox"/>	kein/wenig Interesse				
	Teils vorhanden															
	Nicht vorhanden															

Quelle: Eigene Darstellung. Datengrundlage: InWIS (2015).



## Anhang J – Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu den Fallstudien

Tabelle 166: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 1 (Perioden 0 bis 15)

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Betrachtungszeitraum																
Direkter Cash Flow																
Investitionskosten Immobilie	-1.807.149 €															
Investitionskosten Erneuerung	-597.808 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Nettomiete	107.429 €	108.615 €	109.812 €	111.018 €	112.234 €	113.461 €	114.698 €	115.946 €	117.204 €	118.473 €	119.751 €	121.039 €	122.337 €	123.645 €	124.953 €	126.261 €
Veräußerung																
Indirekter Cash Flow																
Eigenkapital (EK)	480.991 €															
Fremdkapital (FK)	1.844.416 €															
Zinsen (FK)	-55.332 €	-54.417 €	-53.475 €	-52.504 €	-51.504 €	-50.474 €	-49.413 €	-48.320 €	-47.195 €	-46.035 €	-44.841 €	-43.611 €	-42.344 €	-41.040 €	-39.696 €	-38.312 €
Tilgung (FK)	-30.505 €	-31.420 €	-32.363 €	-33.334 €	-34.334 €	-35.364 €	-36.425 €	-37.518 €	-38.643 €	-39.803 €	-40.997 €	-42.227 €	-43.493 €	-44.798 €	-46.142 €	-47.526 €
Darlehen (F)	79.550 €															
Zinsen (F)	-552 €	-499 €	-445 €	-391 €	-336 €	-281 €	-226 €	-170 €	-114 €	-57 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Tilgung (F)	-7.113 €	-7.167 €	-7.221 €	-7.275 €	-7.329 €	-7.384 €	-7.440 €	-7.495 €	-7.552 €	-7.608 €	-7.665 €	-7.723 €	-7.781 €	-7.840 €	-7.899 €	-7.959 €
Steuern	0 €	-937 €	-1.256 €	-1.579 €	-1.907 €	-2.241 €	-2.581 €	-2.926 €	-3.277 €	-3.634 €	-3.997 €	-4.366 €	-4.741 €	-5.122 €	-5.509 €	-5.902 €
Zwischenfinanzierung																
Soll-Zins																
Rückzahlung (ZF)																
Reinvestment (RI)	-13.926 €	-28.171 €	-43.365 €	-59.517 €	-76.639 €	-94.739 €	-113.827 €	-133.913 €	-155.007 €	-177.118 €	-198.151 €	-220.205 €	-243.288 €	-267.409 €	-292.578 €	-318.806 €
Haben-Zins		70 €	141 €	217 €	298 €	383 €	474 €	569 €	670 €	775 €	886 €	991 €	1.101 €	1.216 €	1.337 €	1.464 €
Rückzahlung (RI)		13.926 €	28.171 €	43.365 €	59.517 €	76.639 €	94.739 €	113.827 €	133.913 €	155.007 €	177.118 €	198.151 €	220.205 €	243.288 €	267.409 €	292.578 €
Endwert																
VoFI-Rendite																
Gesamtkapital-Rendite	5,36%															
	9,72%															

Quelle: Eigene Berechnungen.



Tabelle 168: VoFI Revitalisierungsvariante 3 (V3) für Immobilie 2 (Perioden 0 bis 15)

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Betrachtungszeitraum																
Direkter Cash Flow																
Investitionskosten Immobilie	-1.392.498 €															
Investitionskosten Erneuerung	-266.574 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Nettomiete		78.607 €	79.457 €	80.315 €	81.180 €	82.055 €	82.933 €	83.821 €	84.716 €	85.619 €	86.530 €	79.684 €	80.600 €	81.523 €	82.454 €	83.393 €
Veräußerung																
Indirekter Cash Flow																
Eigenkapital (EK)	331.814 €															
Fremdkapital (FK)	1.311.248 €															
Zinsen (FK)		-39.337 €	-38.687 €	-38.017 €	-37.326 €	-36.616 €	-35.883 €	-35.129 €	-34.352 €	-33.552 €	-32.728 €	-31.879 €	-31.005 €	-30.104 €	-29.176 €	-28.221 €
Tilgung (FK)		-21.687 €	-22.338 €	-23.008 €	-23.698 €	-24.409 €	-25.141 €	-25.896 €	-26.672 €	-27.473 €	-28.297 €	-29.146 €	-30.020 €	-30.921 €	-31.848 €	-32.804 €
Darlehen (F)	16.009 €															
Zinsen (F)		-111 €	-100 €	-90 €	-79 €	-68 €	-57 €	-45 €	-34 €	-23 €	-11 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Tilgung (F)		-1.432 €	-1.442 €	-1.453 €	-1.464 €	-1.475 €	-1.486 €	-1.497 €	-1.508 €	-1.520 €	-1.531 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Steuern		0 €	-3.471 €	-3.692 €	-3.916 €	-4.144 €	-4.376 €	-4.612 €	-4.851 €	-5.095 €	-5.343 €	-4.431 €	-4.688 €	-4.950 €	-5.216 €	-5.487 €
Zwischenfinanzierung																
Soll-Zins																
Rückzahlung (ZF)																
Reinvestment (RI)		-16.040 €	-29.539 €	-43.743 €	-58.659 €	-74.294 €	-90.655 €	-107.751 €	-125.587 €	-144.172 €	-163.513 €	-178.559 €	-194.339 €	-210.860 €	-228.127 €	-246.150 €
Haben-Zins			80 €	148 €	219 €	293 €	371 €	453 €	539 €	628 €	721 €	818 €	893 €	972 €	1.054 €	1.141 €
Rückzahlung (RI)			16.040 €	29.539 €	43.743 €	58.659 €	74.294 €	90.655 €	107.751 €	125.587 €	144.172 €	163.513 €	178.559 €	194.339 €	210.860 €	228.127 €
Endwert																
VoFI-Rendite	5,50%															
Gesamtkapital-Rendite	9,79%															

Quelle: Eigene Berechnungen.



## Quellenverzeichnis

### Literaturquellen

- Achelis, Justus (2011): Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung, Teil 15. In: *DIBt Mitteilungen*, Jg. 42, H. 5, S. 143-146.
- Ahnert, Rudolf; Krause, Karl Heinz (2009): Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz, 7. Aufl., Berlin.
- Ahrens, Hannsjörg; Bastian, Klemens; Muchowski, Lucian (2010): Handbuch Projektsteuerung - Baumanagement, 4. Aufl., Stuttgart.
- Aikivuori, Anne (1996): Periods and demand for private sector housing refurbishment. In: *Construction Management and Economics*, Jg. 14, H. 1, S. 3-12.
- Akbari, Keramatollah; Oman, Robert (2013): Impacts of heat recovery ventilators on energy savings and indoor radon level. In: *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Jg. 24, H. 5, S. 682-694.
- Akerlof, George A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. In: *Quarterly Journal of Economics*, Jg. 84, H. 3, S. 488-500.
- Akintoye, Akintola S.; MacLeod, Malcom J. (1996): Risk analysis and management in construction. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 15, H. 1, S. 31-38.
- Albrecht, Wolfgang; Schwitalla, Christoph (2014): Rückbau, Recycling und Verwertung von WDVS, Stuttgart.
- Alchian, Armen A.; Woodward, Susan (1988): Review: The Firm Is Dead; Long Live The Firm. A Review of Oliver E. Williamson's *The Economic Institutions of Capitalism*. In: *Journal of Economic Literature*, Jg. 26, H. 1, S. 65-79.
- Alcott, Blake (2005): Jevons' paradox. In: *Ecological Economics*, Jg. 54, H. 1, S. 9-21.
- Alexander, Ernest R. (1992): A Transaction Cost Theory of Planning. In: *Journal of the American Planning Association*, Jg. 58, H. 2, S. 190-200.
- Al-Homoud, Mohammad S. (2005): Performance characteristics and practical applications of common building thermal insulation materials. In: *Building and Environment*, Jg. 40, H. 3, S. 353-366.
- Ali, Azlan-Shah; Kamaruzzaman, Syahrul-Nizam; Sulaiman, Raha; Peng, Yong Cheong (2010): Factors affecting housing maintenance cost in Malaysia. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 8, H. 4, S. 285-298.
- Allen, Douglas W. (1991): What are Transaction Costs? In: *Research in Law and Economics*, Jg. 14, S. 1-18.
- Ambrose, Brent W.; Highfield, Michael J.; Linneman, Peter D. (2005): Real Estate and Economies of Scale: The Case of REITs. In: *Real Estate Economics*, Jg. 33, H. 3, S. 323-350.
- Anker Jensen, Per; van der Voordt, Theo; Coenen, Christian; Felten, Daniel von; Lindholm, Anna-Liisa; Balslev Nielsen, Susanne et al. (2012): In search for the added value of FM: what we know and what we need to learn. In: *Facilities*, Jg. 30, H. 5/6, S. 199-217.
- Annunziata, Eleonora; Frey, Marco; Rizzi, Francesco (2013): Towards nearly zero-energy buildings: The state-of-art of national regulations in Europe. In: *Energy*, Jg. 57, H. 1, S. 125-133.
- Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltverträglichen Energieverbrauch e.V. (ASUE) (Hrsg.) (2004): Sanierung und Modernisierung von Heizungsanlagen. Eine Entscheidungshilfe für die Wohnungswirtschaft, Kaiserslautern.
- Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltverträglichen Energieverbrauch e.V. (ASUE) (Hrsg.) (2011): Smart Meter – Intelligente Zähler, Berlin.
- Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE) (Hrsg.) (2009): Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf, *Mitteilungsblatt*, Nr. 238, Kiel.

- Archer, Wayne R.; Elmer, Peter J.; Harrison, David M.; Ling, David C. (2002): Determinants of multifamily mortgage default. In: *Real Estate Economics*, Jg. 30, H. 3, S. 445-473.
- Archer, Wayne R.; Ling, David C. (1997): The three dimensions of real estate markets: Linking space, capital, and property markets. In: *Real Estate Finance*, Jg. 14, H. 3, S. 7-14.
- Arlt, Joachim; Pfeiffer, Martin (2005): Lebensdauer der Baustoffe und Bauteile zur Harmonisierung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer im Wohnungsbau, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2464, Stuttgart.
- Arndt, Julia-Katharina (2006): Due diligence real estate. Due diligence als Analyseinstrument bei Immobilientransaktionen, Saarbrücken.
- Arnold, Daniel (2005): Entwicklung einer Methodik für Innovationsprozesse im Wohnungsbau. In: Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel (Hrsg.): Schriftenreihe Bauwirtschaft, Bd. 3, Diss., Kassel.
- Arnott, Richard (2003): Tenancy rent control. In: *Swedish Economic Policy Review*, Jg. 10, H. 1, S. 89-121.
- Aschendorf, Bernd (2014): Energiemanagement durch Gebäudeautomation, Wiesbaden.
- Asdrubali, Francesco; D'Alessandro, Francesco; Schiavoni, Samuele (2015): A review of unconventional sustainable building insulation materials. In: *Sustainable Materials and Technologies*, Jg. 4, S. 1-17.
- Axaopoulos, Ioannis; Axaopoulos, Petros; Gelegenis, John (2014): Optimum insulation thickness for external walls on different orientations considering the speed and direction of the wind. In: *Applied Energy*, Jg. 40, S. 167-175.
- Bahr, Carolin (2008): Realdatenanalyse zum Instandhaltungsaufwand öffentlicher Hochbauten. Ein Beitrag zur Budgetierung. In: Lennerts, Kunibert (Hrsg.): Karlsruher Reihe Bauwirtschaft, Immobilien und Facility Management, Bd. 2, Diss., Karlsruhe.
- Balaras, Constantinos A.; Droutsas, Kalliopi; Dascalaki, Elena; Kontoyiannidis, Simon (2005): Deterioration of European apartment buildings. In: *Energy and Buildings*, Jg. 29, H. 5, S. 515-527.
- Ballarini, Ilaria; Corgnati, Stefano Paolo; Corrado, Vincenzo (2014): Use of reference buildings to assess the energy saving potentials of the residential building stock: The experience of TABULA project. In: *Energy Policy*, Jg. 42, H. 5, S. 273-284.
- Banfi, Silvia; Farsi, Mehdi; Filippini, Massimo; Jakob, Martin (2008): Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings. In: *Energy Economics*, Jg. 30, H. 2, S. 503-516.
- Barker, David (2003): Length of residence discounts, turnover, and demand elasticity. Should long-term tenants pay less than new tenants? In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 12, H. 1, S. 1-11.
- Barnett, Abert P.; Okoruwa, A. Ason (1993): Application of Geographic Information Systems in Site Selection and Location Analysis. In: *The Appraisal Journal*, Jg. 61, H. 2, S. 245-253.
- Baum, Andrew E. (1993): Quality, depreciation, and property performance. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 8, H. 4, S. 541-565.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG); Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur Verkehr und Technologie (StMWIVT); Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (OBB) (Hrsg.) (2011): Leitfaden Energienutzungsplan, München.
- Beck, Sebastian (2008): Lebenswelten von Migranten. Repräsentative Ergebnisse zur Studie Migranten-Milieus. In: *vbw: Forum Wohneigentum. Zeitschrift für Wohneigentum in der Stadtentwicklung und Immobilienwirtschaft*, H. 6, S. 287-293.
- Ben-Akiva, Moshe; de Palma, André (1986): Analysis of a dynamic residential location choice model with transaction costs. In: *Journal of Regional Science*, Jg. 26, H. 2, S. 321-341.
- Bentzien, Verena (2012): Erschwinglichkeit von Wohnimmobilien. Entwicklung, Berechnung und Bedeutung von Erschwinglichkeitsindikatoren für die Wohneigentumsbildung in Deutschland. In: Rottke, Nico B.; Thomas, Matthias (Hrsg.): Schriftenreihe zur immobilienwirtschaftlichen Forschung, Bd. 7, Diss., Köln.

- Berding, Ulrich (2008): Wohnwünsche von Migranten. Überlegungen zu spezifischen Anforderungen an Wohnung und Wohnumfeld. In: *vbw: Forum Wohneigentum. Zeitschrift für Wohneigentum in der Stadtentwicklung und Immobilienwirtschaft*, H. 6, S. 309-312.
- Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung (BIBE) (Hrsg.) (2012): Nach Punkten vorn. Was Deutschland von der Zuwanderungs- und Integrationspolitik Kanadas lernen kann, Berlin.
- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) (Hrsg.) (2010): Sanierung PAK-haltiger Klebstoffe. Handlungsanleitung zum Entfernen PAK-haltiger Klebstoffe für Holzfußböden, Berlin.
- Beyer, Dietrich; Lippert, Michael (2009): Rechtliche Voraussetzungen einer Steigerung der Energieeffizienz durch Wärmecontracting in der Wohnungswirtschaft als Beitrag zur Energiesicherheit und Klimaschutz. In: Bayer, Walter (Hrsg.): *Energieeffizienz im Wohnungsbestand durch Contracting*, Schriften des Instituts für Energiewirtschaftsrecht an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Bd. 1, Jena, S. 17-88.
- Bible, Douglas S.; Celec, Stephen E. (1980): Real estate investment analysis: new developments in traditional leverage concepts. In: *Real Estate Economics*, Jg. 8, H. 2, S. 198-206.
- Bielefeld, Bert; Wirths, Mathias (2010): Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand. Analyse – Planung – Ausführung, Wiesbaden.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2014a): Baukosten Positionen 2014 Altbau: Statistische Kostenkennwerte für Positionen, Stuttgart.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2014b): BKI Baukosten 2014 Altbau: Statistische Kostenkennwerte für Gebäude, Stuttgart.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2014c): BKI Baukosten Positionen 2014: Statistische Kostenkennwerte Teil 3, Stuttgart.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2015a): BKI Baunutzungskosten Gebäude: Statistische Kostenkennwerte von Bestandsimmobilien 2014/2015, Stuttgart.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2015b): Objektdaten. Technische Gebäudeausrüstung, Stuttgart.
- BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.) (2015c): Objektdaten Neubau, Stuttgart.
- Blank, Hubert; Börstinghaus, Ulf P. (2014): BGB § 535 Inhalt und Hauptpflichten des Mietvertrags. In: Blank, Hubert; Börstinghaus, Ulf (Hrsg.): *Miete*, München, Rn. 1-720.
- Bleck, Markus; Wagner, Michael (2006): Stadt-Umland-Wanderung in Nordrhein-Westfalen – eine Meta-Analyse. In: *Raumforschung und Raumordnung*, Jg. 64, H. 2, S. 104-115.
- Blyussen, Philomena (2000): EPIQR and IEQ: indoor environment quality in European apartment building. In: *Energy and Buildings*, Jg. 24, H. 2, S. 103-110.
- Bodenbender, Mario; Kurzrock, Björn-Martin (2015): Success factors for a life cycle building documentation - REM4USE -. In: RICS (Hrsg.): *RICS COBRA AUBEA 2015*, London.
- Böhm, Ernst (2009): Entwicklungsperspektiven durch Prozessinnovation. In: Pfnür, Andreas (Hrsg.): *Praxishandbuch Zukunftsperspektiven der Wohnungswirtschaft*, Köln, S. 147-156.
- Bohn, Thomas (2013a): Teil 3. Konzeption und Planung. Einbindung der Planungsbeteiligten. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung*, 3. Aufl., München, S. 332-347.
- Bohn, Thomas (2013b): Teil 3. Konzeption und Planung. Management für Projektentwicklung und Planung. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung*, 3. Aufl., München, S. 316-331.

- Bohn, Thomas (2013c): Teil 3. Konzeption und Planung. Projektmanagement bis zum Realisierungsbeginn. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung, 3. Aufl., München, S. 365-403.
- Bone-Winkel, Stephan; Isenhöfer, Björn; Hofmann, Philip (2008a): Projektentwicklung. In: Schulte, Karl-Werner (Hrsg.): Immobilienökonomie. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Bd. 1, 4. Aufl., München, S. 233-299.
- Bone-Winkel, Stephan; Schulte, Karl-Werner; Focke, Christian (2008b): Begriff und Besonderheit der Immobilie als Wirtschaftsgut. In: Schulte, Karl-Werner (Hrsg.): Immobilienökonomie. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Bd. 1, 4. Aufl., München, S. 3-26.
- Bonk, Michael (Hrsg.) (2010): Lufsky Bauwerksabdichtung, 7. Aufl., Wiesbaden.
- Bönker, Christian; Lailach, Martin (2009): Praxisleitfaden Immobilienrecht. Erwerb, Finanzierung, Bebauung und Nutzung, 2. Aufl., München.
- Börstinghaus, Ulf P. (2014): § 559 Mieterhöhung nach Modernisierungsmaßnahmen. In: Blank, Hubert (Hrsg.): Mietrecht. Großkommentar des Wohn- und Gewerberaummietrechts, München, Rn. 1-134.
- Böttcher, O.; Maron, G. (2008): Analyse der Qualität der Sanierung von Gebäuden bezüglich verbleibender und neuer Wärmebrücken, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2519, Stuttgart.
- Bourassa, Steven C.; Hoesli, Martin; Sun, Jian (2003): What's in a view? In: International Center for Financial Asset Management and Engineering (FAME) (Hrsg.): Research Paper Series, Bd. 79, Genf.
- Braun, Dietmar; Guston, David H. (2003): Principal-agent theory and research policy: an introduction. In: *Science and Public Policy*, Jg. 30, H. 5, S. 302-308.
- Brautzsch, Hans-Ulrich; Heimpold, Gerhard; Hyll, Walter; Irrek, Maike; Lang, Cornelia (2014): 25 Jahre nach dem Mauerfall: Weiterhin strukturelle Unterschiede auf dem Arbeitsmarkt zwischen Ost und West. In: *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 20, H. 5, S. 82-85.
- Broadstock, David C.; Hunt, Lester C. (2010): Quantifying the impact of exogenous non-economic factors on UK transport oil demand. In: *Energy Policy*, Jg. 38, H. 3, S. 1559-1565.
- bulwiengesa AG (Hrsg.) (2014): Fachstudie - Aktuelle Lösungsansätze für Wohnquartiere in dynamischen Wohnungsmärkten, Berlin.
- Bund Technischer Experten e.V. (BTE) (Hrsg.) (2008): Lebensdauer von Bauteilen, Zeitwerte, Essen.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2001): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Anlage 6. Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Liegenschaften, Berlin.
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2003): Erneuerung älterer Wohnungsbestände in Stufen, *Forschungen*, Nr. 111, Bonn.
- Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V. (BAKA) (Hrsg.) (2015): Bauen im Bestand. Schäden, Maßnahmen und Bauteile - Katalog für die Altbauerneuerung, 3. Aufl., Köln.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2010): Wohnungsmärkte im Wandel. Zentrale Ergebnisse der Wohnungsmarktprognose 2025, *BBSR-Berichte KOMPAKT*, Nr. 1, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2012): Kommunale Strategien für die Versorgung einkommensschwächerer und sozial benachteiligter Haushalte, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2013b): Leben in der Stadt, *BBSR-Analysen KOMPAKT*, Nr. 06, Bonn.



- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014a): Aktuelle und zukünftige Entwicklung von Wohnungsleerständen in den Teilräumen Deutschlands, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014b): Auf dem Weg zu Smart Cities, *BBSR-Analysen KOMPAKT*, Nr. 4, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014c): Investitionsprozesse bei Wohnungseigentümergeinschaften mit besonderer Berücksichtigung energetischer und altersgerechter Sanierungen, Berlin.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014d): Potenzialanalyse altersgerechte Wohnungsanpassung, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014e): ready - vorbereitet für altersgerechtes Wohnen. Neue Standards und Maßnahmensets für die stufenweise, altengerechte Wohnungsanpassung im Neubau, *Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis*, Nr. 01, Bonn.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2014f): Wohnungseingänge in Ballungsgebieten, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1982): Soziale Probleme in ausgewählten Neubaugebieten verschiedener Städte der Bundesrepublik Deutschland, *Wohnungsmarkt und Wohnungspolitik*, Nr. 12, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1986): Der Wohnungsbestand in Großsiedlungen in der Bunderepublik Deutschland. Quantitative Eckdaten zur Einschätzung der Bedeutung von Großsiedlungen für die Wohnungsversorgung der Bevölkerung und für zukünftige Aufgaben der Stadterneuerung, *Modellvorhaben, Versuchs- und Vergleichsbauvorhaben*, Nr. 01.076, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1990a): Städtebauliche Lösungen für die Nachbesserung von Großsiedlungen der 50er bis 70er Jahre. Teil A: Städtebauliche und bauliche Probleme und Maßnahmen, Forschungsvorhaben des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1990b): Städtebauliche Lösungen für die Nachbesserung von Großsiedlungen der 50er bis 70er Jahre. Teil B: Wohnungswirtschaftliche und soziale Probleme und Maßnahmen, Forschungsvorhaben des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1990c): Wohnungspolitik nach dem 2. Weltkrieg, Schriftenreihe Forschung, Nr. 482, Bonn.
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau) (Hrsg.) (1993): WBS 70 - Wohnungsbauserie 70 6,3t. Leitfaden für die Instandsetzung und Modernisierung von Wohngebäuden in der Plattenbauweise., Bonn.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU); Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Berlin, Dessau-Roßlau.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2009a): Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand. Vom 30. Juli 2009, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2009b): Energieausweis für Gebäude – nach Energieeinsparverordnung (EnEV 2009). Informationsbroschüre des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2010a): Investitionsprozesse im Wohnungsbestand der 70er und 80er Jahre, *Werkstatt: Praxis*, Nr. 68, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2010b): Marktentwicklung bei der Ausstellung von Energieausweisen im Gebäudebestand. Feldstudie auf Anbieter- und Nachfrageseite, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 06.

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2010c): Migration/Integration und Stadtteilpolitik - Städtebauliche Strategien und Handlungsansätze zur Förderung der Integration, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 08/2010. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL\\_ON062010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL_ON062010.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 12.07.2015.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2010d): Strategien der Kommunen für ihre kommunalen Wohnungsbestände - Ergebnisse einer Kommunalbefragung, *Forschungen*, H. 145, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2011b): Wohnen und Bauen in Zahlen 2010/2011, 6. Aufl., Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2012b): 10 Jahre Stadtumbau Ost – Berichte aus der Praxis, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2012c): Möglichkeiten und Grenzen des Ersatzneubaus. Als Beitrag zu Energieeinsparung und Klimaschutz bei Wohngebäuden, *Forschungen*, Nr. 154, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2012e): Wohnen und Bauen in Zahlen 2011/2012, 7. Aufl., Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2013a): Bericht über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2013b): Hinweise zur Integration der energetischen Beschaffenheit und Ausstattung von Wohnraum in Mietspiegeln. Arbeitshilfen für die kommunale Mietspiegelstellung, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2007): Veränderung der Anbieterstruktur im deutschen Wohnungsmarkt und wohnungspolitische Implikation, *Forschungen*, Nr. 124, Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2008): Attraktives Wohnen im Quartier. Dokumentation der Fallstudien im Forschungsfeld „Innovationen für familien- und altengerechte Stadtquartiere“, *Werkstatt: Praxis*, Nr. 59.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) (Hrsg.) (2012): FreiWERT. Untersuchung der Qualität und Wertigkeit von Freiräumen von innerstädtischen Neubauprojekten und Darstellung innovativer Lösungen, Wien.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2014): Bericht über die langfristige Strategie zur Mobilisierung von Investitionen in die Renovierung des nationalen Gebäudebestands. Mitteilung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Kommission der Europäischen Union vom 16. April 2014, Berlin.
- Bunker, Raymond; Holloway, Darren; Randolph, Bill (2005): Building the Connection Between Housing Needs and Metropolitan Planning in Sydney, Australia. In: *Housing Studies*, Jg. 20, H. 5, S. 771-794.
- Burr, Wolfgang (2002): Service Engineering bei technischen Dienstleistungen. Eine ökonomische Analyse der Modularisierung, Leistungstiefengestaltung und Systembündelung. In: Deutscher Universitäts-Verlag (Hrsg.): neue betriebswirtschaftliche forschung, Habil., Wiesbaden.
- Calza, Alessandro; Monacelli, Tommaso; Stracca, Livio (2013): Housing finance and monetary policy. In: *Journal of the European Economic Association*, Jg. 11, H. Supplement s1, S. 101-122.
- Carroll, Penelope; Witten, Karen; Kearns, Robin (2011): Housing Intensification in Auckland, New Zealand: Implications for Children and Families. In: *Housing Studies*, Jg. 26, H. 3, S. 353-367.
- Castorph, Matthias (1998): Gebäudetypologie als Basis für Qualifizierungssysteme, Diss., Kaiserslautern.

- Chan, Albert P. C.; Scott, David; Chan, Ada P. L. (2004): Factors Affecting the Success of a Construction Project. In: *Journal of Construction Engineering and Management*, Jg. 22, H. 1, S. 153-155.
- Chileshe, Nicholas; Khatib, Jamal M.; Farah, Mohamed (2013): The perceptions of tenants in the refurbishment of tower blocks. In: *Facilities*, Jg. 31, H. 3/4, S. 119-137.
- Cichorowski, Georg (2009): Institutionen des Nutzungs(zyklus)managements. Eine städtebauliche und institutionen-analytische Perspektive auf Handlungsbedarf und -möglichkeiten zur Zukunftssicherung von Wohnquartieren der 50er und 60er Jahre, Darmstadt.
- Cieleback, Marcus (2006): The Rental Dynamics of the West German Market for Newly Built Apartments. In: *Journal of Real Estate Literature*, Jg. 14, H. 1, S. 29-38.
- Clausnitzer, Klaus-Dieter; Hoffmann, Nadine (2009): Allgemeinstrom in Wohngebäuden, Bremen.
- Coase, R. H. (1937): The Nature of the Firm. In: *Economica*, Jg. 4, H. 16, S. 386-405.
- Coenen, Christian; Alexander, Keith; Kok, Herman (2013): Facility management value dimensions from a demand perspective. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 11, H. 4, S. 339-353.
- Coleman, J. S. (1990): Foundations of Social Theory, London.
- Colom, M. C.; Moles, M. C. (2008): Comparative Analysis of the Social, Demographic and Economic Factors that Influenced Housing Choices in Spain in 1990 and 2000. In: *Urban Studies*, Jg. 45, H. 4, S. 917-941.
- Conroy, Stephen; Narwold, Andrew; Sandy, Jonathan (2013): The value of a floor: valuing floor level in high-rise condominiums in San Diego. In: *International Journal of Housing Markets and Analysis*, Jg. 6, H. 2, S. 197-208.
- Correll, Jan; Dittmann, Lutz; Neuhäuser, Achim; Donner, Oliver; Ottersbach, Jörg (2015): KWK und Klimaschutz, Berlin, Aachen.
- Crowe, Christopher; Dell'Araccia, Giovanni; Igan, Deniz; Rabanal, Pau (2013): How to deal with real estate booms: Lessons from country experiences. In: *Journal of Financial Stability*, Jg. 9, H. 3, S. 300-319.
- Damm, Hans-Thomas (2005): Kosten der Überwachungspflichten - Kostenauswirkungen der Überwachungspflichten der Wohnungsunternehmen im Bestand im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2468, Stuttgart.
- Damm, Hans-Thomas (2012): Verkehrssicherungspflichten in der Wohnungswirtschaft. Arbeitshilfen und Checklisten für die Immobilienwirtschaft, 2. Aufl., Freiburg.
- Darby, Sarah (2006): The effectiveness of feedback on energy consumption. A review for DEFRA of the literature on metering, billing and direct displays, Oxford.
- Demsetz, Harold (1967): Towards a Theory of Property Rights. In: *The American Economic Review*, Jg. 57, H. 2, S. 347-359.
- Deschermeier, Philipp; Haas, Heide; Hude, Marcel; Voigtländer, Michael (2014): Die Folgen der Mietpreisbremse. Eine Analyse am Beispiel der Wohnungsmärkte in Köln und Berlin, *IW policy paper*, Nr. 17.
- Deutsche Energie Agentur (dena) (Hrsg.) (2010): dena-Sanierungsstudie. Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand., Berlin.
- Deutsche Energie Agentur (dena) (Hrsg.) (2013): Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude. Begleitforschung zum dena-Modellvorhaben Effizienzhäuser., Berlin.
- Deutsche Immobilien-Akademie Freiburg GmbH (DIA); Steinbeis-Institut, Center for Real Estate Studies (CRES) (Hrsg.) (2012): Energetische Sanierung von Wohngebäuden. Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz, Freiburg.
- Deutscher Bundestag (2014): Entwurf eines Gesetzes zur Dämpfung des Mietanstiegs auf angespannten Wohnungsmärkten und zur Stärkung des Bestellerprinzips bei der Wohnungsvermittlung (Mietrechtsnovellierungsgesetz - Miet-NovG), Berlin.

- Dhalmann, Hanna (2013): Explaining Ethnic Residential Preferences – The Case of Somalis and Russians in the Helsinki Metropolitan Area. In: *Housing Studies*, Jg. 28, H. 3, S. 389-408.
- Di Giulio, Roberto; Borg, Ruben Paul; Brunoro, Silvia; Buhagiar, Vince; Nevalainen, Jaana; Piaia Emanuele et al. (2012): *Suburbanscapes. Improving the quality of suburban building stocks*, Florenz.
- Diakaki, Christina; Grigoroudis, Evangelos; Kolokotsa, Dionyssia (2008): Towards a multi-objective optimization approach for improving energy efficiency in buildings. In: *Energy and Buildings*, Jg. 32, H. 9, S. 1747-1754.
- Diappi, Lidia; Bolchi, Paola (2008): Smith's rent gap theory and local real estate dynamics: A multi-agent model. In: *Computers, Environment and Urban Systems*, Jg. 32, H. 1, S. 6-18.
- Diaz-Bone, Rainer (2003): Milieumodelle und Milieustrumente in der Marktforschung. In: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, Jg. 26, H. 4, S. 365-380.
- Die Bundesregierung (Hrsg.) (1988): Neubauesiedlungen der 60er und 70er Jahre Probleme und Lösungswege. Städtebaulicher Bericht der Bundesregierung, *Drucksache*, Nr. 11/2568, Bonn.
- Diederichs, Claus Jürgen (1996): Grundlagen der Projektentwicklung. In: Schulte, Karl-Werner (Hrsg.): *Handbuch Immobilien-Projektentwicklung*, Köln, S. 17-80.
- Diederichs, Claus Jürgen (2006): *Immobilienmanagement im Lebenszyklus*, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York.
- Diefenbach, Nikolaus; Cischinsky, Holger; Rodenfels, Markus; Clausnitzer, Klaus-Dieter (2010): *Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*, Darmstadt.
- Dierks, Klaus; Wormuth, Rüdiger (Hrsg.) (2012): *Baukonstruktion*, 7. Aufl., Neuwied.
- Dietrich, Reinhard (2005): Entwicklung werthaltiger Immobilien. Einflussgrößen – Methoden – Werkzeuge. In: Berner, Fritz; Kochendörfer, Bernd (Hrsg.): *Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft*, Wiesbaden.
- Dill, Verena; Jirjahn, Uwe (2011): Ethnic Residential Segregation and Immigrants' Perceptions of Discrimination in West Germany. In: *SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research*, Jg. 17, H. 416, S. 1-21.
- Dimitropoulos, John; Hunt, Lester C.; Judge, Guy (2005): Estimating underlying energy demand trends using UK annual data. In: *Applied Economics Letters*, Jg. 12, H. 4, S. 239-244.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) (2012): *Barrierefreies Bauen. Band 2: Kommentar zur DIN 18040-2*, Berlin, Wien, Zürich.
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) (2015): *Holzbau: Bemessung und Konstruktion*, Berlin.
- Dinkel, Michael (2015): *Der Einfluss der Nahmobilität auf Immobilienpreise in urbanen Räumen*. In: Kurzrock, Björn-Martin (Hrsg.): *Immobilien [entwickeln] an der TU Kaiserslautern*, Bd. 1, Diss., Kaiserslautern.
- DiPasquale, Denise (1999): Why don't we know more about housing supply? In: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Jg. 18, H. 1, S. 9-23.
- DiPasquale, Denise; Glaeser, Edward L. (1999): Incentives and Social Capital: Are Homeowners Better Citizens? In: *Journal of Urban Economics*, Jg. 45, H. 2, S. 354-384.
- DiPasquale, Denise; Wheaton, William C. (1992): The markets for real estate assets and space: a conceptual framework. In: *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Jg. 20, H. 1, S. 181-197.
- Drittenpreis, Jutta; Schmid, Thomas; Zadow, Oliver (2012): *Energienutzungsplan unter besonderer Berücksichtigung des Denkmalschutzes am Beispiel der Stadt Iphofen. Untersuchung des Potenzials von Nahwärmeversorgungs-konzepten in Verbindung mit Sanierungskonzepten denkmalgeschützter, historischer Gebäude in innerörtlichen Quartieren*, München.
- Dupeyrat, P.; Ménézo, C.; Fortuin, S. (2014): Study of the thermal and electrical performances of PVT solar hot water system. In: *Energy and Buildings*, Jg. 38, H. 3, S. 751-755.

- Edinger, Susanne; Lerch, Helmut; Lentze, Christine (2007): Barrierearm - Realisierung eines neuen Begriffes. Kompendium kostengünstiger Maßnahmen zur Reduzierung und Vermeidung von Barrieren im Wohnungsbestand, *Bauforschung für die Praxis*, Nr. 81, Stuttgart.
- Egbu, Charles O. (1995): Perceived degree of difficulty of management tasks in construction refurbishment work. In: *Building Research & Information*, Jg. 23, H. 6, S. 340-344.
- Egbu, Charles O. (1999): Skills, knowledge and competencies for managing construction refurbishment works. In: *Construction Management and Economics*, Jg. 17, H. 1, S. 29-43.
- Ehlert, Dirk (2014): § 536 Mietminderung bei Sach- und Rechtsmängeln. In: Bamberger, Heinz; Roth, Herbert (Hrsg.): BGB. Beck'scher Online-Kommentar, München, Rn. 1-116.
- Eichener, Volker; Grinewitschus, Viktor; Külpmann, Friederike (2013): »I-stay@home« statt Pflegeheim: Assistenzsysteme für das Wohnen im Alter. In: *Zeitschrift für Immobilienwissenschaft und Immobilienpraxis*, Jg. 1, H. 1, S. 7-24.
- Eikenloff, Gunnar; Jagnow, Kati; Krosigk, Dedo von; Niemann, Jan-Peter; Mewes, Stefan; Wähning, Kerstin; Wolff, Dieter (2012): Einfluss der Verteilungsverluste bei der energetischen Modernisierung von Mehrfamilienhäusern. Analyse und Ableitung von Optimierungsmaßnahmen, Hannover, Braunschweig, Wolfenbüttel.
- Eisenschmid, Norbert (2014): § 535 Inhalt und Hauptpflichten des Mietvertrags. In: Blank, Hubert (Hrsg.): Mietrecht. Großkommentar des Wohn- und Gewerberaummietrechts, München, Rn. 1-725.
- El-Haram, Mohamed A.; Horner, Malcolm W. (2002): Factors affecting housing maintenance cost. In: *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Jg. 8, H. 2, S. 115-123.
- Engels, Dietrich (2010): Einkommen und Vermögen. In: Aner, Kirsten; Karl, Ute (Hrsg.): Handbuch Soziale Arbeit und Alter, Wiesbaden, S. 289-300.
- Enseling und Hinz (2015): Kurzgutachten zur wirtschaftlichen Vertretbarkeit ausgewählter Maßnahmen nach EnEV 2014, Anlage 3. Online verfügbar unter: [www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/werkzeuge/15\\_07\\_07\\_Kurzgutachten\\_Wirtschaftliche\\_Vtretbarkeit\\_bedingte\\_Anforderungen\\_EnEV.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/15_07_07_Kurzgutachten_Wirtschaftliche_Vtretbarkeit_bedingte_Anforderungen_EnEV.pdf), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.
- Enseling, Andreas (2003): Leitfaden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparinvestitionen im Gebäudebestand, Darmstadt.
- Enseling, Andreas (2013): Energetische Sanierung des Gebäudebestandes privater Haushalte, Darmstadt.
- Enseling, Andreas; Diefenbach, Nikolaus; Hinz, Eberhard; Loga, Tobias (2011): Evaluierung und Fortentwicklung der EnEV 2009: Untersuchung zu ökonomischen Rahmenbedingungen im Wohnungsbau. Endbericht, Berlin.
- Enseling, Andreas; Hinz, Eberhard (2008): Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV, Darmstadt.
- Enseling, Andreas; Hinz, Eberhard (2009): Energiebilanz- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für ein vermietetes Mehrfamilienhaus im Bestand. Holbeinstraße 3-5-7, Rüsselsheim, Darmstadt.
- Entrop, A.G.; Brouwers, H.J.H; Reinders, A.H.M.E (2010): Evaluation of energy performance indicators and financial aspects of energy saving techniques in residential real estate. In: *Energy and Buildings*, Jg. 34, H. 5, S. 618-629.
- Eriksson, Johanna; Glad, Wiktorja; Johansson, Madelaine (2015): User involvement in Swedish residential building projects: a stakeholder perspective. In: *Journal of Housing and the Built Environment*, Jg. 30, H. 2, S. 313-329.
- European Central Bank (Hrsg.) (2015): Housing market dynamics: Any news?, *Working Paper Series*, Nr. 1775, Frankfurt am Main.
- Fabi, Valentina; Andersen, Rune Vinther; Corgnati, Stefano; Olesen, Bjarne W. (2012): Occupants' window opening behaviour: A literature review of factors influencing occupant behaviour and models. In: *Building and Environment*, Jg. 47, H. 12, S. 188-198.

- Falk, Bernd R. (Hrsg.) (2004): Fachlexikon Immobilienwirtschaft, 3. Aufl., Köln.
- Faruqui, Ahmad; Harris, Dan; Hledik, Ryan (2010): Unlocking the €53 billion savings from smart meters in the EU: How increasing the adoption of dynamic tariffs could make or break the EU's smart grid investment. In: *Energy Policy*, Jg. 38, H. 10, S. 6222-6231.
- Felbermayr, Gabriel J.; Baumgarten, Daniel; Lehwald, Sybille (2014): Wachsende Lohnungleichheit in Deutschland. Welche Rolle spielt der internationale Handel?, Gütersloh.
- Ferreira, J.; Duarte Pinheiro, M.; Brito, J. de (2013): Refurbishment decision support tools: A review from a Portuguese user's perspective. In: *Construction and Building Materials*, Jg. 37, H. 12, S. 425-447.
- Flyvbjerg, Bent (2013): Quality control and due diligence in project management: Getting decisions right by taking the outside view. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 31, H. 5, S. 760-774.
- Fokaides, Paris A.; Papadopoulos, Agis M. (2014): Cost-optimal insulation thickness in dry and mesothermal climates: Existing models and their improvement. In: *Energy and Buildings*, Jg. 38, H. 1, S. 203-212.
- Frank, Milena; Loga, Tobias; Schaede, Margrit; Weißmann, Claudia (2015): Eigendeckung des Strombedarfs von Niedrigstenergiehäusern durch Photovoltaik-Anlagen - Verrechnung mit unterschiedlichen Zeitschrittweiten ergänzend zur EnEV. In: *Bauphysik*, Jg. 37, H. 2, S. 81-95.
- Fries, James F. (1980): Aging, natural death, and the compression of morbidity. In: *The New England Journal of Medicine*, Jg. 303, H. 3, S. 130-135.
- Fritsch, Michael (2014): Marktversagen und Wirtschaftspolitik. Mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns, 9. Aufl., München.
- Furubotn, Eirik G.; Richter, Rudolf (2000): Institutions and economic theory. The contribution of the new institutional economics, Ann Arbor.
- Gabriel, Stuart A.; Nothhaft, Frank E. (2001): Rental Housing Markets, the Incidence and Duration of Vacancy, and the Natural Vacancy Rate. In: *Journal of Urban Economics*, Jg. 49, H. 1, S. 121-149.
- Gabriel, Tobias (2009): Betreiberverantwortung. In: Najork, Eike (Hrsg.): Handbuch Facility Management, Berlin, Heidelberg, S. 181-215.
- Galster, George (2007): Neighbourhood Social Mix as a Goal of Housing Policy: A Theoretical Analysis. In: *European Journal of Housing Policy*, Jg. 7, H. 1, S. 19-43.
- Gau, George W.; Wang, Ko (1990): Capital structure decisions in real estate investment. In: *Real Estate Economics*, Jg. 18, H. 4, S. 501-521.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2008): Wohntrends 2020, *GdW Branchenbericht*, Nr. 3, Berlin.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2010): Energieeffizientes Bauen und Modernisieren. Gesetzliche Grundlagen, EnEV 2009, Wirtschaftlichkeit, *GdW Arbeitshilfe*, Nr. 64, Hamburg.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2011): Unternehmenstrends 2020. Studie, *GdW Branchenbericht*, Nr. 5, Freiburg.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2012a): Finanzierung in der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Grundlagen. Strategien. Instrumente, *GdW Arbeitshilfe*, Nr. 65, Berlin.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2012b): Wohnungsunternehmer als Energieerzeuger, *GdW Arbeitshilfe*, Nr. 71, Berlin.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2013a): Daten und Trends 2013/2014. Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW, Freiburg im Breisgau.

- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2013b): Strategiepapier Glasfaser, *GdW Arbeitshilfe*, Nr. 67, Berlin.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2013c): Wohntrends 2030, *GdW-Branchenbericht*, Nr. 6, Berlin.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2014): Modernisierung von Gebäuden – zur Abgrenzung von Herstellungskosten und Instandhaltungskosten (Erhaltungsaufwand) in der Handelsbilanz, Berlin.
- Gehbauer, Fritz; Kirsch, Jürgen (2006): Lean Construction – Produktivitätssteigerung durch „schlanke“ Bauprozesse. In: *Bauingenieur*, Jg. 81, H. 11, S. 504-509.
- Gehner, Ellen (2008): Knowingly taking risk. Investment decision making in real estate development, Diss., Delft.
- Geiger-Schmidt, Edeltrud (2012): Größer, höher, dichter - denkmalwert? Denkmalwert und Denkmalkriterien. In: Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina; Wolf, Claus (Hrsg.): Größer, höher, dichter. Wohnen in Siedlungen der 1960er und 1970er Jahre in der Region Stuttgart, Stuttgart, Zürich, S. 62-65.
- Generali Zukunftsfonds (Hrsg.) (2012): Generali Altersstudie 2013, Bonn.
- Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. (gif) (Hrsg.) (2009): Implementierung Immobilien-Risiko-management, Wiesbaden.
- Geyer, Johannes (2014): Zukünftige Altersarmut, *DIW Roundup*, Nr. 25, Berlin.
- Girmscheid, Gerhard (2010): Strategisches Bauunternehmensmanagement. Prozessorientiertes integriertes Management für Unternehmen in der Bauwirtschaft, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Glaeser, Edward L.; Kahn, Matthew E.; Rappaport, Jordan (2008): Why do the poor live in cities? The role of public transportation. In: *Journal of Urban Economics*, Jg. 63, H. 1, S. 1-24.
- Gondring, Hanspeter (2009): Immobilienwirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis, 2. Aufl., München.
- Gorgolewski, Mark (1995): Optimising renovation strategies for energy conservation in housing. In: *Building and Environment*, Jg. 30, H. 4, S. 583-589.
- Gornig, Martin; Hagedorn, Hendrik; Michelsen, Claus (2013): Bauwirtschaft: Zusätzliche Infrastrukturinvestitionen bringen zunächst keinen neuen Schwung. In: *DIW Wochenbericht*, Jg. 80, H. 47, S. 3-14.
- Götze, Uwe; Northcott, Deryl; Schuster, Peter (2015): Investment Appraisal. Methods and Models, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Graaskamp, James A. (1972): A Rational Approach to Feasibility Analysis. In: *The Appraisal Journal*, Jg. 40, H. 4, S. 513-521.
- Graaskamp, James A. (1985): Identification and delineation of real estate market research. In: *Real Estate Issues*, Jg. 10, H. 1, S. 6-12.
- Greiff, Rainer (2012): Soziale Indikatoren des nachhaltigen Bauens, Darmstadt.
- Greller, Martin; Schröder, Franz; Hundt, Volker; Mundry, Bernhard; Papert, Olaf (2010): Universelle Energiekennzahlen für Deutschland - Teil 2: Verbrauchskennzahlentwicklung nach Baualtersklassen. In: *Bauphysik*, Jg. 32, H. 1, S. 1-6.
- Gröger, Maria (2011): Lifestyles and Their Impact on Energy-Related Investment Decisions. In: *Low Carbon Economy*, Jg. 2, H. 2, S. 107-114.
- Groot, Carola de; Mulder, Clara H.; Manting, Dorien (2011): Intentions to Move and Actual Moving Behaviour in The Netherlands. In: *Housing Studies*, Jg. 26, H. 3, S. 307-328.
- Grösche, Peter (2010): Housing, energy cost, and the poor: Counteracting effects in Germany's housing allowance program. In: *Energy Policy*, Jg. 38, H. 1, S. 93-98.

- Gyourko, Joseph; Saiz, Alber (2006): Construction costs and the supply of housing structure. In: *Journal of Regional Science*, Jg. 46, H. 4, S. 661-680.
- Haase, Günther (1971): Die Landesbauordnungen. Vergleichende Textausgabe auf der Grundlage der Musterbauordnung, 2. Aufl., Wiesbaden, Berlin.
- Hacke, Ulrike (2009): Thesenpapier: Nutzerverhalten im Mietwohnbereich, Darmstadt.
- Hacke, Ulrike; Lohmann, Günter (2006): Akzeptanz energetischer Maßnahmen im Rahmen der nachhaltigen Modernisierung des Wohnungsbestandes, Darmstadt.
- Häder, Michael (2010): Empirische Sozialforschung. Eine Einführung, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Haffner, Marietta E. A.; Brunner, Daniel (2014): German cooperatives: property right hybrids with strong tenant security, Delft.
- Haffner, Marietta E. A.; Oxley, Michael J. (1999): Housing Subsidies: Definitions and Comparisons. In: *Housing Studies*, Jg. 14, H. 2, S. 145-162.
- Hagen, Daniel A.; Hansen, Julia L. (2010): Rental Housing and the Natural Vacancy Rate. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 32, H. 4, S. 413-433.
- Harlander, Tilman (1999): Wohnen und Stadtentwicklung in der Bundesrepublik. In: Flagge, Ingeborg (Hrsg.): Geschichte des Wohnens, Stuttgart, S. 233-417.
- Harlfinger, Thomas (2005): Referenzvorgehensmodell zum Redevelopment von Bürobestandsimmobilien. In: Ringel, Johannes (Hrsg.): Institut für Stadtentwicklung und Bauwirtschaft, Bd. 10, Diss., Leipzig.
- Harlfinger, Thomas; Schönfeld, Frauke (2006): Rechtliche Rahmenbedingungen beim Bauen im Bestand in der Innenstadt. In: Ringel, Johannes (Hrsg.): Institut für Stadtentwicklung und Bauwirtschaft, Bd. 11, Norderstedt.
- Hauptverband der allgemein beiedeten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs, Landesverband Steiermark und Kärnten (LSK) (Hrsg.) (2012): Änderungen / Ergänzungen zum Nutzungsdauerkatalog baulicher Anlagen und Anlagenteile, Graz.
- HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (Hrsg.) (2011): Elektrische Anlagen in Wohngebäuden. Neufassung der RAL-RG 678, Berlin.
- Healey, Patsy (1992): An institutional model of the development process. In: *Journal of Property Research*, Jg. 9, H. 1, S. 33-44.
- Heidemann, Ailke (2011): Kooperative Projektabwicklung im Bauwesen unter der Berücksichtigung von Lean-Prinzipien – Entwicklung eines Lean-Projektabwicklungssystems. Internationale Untersuchungen im Hinblick auf die Umsetzung und Anwendbarkeit in Deutschland. In: Gehbauer, Fritz; Gentes, Sascha (Hrsg.): Reihe F, Bd. 68, Diss., Karlsruhe.
- Heinze, Rolf G. (2012): Die Schaffung altersgerechter Wohnsettings als Herausforderung. In: Generali Zukunftsfonds (Hrsg.): Generali Altersstudie 2013, Bonn, S. 119-131.
- Hellerforth, Michaela (2006): Handbuch Facility Management für Immobilienunternehmen, Berlin, Heidelberg.
- Hendershott, Patric H.; Weicher, John C. (2002): Forecasting Housing Markets: Lessons Learned. In: *Real Estate Economics*, Jg. 30, H. 1, S. 1-11.
- Henger, Ralph; Voigtländer, Michael (2012): Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes: Herausforderungen für private Eigentümer, Köln.
- Herfert, Günter; Osterhage, Frank (2011): Wohnen in der Stadt: Gibt es eine Trendwende zur Reurbanisierung? Ein quantitativ-analytischer Ansatz. In: Brake, Klaus (Hrsg.): Reurbanisierung. Zwischen Diskurs und Realität, Wiesbaden, S. 86-112.
- Hessische Energiespar-Aktion (Hrsg.) (2005): Die Hessische Gebäudetypologie, Darmstadt.



- Hestermann, Ulf; Rongen, Ludwig (2013): Frick/Knöll Baukonstruktionslehre 2, 34. Aufl., Wiesbaden.
- Hestermann, Ulf; Rongen, Ludwig; Frick, Otto; Knöll, Karl (2010): Frick/Knöll Baukonstruktionslehre 1, 35. Aufl., Stuttgart.
- Heyn, Sören; Asmus, Stefan; Mettke, Angelika; Thomas, Cynthia (2008): Rückbau industrieller Bausubstanz – Großformatige Betonelemente im ökologischen Kreislauf. Teil 1: Krangeführter Rückbau, Cottbus.
- Heyn, Timo; Braun, Reiner; Grade, Jan (2013): Wohnungsangebot für arme Familien in Großstädten. Eine bundesweite Analyse am Beispiel der 100 einwohnerstärksten Städte, Gütersloh.
- Hillson, David (2003): Using a Risk Breakdown Structure in project management. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 2, H. 1, S. 85-97.
- Hinz, Eberhard (2006): Gebäudetypologie Bayern. Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns, Darmstadt.
- Hinz, Eberhard; Großklos, Marc (2012): Wissenschaftliche Begleitung der Sanierung Rotlintstraße 116-128 in Frankfurt a. M. Teilbericht. Wohnungswirtschaftliche Analyse, Darmstadt.
- Hoffmann, Caroline; Geissler, Achim; Huber, Heinrich (2015): Fensterlüfter in der Gebäudesanierung. In: *Bauphysik*, Jg. 37, H. 3, S. 169-178.
- Höllner, Ulrich; Blümm, Stefan (2013): Teil 1. Einführung. Projektentwicklung in der börsennotierten Immobilien-AG. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung, 3. Aufl., München, S. 53-62.
- Holm, Andreas H.; Sprengard, Christoph; Treml, Sebastian (2014): Dämmstoffe - innovativ, nachhaltig, effizient. In: *Bauphysik*, Jg. 36, H. 1, S. 20-26.
- Hölscher, Barbara (1998): Lebensstile durch Werbung? Zur Soziologie der Life-Style-Werbung, Wiesbaden.
- Homann, Katharina (2002): Urbanität durch Dichte – Freiräume in den hochverdichteten Großsiedlungen der 60er und 70er Jahre. In: Spithöver, Maria (Hrsg.): Geschichte der Freiräume im Mietgeschosswohnungsbau, Freiraumqualität statt Abstandsgrün, Bd. 1, Kassel, S. 75-90.
- Homburg, Stefan (1993): An Analysis of the German Tenant Protection Law. In: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Jg. 149, H. 2, S. 464-474.
- Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina (2012): Größer, höher, dichter. Wohnungs- und Städtebau der 1960er und 1970er Jahre. In: Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina; Wolf, Claus (Hrsg.): Größer, höher, dichter. Wohnen in Siedlungen der 1960er und 1970er Jahre in der Region Stuttgart, Stuttgart, Zürich, S. 14-17.
- Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina (2013): Das Wohnungsbauerbe der 1950er bis 1970er Jahren. Perspektiven und Handlungsoptionen für Wohnquartiere, Ludwigsburg.
- Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina; Wolf, Claus (Hrsg.) (2012): Größer, höher, dichter. Wohnen in Siedlungen der 1960er und 1970er Jahre in der Region Stuttgart, Stuttgart, Zürich.
- Horne, Christine; Darras, Brice; Bean, Elyse; Srivastava, Anurag; Frickel, Scott (2015): Privacy, technology, and norms: The case of Smart Meters. In: *Social Science Research*, Jg. 51, S. 64-76.
- Howley, Peter (2010): 'Sustainability versus Liveability': An Exploration of Central City Housing Satisfaction. In: *International Journal of Housing Policy*, Jg. 10, H. 2, S. 173-189.
- Hradil, Stefan (2006): Soziale Milieus – eine praxisorientierte Forschungsperspektive. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, Jg. 56, H. 44-45, S. 3-10.
- Hradil, Stefan; Spellerberg, Annette (2011): Lebensstile und soziale Ungleichheit. In: *Gesellschaft. Wirtschaft. Politik*, Jg. 60, H. 1, S. 51-62.

- Hubbard, D. (1990): Successful utility project management from lessons learned. In: *Project Management Journal*, Jg. 11, H. 3, S. 19-23.
- Hunt, Lester C.; Judge, Guy; Ninomiya, Yasushi (2003): Underlying trends and seasonality in UK energy demand: a sectoral analysis. In: *Energy Economics*, Jg. 25, H. 1, S. 93-118.
- IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH (2015): Einfluss von typisierten und vorgefertigten Bauteilen oder Bauteilgruppen auf die Kosten von Neubauten und Bestandsmodernisierungen, Weimar.
- Ibbotson, Roger G.; Siegel, Laurence B. (1984): Real Estate Returns: A Comparison with Other Investments. In: *Real Estate Economics*, Jg. 12, H. 3, S. 219-242.
- ift Rosenheim (Hrsg.) (2010): Einsatzempfehlungen für Fensterlüfter, Rosenheim.
- Institut Arbeit und Technik (Hrsg.) (2015): Selbständig zuhause leben im Alter - auf dem Weg zu einer integrierten Versorgung, *Forschung aktuell*, Nr. 03, Gelsenkirchen.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Hrsg.) (1995a): Elektroanlagen, Sanierungsgrundlagen Plattenbau, Stuttgart.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Hrsg.) (1995b): Flachdächer, Sanierungsgrundlagen Plattenbau, Stuttgart.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Hrsg.) (1995c): Lüftung, Sanierungsgrundlagen Plattenbau, Stuttgart.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Hrsg.) (1998): Gründungen, Sanierungsgrundlagen Plattenbau, Berlin.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Hrsg.) (1999): Wohnwertverbesserung durch Grundrißveränderungen, Sanierungsgrundlagen Plattenbau, Stuttgart.
- Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (2008): Nutzungsdauerangaben von ausgewählten Bauteilen und Bauteilschichten des Hochbaus für den Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“, Berlin.
- Institut für Landes und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (ILS) (Hrsg.) (2009): Nachhaltigkeit von Investitionsentscheidungen in der Wohnungswirtschaft Nordrhein-Westfalens, *ILS – Forschung*, Nr. 1/09, Dortmund.
- Institut für Landes und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (ILS) (Hrsg.) (2012a): Wie mobil sind Migrantinnen und Migranten im Alltag?, *Trends*, Nr. 2, Dortmund.
- Institut für Landes und Stadtentwicklungsforschung gGmbH (ILS) (Hrsg.) (2012b): Wohnen im Alter 60+, *Trends*, Nr. 1, Dortmund.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.) (2005): Deutsche Gebäudetypologie. Systematik und Datensätze, Darmstadt.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.) (2006): Vereinfachte Ermittlung von Primärenergiekennwerten zur Bewertung der wärmetechnischen Beschaffenheit in ökologischen Mietspiegeln, Darmstadt.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.) (2012b): Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Main Results of the TABULA project. Final Project Report: Appendix Volume, Darmstadt.
- Investitionsbank Berlin (Hrsg.) (2012): IBB Wohnungsmarktbarometer 2012. Der Berliner Wohnungsmarkt aus Expertensicht, Berlin.
- InWIS Forschung und Beratung GmbH (Hrsg.) (2013): Gutachten über die Ermittlung der angemessenen Bedarfe der Unterkunft und Heizung gemäß § 22 Abs. 1 SGB II und § 35 SGB XII („Schlüssiges Konzept“), Bochum.
- InWIS Forschung und Beratung GmbH (Hrsg.) (2014): Handlungsleitfaden Wohnen Krefelder Innenstadt, Bochum.
- InWIS Forschung und Beratung GmbH; Evonik Wohnen GmbH (Hrsg.) (2010): Atlas Wohnen Nordrhein-Westfalen 2010, 2. Aufl., Bochum.

- Irsigler, Claus (2013): Rechtssicherheit für Gebäudebetreiber. Wiederkehrende Prüfungen, Berlin.
- Isenhöfer, Björn; Väh, Arno; Hofmann, Philip (2008): Immobilienanalyse. In: Schulte, Karl-Werner (Hrsg.): Immobilienökonomie. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Bd. 1, 4. Aufl., München, S. 393-451.
- Jabareen, Y. (2005): Culture and Housing Preferences in a Developing City. In: *Environment and Behavior*, Jg. 37, H. 1, S. 134-146.
- Jaffe, Adam B.; Stavins, Robert N. (1994): The energy-efficiency gap. What does it mean? In: *Energy Policy*, Jg. 22, H. 10, S. 804-810.
- Jelle, Bjørn Petter (2011): Traditional, state-of-the-art and future thermal building insulation materials and solutions – Properties, requirements and possibilities. In: *Energy and Buildings*, Jg. 35, H. 10, S. 2549-2563.
- Jennings, Charles R. (2013): Social and economic characteristics as determinants of residential fire risk in urban neighborhoods: A review of the literature. In: *Fire Safety Journal*, Jg. 62, H. A, S. 13-19.
- Jepsen, Anna Lund; Eskerod, Pernille (2009): Stakeholder analysis in projects: Challenges in using current guidelines in the real world. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 27, H. 4, S. 335-343.
- Jochum, Patrick; Mellwig, Peter (2014): Grenzen der Dämmung opaker Bauteile. In: *Bauphysik*, Jg. 36, H. 6, S. 289-297.
- Jochum, Patrick; Mellwig, Peter; Bülbül, Funda; Pehnt, Martin; Brischke, Lars; Jarling, Mathias; Kelavic, Mario (2012): Technische Restriktionen bei der energetischen Modernisierung von Bestandsgebäuden, Berlin, Heidelberg.
- Jochum, Patrick; Pehnt, Martin (2010): Energieeffizienz in Gebäuden. In: Pehnt, Martin (Hrsg.): Energieeffizienz. Ein Lehr- und Handbuch, Berlin, Heidelberg, S. 197-226.
- Jost, Frank; Podding, Benjamin (2008): Wissen, wer wo wohnt – Qualitative Nachfrageanalyse als neues Instrument für Wohnungswirtschaft und Stadtentwicklung. In: Schmitt, Gisela; Selle, Klaus (Hrsg.): Bestand? Perspektiven für das Wohnen in der Stadt, Dortmund, S. 106-123.
- Jud, Donald G.; Benjamin, John D.; Sirmans, G. Stacy (1996): What do we know about apartments and their markets? In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 11, H. 3, S. 243-257.
- K.W. Wong, Kelwin; Kumaraswamy, Mohan; Mahesh, Gangadhar; Y.Y. Ling, Florence (2014): Building integrated project and asset management teams for sustainable built infrastructure development. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 12, H. 3, S. 187-210.
- Kaklauskas, Arturas; Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Raslanas, Saulius (2005): Multivariant design and multiple criteria analysis of building refurbishments. In: *Energy and Buildings*, Jg. 29, H. 4, S. 361-372.
- Kawaller, Ira G. (1979): Macroeconomic Determinants of Multifamily Housing Starts: A Descriptive Analysis. In: *Real Estate Economics*, Jg. 7, H. 1, S. 45-62.
- Keogh, Geoffrey; D'Arcy, Éamonn (1999): Property Market Efficiency: An Institutional Economics Perspective. In: *Urban Studies*, Jg. 36, H. 13, S. 2401-2414.
- KfW Bankengruppe; Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (IW Köln) (Hrsg.) (2010): Wohngebäudesanierer-Befragung 2010. Hintergründe und Motive zur energetischen Sanierung des Wohnungsbestands, Frankfurt am Main.
- Kholodilin, Konstantin A.; Ulbricht, Dirk (2014): Mietpreisbremse: Wohnungsmarktregulierung bringt mehr Schaden als Nutzen. In: *DIW Wochenbericht*, Jg. 81, H. 15, S. 319-327.
- Kiel, Katherine A.; Zabel, Jeffrey E. (2008): Location, location, location: The 3L Approach to house price determination. In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 17, H. 2, S. 175-190.
- Kinateder, Thomas (2011a): Bauprojektmanagement. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 533-552.

- Kinateder, Thomas (2011b): Projektentwicklung. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 503-532.
- Kirchhoff, Jutta; Jacobs, Bernd (2007a): Erhalt oder Abriss. Perspektiven für nicht marktfähige Wohngebäude aus den späten 1960er und den 1970er Jahren, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2489, Stuttgart.
- Kirchhoff, Jutta; Jacobs, Bernd (2007b): Investitionssicherung bei der Nachbesserung. Nachhaltige Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnungsbestandes der späten 1960er und der 1970er Jahre - ein Katalog zur Investitionssicherung, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2498, Stuttgart.
- Klein, Benjamin; Crawford, Robert G.; Alchian, Armen A. (1978): Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. In: *Journal of Law and Economics*, Jg. 21, H. 2, S. 297-326.
- Klein, K.; Huchtemann, K.; Müller, D. (2014): Numerical study on hybrid heat pump systems in existing buildings. In: *Energy and Buildings*, Jg. 38, H. 4, S. 193-201.
- Klingenberger, Jörg (2007): Ein Beitrag zur systematischen Instandhaltung von Gebäuden, Diss., Darmstadt.
- Koch, Uwe (2005): Mietpreispolitik in Deutschland. Eine empirische Studie unter besonderer Berücksichtigung des qualifizierten Mietspiegels, Diss., Augsburg.
- Kochendörfer, Bernd; Liebchen, Jens H.; Viering, Markus G. (2010): Bau-Projekt-Management. Grundlagen und Vorgehensweisen. In: Berner, Fritz; Kochendörfer, Bernd (Hrsg.): Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Kolokotsa, D.; Diakaki, C.; Grigoroudis, E.; Stavrakakis, G.; Kalaitzakis, K. (2009): Decision support methodologies on the energy efficiency and energy management in buildings. In: *Advances in Building Energy Research*, Jg. 3, H. 1, S. 121-146.
- Kompetenzzentrum der Initiative "Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen" (Hrsg.) (2006): Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten. Info-Blatt Nr. 4.2, Berlin.
- Kompetenzzentrum der Initiative "Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen" (Hrsg.) (2009): Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten. Info-Blatt Nr. 4.2, Berlin.
- Kono, Tatsuhiro; Joshi, Kirti Kusum (2012): A new interpretation on the optimal density regulations: Closed and open city. In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 21, H. 3, S. 223-234.
- Konstantinou, Thaleia; Knaack, Ulrich (2011): Refurbishment of Residential Buildings: A Design Approach to Energy-Efficiency Upgrades. In: *Procedia Engineering*, Jg. 3, H.14, S. 666-675.
- Kortmann, Konstantin (2008): Abriss und Neubau oder Kernsanierung? Eine empirische Untersuchung zur Nutzungsdauer von Wohngebäuden des 20. Jahrhunderts im Ruhrgebiet. In: Pfnür, Andreas (Hrsg.): Schriften des Forschungszentrums betriebliche Immobilienwirtschaft, Bd. 5, Diss., Köln.
- Kovacic, Iva; Summer, Markus; Achammer, Christoph (2015): Strategies of building stock renovation for ageing society. In: *Journal of Cleaner Production*, Jg. 23, H. 3, S. 349-357.
- Krafcik, J. F. (1988): Triumph of the Lean Production System. In: *Sloan Management Review*, Jg. 30, H. 1, S. 41-53.
- Krämer, Stefan (2012): Neues Wohnen in den Städten? Von Homogenität und Standardisierung zu Vielfalt und Differenzierung. In: Hopfner, Karin; Simon-Philipp, Christina; Wolf, Claus (Hrsg.): Größer, höher, dichter. Wohnen in Siedlungen der 1960er und 1970er Jahre in der Region Stuttgart, Stuttgart, Zürich, S. 28-33.
- Kreisstadt Bad Hersfeld (2011): Haustypendatenblatt großes Mehrfamilienhaus. Online verfügbar unter: [www.cms.bad-hersfeld.de/CMS\\_docs/bad-hersfeld.de/klimaschutz/04\\_fam\\_haus.pdf](http://www.cms.bad-hersfeld.de/CMS_docs/bad-hersfeld.de/klimaschutz/04_fam_haus.pdf), zuletzt geprüft am: 24.05.2013.
- Krings, Edgar (2000): Stufenlösungen bei der Altbaumodernisierung, Eschborn.
- Kröhnert, Steffen (2012): Wohnen im demographischen Wandel, Berlin.

- Krüger, Nadine; Kirchhof, Wiebke; Klauf, Swen; Höttges, Kirsten (2013): Leitfaden für abgestimmte Modernisierungsempfehlungen bei Nichtwohngebäuden unter besonderer Berücksichtigung der Fassade, Stuttgart.
- Krummacher, Michael (1978): Wohnungspolitik und Sozialstaatspostulat in der Bundesrepublik Deutschland: eine politikwissenschaftliche Analyse des Anspruchs, der Maßnahmen und Wirkungen der staatlichen Wohnungspolitik in der BRD, Diss., Hannover.
- Krus, Martin; Rösler, Doris (2011): Hygrothermische Berechnung der Einsatzgrenzen unterschiedlicher Systeme bei der Aufdoppelung von Wärmedämmverbundsystemen. In: Bauphysik, Jg. 33, H. 3, S. 142-149.
- Kurzrock, Björn-Martin (2007): Einflussfaktoren auf die Performance von Immobilien-Direktanlagen. In: Rottke, Nico B.; Thomas, Matthias (Hrsg.): Schriftenreihe zur immobilienwirtschaftlichen Forschung, Bd. 1, Diss., Köln.
- Kurzrock, Björn-Martin (2011a): Immobilienanalyse. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 717-761.
- Kurzrock, Björn-Martin (2011b): Lebenszyklus von Immobilien. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 421-446.
- Kurzrock, Björn-Martin; Pahn, Matthias; Tersluisen, Angèle; Gauer, Tillman; Jachmann, Lucas; Johann, Sebastian; Nasrollahi, Kamyar (2015): Energetische Stadtsanierung – Integriertes Quartierskonzept Bahnheim, Kaiserslautern.
- Kyrein, Rolf (2002): Immobilien - Projektmanagement, Projektentwicklung und -steuerung, 2. Aufl., Köln.
- Labanca, Nicola; Suerkemper, Felix; Bertoldi, Paolo; Irrek, Wolfgang; Duplessis, Bruno (2015): Energy efficiency services for residential buildings: market situation and existing potentials in the European Union. In: Journal of Cleaner Production, Jg. 23, H. 25, S. 284-295.
- Lai, L. W.-C. (2005): Neo-Institutional Economics and Planning Theory. In: *Planning Theory*, Jg. 4, H. 1, S. 7-19.
- Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Regierungspräsidium Stuttgart (LGA BW) (Hrsg.) (2011): Handlungsempfehlung für die Sanierung von mit Schimmelpilzen befallenen Innenräumen, Stuttgart.
- Landeshauptstadt Düsseldorf (Hrsg.) (2010): Gebäudetypologie für die Stadt Düsseldorf, Düsseldorf.
- Landeshauptstadt München (Hrsg.) (2002): Gärten im Wohnumfeld, München.
- Landeshauptstadt München (Hrsg.) (2013): Münchner Förderprogramm Energieeinsparung, München.
- Leaman, Adrian; Stevenson, Fionn; Bordass, Bill (2010): Building evaluation: practice and principles. In: *Building Research & Information*, Jg. 38, H. 5, S. 564-577.
- Lechtenböhrer, Stefan; Schüring, Andreas (2011): The potential for large-scale savings from insulating residential buildings in the EU. In: *Energy Efficiency*, Jg. 4, H. 2, S. 257-270.
- Lindblom, Charles E. (1977): Politics and Markets. The World's Political-Economic Systems, New York.
- Loga, Tobias; Stein, Britta; Diefenbach, Nikolaus; Born, Rolf (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, 2. Aufl., Darmstadt.
- Lohse, Moritz (2006): Die wirtschaftliche Situation deutscher Wohnungsunternehmen – eine empirische Untersuchung. In: Pfnür, Andreas (Hrsg.): Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Bd. 7, Darmstadt.
- Loizou, Pavlos; French, Nick (2012): Risk and uncertainty in development. In: *Journal of Property Investment & Finance*, Jg. 30, H. 2, S. 198-210.
- Lum, Tan Tek (1972): Feasibility Analysis of Condominiums. In: *The Appraisal Journal*, Jg. 40, H. 2, S. 246-252.
- Ma, Zhenjun; Cooper, Paul; Daly, Daniel; Ledo, Laia (2012): Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art. In: *Energy and Buildings*, Jg. 36, H. 12, S. 889-902.

- Maack, Jürgen (2010): Mindestschallschutz 2010 - die allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) und DIN 4109. In: *Bauphysik*, Jg. 32, H. 2, S. 83-96.
- Magistrat der Stadt Frankfurt am Main (Hrsg.) (2012): Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2012, Frankfurt am Main.
- Majcen, D.; Itard, L.C.M; Visscher, H. (2013): Theoretical vs. actual energy consumption of labelled dwellings in the Netherlands: Discrepancies and policy implications. In: *Energy Policy*, Jg. 41, H. 3, S. 125-136.
- Malpezzi, Stephen; Ozanne, Larry; Thibodeau, Thomas G. (1987): Microeconomic Estimates of Housing Depreciation. In: *Land Economics*, Jg. 63, H. 4, S. 372-385.
- Mansfield, John R. (2002): What´s in a name? Complexities in the definition of "refurbishment". In: *Property Management*, Jg. 20, H. 1, S. 23-30.
- Manz, H.; Huber, H.; Schälin, A.; Weber, A.; Ferrazzini, M.; Studer, M. (2000): Performance of single room ventilation units with recuperative or regenerative heat recovery. In: *Energy and Buildings*, Jg. 24, H. 1, S. 37-47.
- Marino, Angelica; Bertoldi, Paolo; Rezessy, Silvia; Boza-Kiss, Benigna (2011): A snapshot of the European energy service market in 2010 and policy recommendations to foster a further market development. In: *Energy Policy*, Jg. 39, H. 10, S. 6190-6198.
- Martinaitis, Vytautas; Kazakevičius, Eduardas; Vitkauskas, Aloyzas (2007): A two-factor method for appraising building renovation and energy efficiency improvement projects. In: *Energy Policy*, Jg. 35, H. 1, S. 192-201.
- Matzen, Frank J. (2006): Financial Due Diligence bei Real-Estate-Private-Equity-Transaktionen - die Sichtweise angelsächsischer Finanzinvestoren. In: Rottke, Nico; Rebitzer, Dieter (Hrsg.): *Handbuch Real Estate Private Equity, Immobilien-Wissen*, Köln, S. 255-282.
- Matzler, Kurt; Hinterhuber, Hans H. (1998): How to make product development projects more successful by integrating Kano´s model of customer satisfaction into quality function development. In: *Technovation*, Jg. 18, H. 1, S. 25-38.
- McDonald, John F. (1999): Optimal Leverage in real estate investment. In: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Jg. 18, H. 2, S. 239-252.
- McHugh, Kevin E.; Gober, Patricia; Reid, Neil (1990): Determinants of Short- and Long-Term Mobility Expectations for Home Owners and Renters. In: *Demography*, Jg. 27, H. 1, S. 81-95.
- McMichael, Megan; Shipworth, David (2013): The value of social networks in the diffusion of energy-efficiency innovations in UK households. In: *Energy Policy*, Jg. 41, H. 2, S. 159-168.
- Menebröcker, Nils; Podding, Benjamin (2004): Nachfrageorientierung in der Wohnungswirtschaft. Anwendung der Lebensstilforschung im Wohnungsmarkt, Diplomarbeit, Dortmund.
- Merschbrock, Christoph; Munkvold, Björn Erik (2012): A Research Review on Building Information Modeling in Construction - An Area Ripe for IS Research Modeling Research. In: *Communications for the Association for Information Systems*, Jg. 31, H. 10, S. 207-228.
- Meuser, Michael; Nagel, Ulrike (1991): ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, D.; Kraimer, K. (Hrsg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*, Opladen, S. 441-471.
- Meuser, Michael; Nagel, Ulrike (2009): Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Pickel, Susanne; Pickel, Gert; Lauth, Hans-Joachim; Jahn, Detlef (Hrsg.): *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft. Neue Entwicklungen und Anwendungen*, Wiesbaden, S. 465-480.
- Miceli, Thomas J.; Sirmans, C. F. (1999): Tenant Turnover, Rental Contracts, and Self-Selection. In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 8, H. 4, S. 301-311.
- Michael, Steven C. (2003): First mover advantage through franchising. In: *Journal of Business Venturing*, Jg. 18, H. 1, S. 61-80.

- Michelsen, Claus (2009): Energieeffiziente Wohnimmobilien stehen im Osten und Süden der Republik. Ergebnisse des ista-IWH-Energieeffizienzindex. In: *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 15, H. 9, S. 380-388.
- Michelsen, Claus; Müller-Michelsen, Silke (2010): Energieeffizienz im Altbau: Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex. In: *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 16, H. 9, S. 447-455.
- Michelsen, Claus; Neuhoff, Karsten; Schopp, Anne (2015): Beteiligungskapital als Option für mehr Investitionen in die Gebäudeenergieeffizienz? In: *DIW Wochenbericht*, Jg. 82, H. 19, S. 463-470.
- Michelsen, Claus; Rosenschon, Sebastian (2012): Verordnet und gleich umgesetzt? Was die energetische Regulierung von Immobilien bisher tatsächlich gebracht hat. In: *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 18, H. 12, S. 351-356.
- Mikulić, Josip; Prebežac, Darko (2011): A critical review of techniques for classifying quality attributes in the Kano model. In: *Managing Service Quality*, Jg. 21, H. 1, S. 46-66.
- Miles, Mike E.; Berens, Gayle; Eppli, Mark J.; Weiss, Marc A. (2007): Real estate development. Principles and process, 4. Aufl., Washington, D.C.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (APUG NRW) (Hrsg.) (2007): Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit Nordrhein-Westfalen. Leitfaden Gesundheitsbewusst modernisieren. Wohngebäude von 1950 bis 1975, Düsseldorf.
- Mitschang, Stephan (2014): § 177 Modernisierungs- und Instandsetzungsgebot. In: Battis, Ulrich; Mitschang, Stephan; Reidt, Olaf (Hrsg.): Baugesetzbuch. Kommentar, München, Rn. 1-36.
- Morrison, Nicola (2013): Meeting the Decent Homes Standard: London Housing Associations' Asset Management Strategies. In: *Urban Studies*, Jg. 50, H. 12, S. 2569-2587.
- Moschig, Guido F. (2008): Bausanierung, Wiesbaden.
- Mulder, Clara H. (2007): The family context and residential choice: A challenge for new research. In: *Population, Space and Place*, Jg. 13, H. 4, S. 265-278.
- Mundo-Hernández, Julia; Celis Alonso, Benito de; Hernández-Álvarez, Julia; Celis-Carrillo, Benito de (2014): An overview of solar photovoltaic energy in Mexico and Germany. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Jg. 18, H. 3, S. 639-649.
- Nalebuff, Barry; Brandenburger, Adam (1996): Coopetition - kooperativ konkurrieren. Mit der Spieltheorie zum Unternehmenserfolg, Frankfurt am Main, New York.
- Neenan, Bernard; Hemphill, Ross C. (2008): Societal Benefits of Smart Metering Investments. In: *The Electricity Journal*, Jg. 21, H. 8, S. 32-45.
- Neitzel, Michael; Dylewski, Christoph; Pelz, Carina (2011): Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma. Konzeptstudie, Bochum.
- Neitzel, Michael; Klöppel, Sebastian; Dylewski, Christoph (2014): Wirkungsanalyse der Mietrechtsänderungen Teil 1: Mietpreisbremse, Bochum.
- Neßhöver, Gertrud (2008): Immobilienmarktforschung zur Analyse von Investitionen im Wohnungsmarkt. In: Junius, Karsten; Piazzolo, Daniel (Hrsg.): Praxishandbuch Immobilien-Research, Köln, S. 223-242.
- Neufert, Ernst (1973): Bauentwurfslehre. Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden, 29. Aufl., Düsseldorf.
- Nicolai, T.; Illi, S.; von Mutius, E. (1998): Effect of dampness at home in childhood on bronchial hyperreactivity in adolescence. In: *Thorax*, Jg. 53, H. 12, S. 1035-1040.
- North, Douglass C. (1990): Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge.

- North, Douglass C. (1997): The new institutional economics and Third World development. In: Hunter, Janet; Lewis, Colin; Harriss, John (Hrsg.): The new institutional economics and Third World development, London, New York, S. 17-26.
- NRW.BANK (Hrsg.) (2009): Mieterbefragung NRW. Wohnungsmarktbeobachtung Nordrhein-Westfalen. Schwerpunkt: Zur Situation einkommensschwacher Haushalte, Düsseldorf.
- NRW.BANK (Hrsg.) (2010): NRW.BANK Wohnungsmarktbeobachtung Nordrhein-Westfalen. Befragungsergebnisse 2010. Wohnungsmarktbarometer & Wohnungswirtschaftliche Befragung, Düsseldorf.
- NRW.BANK (Hrsg.) (2013): Die Mieten öffentlich geförderter Wohnungen am Gesamtmarkt. Auswertung von Daten aus der Wohnraumförderung 2011/2012, Düsseldorf.
- Ochs, Christian Peter (2012): Multikriterielle Optimierung von Entwässerungsnetzen. In: Körkemeyer, Karsten (Hrsg.): Schriftenreihe des Fachgebietes Baubetrieb und Bauwirtschaft, Bd. 1, Diss., Kaiserslautern.
- Oh, Joong-Hwan (2003): Social bonds and the migration intentions of elderly urban residents: The mediating effect of residential satisfaction. In: *Population Research and Policy Review*, Jg. 22, H. 2, S. 127-146.
- Olaniyan, Monisola J.; Evans, Joanne (2014): The importance of engaging residential energy customers' hearts and minds. In: *Energy Policy*, Jg. 42, H. 6, S. 273-284.
- Olawale, Yakubu; Sun, Ming (2015): Construction project control in the UK: Current practice, existing problems and recommendations for future improvement. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 33, H. 3, S. 623-637.
- Ooi, Joseph T.L; Le, Thao T.T; Lee, Nai-Jia (2014): The impact of construction quality on house prices. In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 26, S. 126-138.
- Oswald, Rainer; Spilker, Ralf; Abel, Ruth; Wilmes, Klaus (2012): Zustandsänderungen von Mineralwollgedämmstoffen in Warmdachaufbauten bei Flachdächern infolge Feuchteintritt, Stuttgart.
- Otte, Gunnar (2005): Entwicklung und Test einer integrativen Typologie der Lebensführung für die Bundesrepublik Deutschland. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 34, H. 6, S. 442-467.
- Papadopoulos, A.M (2005): State of the art in thermal insulation materials and aims for future developments. In: *Energy and Buildings*, Jg. 29, H. 1, S. 77-86.
- Park, Minsun; Hagishima, Aya; Tanimoto, Jun; Chun, Chungyoon (2013): Willingness to pay for improvements in environmental performance of residential buildings. In: *Building and Environment*, Jg. 48, H. 2, S. 225-233.
- Pejovich, Svetozar (1971): Towards a general theory of property rights. In: *Zeitschrift für Nationalökonomie*, Jg. 31, H. 1, S. 141-155.
- Pelzeter, Andrea (2007): Building optimisation with life cycle costs – the influence of calculation methods. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 5, H. 2, S. 115-128.
- Pepermans, Guido (2014): Valuing smart meters. In: *Energy Economics*, Jg. 45, H. 5, S. 280-294.
- Pestel Institut (2011): Bedarf an seniorenrechtlichen Wohnungen in Deutschland, Hannover.
- Pestel Institut (Hrsg.) (2012): Mietwohnungsbau in Deutschland. Regionale Verteilung, Wohnungsgrößen, Preissegmente, Hannover.
- Pestel Institut (2013): Wohnen der Altersgruppe 65plus, Hannover.
- Petersen, Erik E. (2006): A new standard for environmental due diligence. In: *Real Estate Finance*, Jg. 22, H. 5, S. 13-15.
- Petersen, Steffen; Svendsen, Svend (2012): Method for component-based economical optimisation for use in design of new low-energy buildings. In: *Renewable Energy*, Jg. 38, H. 1, S. 173-180.
- Institut für Bauforschung e.V. (IFB) (Hrsg.) (2006): Bau-Nutzungskosten. Bau-Nutzungskosten-Kennwerte für Wohngebäude, Stuttgart.



- Pfeiffer, Martin; Fanslau-Görlitz, Dirk; Zedler, Julia (2008): Nutzungsdauertabellen für Wohngebäude. Lebensdauer von Bau- und Anlagenteilen, Berlin.
- Pfeiffer, Werner; Weiss, Arno (1994): Lean Management: Grundlagen der Führung und Organisation lernender Unternehmen, 2. Aufl., Berlin.
- Pfnür, Andreas (2011): Modernes Immobilienmanagement. Immobilieninvestment, Immobiliennutzung, Immobilienentwicklung und -betrieb, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Pfnür, Andreas; Müller, Nikolas; Weiland, Sonja (2009): Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle. In: Pfnür, Andreas (Hrsg.): Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Bd. 18, Darmstadt.
- Picot, Arnold; Michaelis, Elke (1984): Verteilung von Verfügungsrechten in Großunternehmungen und Unternehmungsverfassung. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Jg. 54, H. 3, S. 252-272.
- Picot, Arnold; Reichwald, Ralf; Wigand, Rolf T. (2003): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management, 5. Aufl., Wiesbaden.
- Pistohl, Wolfram (2013): Handbuch der Gebäudetechnik. Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, 8. Aufl., Köln.
- Poortinga, Wouter; Steg, Linda; Vlek, Charles; Wiersma, Gerwin (2003): Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. In: *Journal of Economic Psychology*, Jg. 24, H. 1, S. 49-64.
- Porst, Rolf (2011): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch, 3. Aufl., Wiesbaden.
- Poterba, James M. (1984): Tax subsidies to owner-occupied housing: an asset-market approach. In: *Quarterly Journal of Economics*, Jg. 99, H. 4, S. 729-752.
- Power, Anne (2008): Does demolition or refurbishment of old and inefficient homes help to increase our environmental, social and economic viability? In: *Energy Policy*, Jg. 36, H. 12, S. 4487-4501.
- Prognos AG (Hrsg.) (2011): Volkswirtschaftliche Bewertung der EnEV 2009. Abschlussbericht der Studie, Basel, Berlin.
- Prognos AG; Fraunhofer IFAM; IREES; BHKW-Consult (Hrsg.) (2014): Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014, Berlin.
- Pugh, C. (1992): The refurbishment of shopping centres. In: *Property Management*, Jg. 10, H. 1, S. 38-46.
- Raisul Islam, M.; Sumathy, K.; Ullah Khan, Samee (2013): Solar water heating systems and their market trends. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Jg. 17, H. 1, S. 1-25.
- Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Rapanos, Vassilis T.; Polemis, Michael L. (2006): The structure of residential energy demand in Greece. In: *Energy Policy*, Jg. 34, H. 17, S. 3137-3143.
- Raschper, Norbert (2011): Energieeinsparpotenziale bei Bestandsgebäuden - zwischen Bedarfsberechnung und Verbrauchswerten. In: Neuhöfer, Manfred (Hrsg.): Taschenbuch für den Wohnungswirt 2011, Freiburg im Breisgau, S. 363-378.
- Ratcliffe, John; Stubbs, Michael; Shepherd, Mark (2004): Urban planning and real estate development, *The natural and built environment series*, Nr. 8, 2. Aufl., London, New York.
- Ravetz, Joe (2008): State of the stock—What do we know about existing buildings and their future prospects? In: *Energy Policy*, Jg. 36, H. 12, S. 4462-4470.
- Read, Dustin C.; Tsvetkova, Alexandra (2012): Housing and social issues: a cross disciplinary review of the existing literature. In: *Journal of Real Estate Literature*, Jg. 20, H. 1, S. 3-35.

- Rehdanz, Katrin; Stöwhase, Sven (2007): Cost Liability and Residential Space Heating Expenditures of Welfare Recipients in Germany. In: *SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research*, Jg. 13, H. 31, S. 1-18.
- Reyers, John; Mansfield, John (2001): The assessment of risk in conservation refurbishment project. In: *Structural Survey*, Jg. 19, H. 5, S. 238-244.
- Rezaie, Behnaz; Rosen, Marc A. (2012): District heating and cooling: Review of technology and potential enhancements. In: *Applied Energy*, Jg. 38, S. 2-10.
- RICS (Hrsg.) (2009): European Housing Review 2009, Brüssel.
- Ringel, Johannes; Bohn, Thomas; Harlfinger, Thomas (2004): Objektentwicklung im Bestand - aktive Stadtentwicklung und Potenziale für die Immobilienwirtschaft. In: *Zeitschrift für Immobilienökonomie*, Jg. 3, H. 1, S. 44-56.
- Rittenhofer, Klaus (2015): Grundlagen des Contractings. Marktübersicht der Energiecontracting-Anbieter. In: *Der Facility Manager*, Jg. 22, S. 4-9.
- Ritter, Frank (2011): Lebensdauer von Bauteilen und Bauelementen. Modellierung und praxisnahe Prognose. In: Graubner; Carl-Alexander (Hrsg.): Institut für Massivbau, Technische Universität Darmstadt, Bd. 22, Diss., Darmstadt.
- Robert Bosch Stiftung (Hrsg.) (2013): Zweite Heidelberger Hundertjährigen-Studie: Herausforderungen und Stärken des Lebens mit 100 Jahren, Stuttgart.
- Rösel, Wolfgang (2000): Baumanagement. Grundlagen, Technik, Praxis, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Rosen, Kenneth T. (1996): The Economics of the Apartment Market in the 1990s. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 11, H. 3, S. 215-241.
- Rosenow, Jan; Galvin, Ray (2013): Evaluating the evaluations: Evidence from energy efficiency programmes in Germany and the UK. In: *Energy and Buildings*, Jg. 37, H. 7, S. 450-458.
- Rosenschon, Sebastian; Schulz, Christian; Michelsen, Claus (2011): Energetische Aufwertung vermieteter Mehrfamilienhäuser: Die kleinen Wohnungsanbieter tun sich schwer. Auswertungen auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex\*. In: *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 17, H. 4, S. 161-168.
- Rosenthal, Stuart S. (2008): Old homes, externalities, and poor neighborhoods. A model of urban decline and renewal. In: *Journal of Urban Economics*, Jg. 63, H. 3, S. 816-840.
- Ross, Stephen A. (1973): The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. In: *The American Economic Review*, Jg. 63, H. 2, S. 134-139.
- Rottke, Nico B. (2011a): Immobilieninvestition. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 835-892.
- Rottke, Nico B. (2011b): Immobilienrisikomanagement. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): Management, Immobilienwirtschaftslehre, Bd. 1, Köln, S. 961-990.
- Rottke, Nico B.; Rebitzer, Dieter B. (Hrsg.) (2006): Handbuch Real Estate Private Equity, *Immobilien-Wissen*, Köln.
- Roulac, Stephen E. (1993): Environmental due diligence information requirements and decision criteria. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 8, H. 1, S. 139-147.
- Roulac, Stephen E. (2000): Institutional Real Estate Investing Processes, Due Diligence Practices and Market Conditions. In: *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Jg. 6, H. 4, S. 387-416.
- Rouwendal, Jan; Longhi, Simonetta (2008): The Effect of Consumers' Expectations in a Booming Housing Market: Space-time Patterns in the Netherlands, 1999–2000. In: *Housing Studies*, Jg. 23, H. 2, S. 291-317.
- Rovers, Ronald (2014): New energy retrofit concept: 'renovation trains' for mass housing. In: *Building Research & Information*, Jg. 42, H. 6, S. 757-767.
- Ruhland, Johannes; Kreibich, Christian Alexander; Herud, Ralf (2010): Ökonomische Analyse der Modernisierungsanreize im deutschen Mietrecht. In: *Jena Research Papers in Business and Economics*, Jg. 4, H. 4, S. 1-28.

- Sälzer, Elmar; Maack, Jürgen; Möck, Thomas (2012): Sonderfälle des Trittschallschutzes Teil 2: Treppenanierungen, Terrassen, Balkone, Estriche auf Gummischrotbahnen. In: *Bauphysik*, Jg. 34, H. 6, S. 249-255.
- Schaede, Margrit; Großklos, Marc (2013): Passivhäuser mit Energiegewinn. Wissenschaftliche Begleitung Cordierstraße 4 in Frankfurt am Main, Darmstadt.
- Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (2013a): Teil 1. Einführung. Definition und Abgrenzung der Immobilien-Projektentwicklung. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung*, 3. Aufl., München, S. 1-4.
- Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (2013b): Teil 2. Akquisition. Wesentliche Instrumente der Akquisitionsphase. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung*, 3. Aufl., München, S. 200-212.
- Schaffrin, André; Reibling, Nadine (2015): Household energy and climate mitigation policies: Investigating energy practices in the housing sector. In: *Energy Policy*, Jg. 43, H. 2, S. 1-10.
- Schendera, Christian F. G. (2007): *Datenqualität mit SPSS*, München.
- Schettler-Köhler, Horst P. (2014): *Die neue Energieeinsparverordnung. Erläuterungen, Änderungen, Rechtstexte, gültig ab 1. Mai 2014*, 2. Aufl., Berlin.
- Schiffers, Bertram (2009): Verfügungsrechte im Stadtumbau. In: Schnur, Olaf; Gebhardt, Dirk (Hrsg.): *Quartiersforschung*, Bd. 2, Diss., Wiesbaden.
- Schild, Kai; Willems, Wolfgang M. (2011): *Wärmeschutz. Grundlagen, Berechnung, Bewertung*, Wiesbaden.
- Schleich, Joachim; Gruber, Edelgard (2008): Beyond case studies. Barriers to energy efficiency in commerce and the services sector. In: *Energy Economics*, Jg. 30, H. 2, S. 449-464.
- Schlosser, Anne (2014): § 556c Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten, Verordnungsermächtigung. In: Bamberger, Heinz; Roth, Herbert (Hrsg.): *BGB. Beck'scher Online-Kommentar*, München, Rn. 1-24.
- Schmitt, Gisela; Sommer, Ulrike; Wiechert, Carolin (2014): *Wohnungsnaher Freiraum – Nutzerbezogene Raumqualitäten*, Aachen.
- Schmitt, Heinrich (1977): *Hochbaukonstruktion*, 6. Aufl., Braunschweig.
- Schmitz, Heinz; Krings, Edgar; Dahlhaus, Ulrich J.; Meisel, Ulli (2015): *Baukosten 2014/2015 Instandsetzung-Sanierung-Modernisierung-Umnutzung. Band 1: Altbau*, 22. Aufl., Essen.
- Schneider, Nicole; Spellerberg, Annette (1999): *Lebensstile, Wohnbedürfnisse und räumliche Mobilität*, Opladen.
- Schneider, Roger (2015): *Aufzug statt Auszug*, Kaiserslautern.
- Schneider, Wolfgang; Völker, Andreas (2013): Teil 2. Akquisition. Grundstücks-, Standort- und Marktanalyse. In: Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Projektentwicklung*, 3. Aufl., München, S. 90-106.
- Schöppel, Klaus (2003): Schäden in Tiefgaragen und deren Instandsetzung. In: *Beton- und Stahlbetonbau*, Jg. 98, H. 1, S. 13-24.
- Schröder, Franz; Greller, Martin; Hundt, Volker; Mundry, Bernhard; Papert, Olaf (2009): Universelle Energiekennzahlen für Deutschland Teil 1: Differenzierte Kennzahlverteilungen nach Energieträger und wärmetechnischem Sanierungsstand. In: *Bauphysik*, Jg. 31, H. 6, S. 393-402.
- Schröder, Franz Peter; Papert, Olaf; Boegelein, Tobias; Navarro, Hendrikus; Mundry, Bernhard (2014): Reale Trends des spezifischen Energieverbrauchs und repräsentativer Wohnraumtemperierung bei steigendem Modernisierungsgrad im Wohnungsbestand. In: *Bauphysik*, Jg. 36, H. 6, S. 309-324.

- Schubert, Wolfgang J.; Gadek, Stephan (2014): § 255 Bewertungsmaßstäbe. In: Förtschle, Gerhart; Grottel, Bernd; Schmidt, Stefan; Schubert, Wolfgang; Winkeljohann, Norbert (Hrsg.): Beck'scher Bilanz-Kommentar. Handels- und Steuerbilanz, München, S. 1-603.
- Schulze Darup, Burkhardt; Neitzel, Michael (2011): Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung. Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen zur flächenhaften Umsetzung von energetisch hochwertigen Modernisierungen in zusammenhängenden Wohnquartieren, Berlin.
- Schwalbach, Joachim; Schwerk, Anja; Smuda, Daniel (2006): Stadttrendite – der Wert eines Unternehmens für die Stadt. In: *vbw: Forum Wohneigentum. Zeitschrift für Wohneigentum in der Stadtentwicklung und Immobilienwirtschaft*, H. 6, S. 381-386.
- Sharp, Kara Stearns; English, Erika (2008): Don't Leave Due Diligence To Your Buyer: Top 10 Steps For Sellers. In: *Real Estate Finance*, Jg. 25, H. 4, S. 30-32.
- Shen, Li-yin; Tam, Vivian W.Y; Tam, Leona; Ji, Ying-bo (2010): Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. In: *Journal of Cleaner Production*, Jg. 18, H. 3, S. 254-259.
- Siemon, Klaus D. (2013): HOAI-Praxis bei Architektenleistungen. Die Anwendung der Honorarordnung für Architekten, 9. Aufl., Wiesbaden.
- Simons, Harald; Baum, Ulrich; Peischl, Alexander (2010): Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand, Berlin.
- Simons, Robert A.; Saginor, Jesse D. (2006): A meta-analysis of the effect of environmental contamination and positive amenities on residential real estate values. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 28, H. 1, S. 71-104.
- Simons, Robert A.; Throupe, Ron (2005): An Exploratory Review of the Effects of Toxic Mold on Real Estate Values. In: *The Appraisal Journal*, Jg. 73, H. 2, S. 156-166.
- Sirmans, G. Stacy; Sirmans, C. F. (1991): Property Manager Designations and Apartment Rent. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 7, H. 1, S. 91-98.
- Skinner, David (2006): The Evolving German Residential Sector. In: *Real Estate Finance*, Jg. 23, H. 4, S. 17-24.
- Smith, Brent C. (2004): Economic Depreciation of Residential Real Estate: Microlevel Space and Time Analysis. In: *Real Estate Economics*, Jg. 32, H. 1, S. 161-180.
- Smith, Lawrence B.; Rosen, Kenneth T.; Fallis, George (1988): Recent Developments in Economic Models of Housing Markets. In: *Journal of Economic Literature*, Jg. 26, H. 1, S. 29-64.
- Smith, Neil (1979): Toward a Theory of Gentrification. A Back to the City Movement by Capital, not People. In: *Journal of the American Planning Association*, Jg. 45, H. 4, S. 538-548.
- Smith, Nigel J.; Merna, Tony; Jobling, Paul (2006): Managing risk in construction projects, 2. Aufl., Oxford, Malden, Carlton.
- Sorenson, Richard C. (1990): Project Development: Success or Failure? In: *The Appraisal Journal*, Jg. 58, H. 2, S. 147-152.
- Sorrell, Steve; Dimitropoulos, John; Sommerville, Matt (2009): Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. In: *Energy Policy*, Jg. 37, H. 4, S. 1356-1371.
- Spindler, Gerald (2014): § 836 Haftung des Grundstücksbesitzers. In: Bamberger, Heinz; Roth, Herbert (Hrsg.): BGB. Beck'scher Online-Kommentar, München, Rn. 1-24.
- Sprengard, Christoph; Treml, Sebastian; Holm, Andreas H. (2013): Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe. Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen, München.

- Springer, Thomas M.; Waller, Neil G. (1996): Maintenance of Residential Rental Property: An Empirical Analysis. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 12, H. 1, S. 89-99.
- Stachen, Jirka (2013): Wohnen im Alter – Anspruch und Realität in einer alternden Gesellschaft, Berlin.
- Stadt Bochum (Hrsg.) (2008): Gebäudetypologie der Stadt Bochum, Bochum.
- Stadt Dortmund (Hrsg.) (2005): Dortmunder Gebäudetypologie, Dortmund.
- Stadt Essen (Hrsg.) (2007): Gebäudetypologie. Die energiegerechte Modernisierung von Wohngebäuden, Essen.
- Stadt Heidelberg (Hrsg.) (2011): Wohntypen in Heidelberg. Eine nachfrageorientierte Segmentierung des Heidelberger Wohnungsmarktes, Heidelberg.
- Stadt Langenfeld (Hrsg.) (2012): Heizkosten senken - Energie sparen! Langenfelder Gebäude und ihre Einsparpotenziale, Langenfeld.
- Stadt Mannheim (Hrsg.) (2014): Mannheimer Mietspiegel. 2014, Mannheim.
- Stadt Münster (Hrsg.) (2003): Evaluation des Förderprogramms zur Altbausanierung in der Stadt Münster. Anhang zum Endbericht. Gebäudetypenblätter zur Gebäudetypologie, Münster.
- Stadt Remscheid (Hrsg.) (2007): Heizkosten senken. Remscheider Gebäude und ihre Einsparpotenziale, Remscheid.
- Stadt Zürich (Hrsg.) (2011): Nutzerverhalten beim Wohnen. Analyse, Relevanz und Potenzial von Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs (Effizienz und Suffizienz), Zürich.
- Stahr, Michael; Hinz, Dietrich (2011): Sanierung und Ausbau von Dächern. Grundlagen – Werkstoffe – Ausführung, Wiesbaden.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2011): Demographischer Wandel in Deutschland. Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung im Bund und in den Ländern, H. 1, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2012): Bauen und Wohnen. Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010. Bestand und Struktur der Wohneinheiten. Wohnsituation der Haushalte, *Fachserie 5*, H. 1, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2013): Geburtentrends und Familiensituation in Deutschland, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2014a): Gebäude und Wohnungen. Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden. Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden. Lange Reihen ab 1969 - 2013, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2014b): Statistisches Jahrbuch 2014. Deutschland und Internationales, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): Preise 2014. Verbraucherpreisindizes für Deutschland. Jahresbericht, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hrsg.) (2014b): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Vorläufige Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hrsg.) (2014c): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Vorläufige Wanderungsergebnisse, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hrsg.) (2014d): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit 2013. Haushalte und Familien. Ergebnisse des Mikrozensus, *Fachserie 1*, H. 3, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (Hrsg.) (2015d): Pflegestatistik 2013. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (Destatis); Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) (Hrsg.) (2013): Datenreport 2013. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland, Bonn.
- Stieß, Immanuel; Deffner, Jutta; Birzle-Harder, Barbara (2009): "Wohnen aus zweiter Hand". Umzugsmotive und Einflussfaktoren auf die Wohnstandortwahl von potenziellen Nachfragegruppen für Wohnungsbestände der 1950er bis 1970er Jahre, *neopolis working papers: urban and regional studies*, Nr. 9, Hamburg.

- Streck, Stefanie (2011): Wohngebäudeerneuerung, Berlin, Heidelberg.
- Sturm, Verena (2006): Erfolgsfaktoren der Revitalisierung von Shopping-Centern – ein Turnaround-Management-Ansatz. In: Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan (Hrsg.): Schriften zur Immobilienökonomie, Bd. 38, Diss., Köln.
- Stürzer, Rudolf; Koch, Michael (2013a): Vermieter-Lexikon, 13. Aufl., Freiburg im Breisgau.
- Stürzer, Rudolf; Koch, Michael; Noack, Birgit; Westner, Martina (2013b): Das Vermieter-Praxishandbuch, 7. Aufl., München.
- Sunikka-Blank, Minna; Galvin, Ray (2012): Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption. In: *Building Research & Information*, Jg. 40, H. 3, S. 260-273.
- Sydow, Jörg; Schreyögg, Georg; Koch, Jochen (2009): Organizational path dependence: opening the black box. In: *Academy of Management Review*, Jg. 34, H. 4, S. 689-709.
- TAG Immobilien AG (Hrsg.) (2014): Growing Assets. Geschäftsbericht, Hamburg.
- TAG Immobilien AG; Technische Universität Darmstadt (2014): „Wie zufrieden sind Deutschlands Mieter“. Bevölkerungsrepräsentative Mieterbefragung mit 1000 Teilnehmern, Hamburg.
- Techem GmbH (Hrsg.) (2010): Energiekennwerte. Hilfen für den Wohnungswirt. Eine Studie der Techem GmbH. Ausgabe 2010, Eschborn.
- Teo, Ho Pin (1990): Decision support and risk management system for competitive bidding in refurbishment work, Diss., Edinburgh.
- Thal, Lawrence S. (1982): Sensitivity Analysis – A Way to Make Feasibility Analyses Work. In: *The Appraisal Journal*, Jg. 50, H. 1, S. 57-62.
- Thomas, Louise; Cousins, Will (1996): The compact city: A Successful, Desirable, Achievable and Urban Form? In: Jenks, M.; Burton, Elizabeth; Williams, Katie (Hrsg.): *The Compact city: a sustainable urban form?*, 1. Aufl., London, New York, S. 44-55.
- Tollin, Howard M. (2011): Green Building Risks: It's Not Easy Being Green. In: *Environmental Claims Journal*, Jg. 23, H. 3-4, S. 199-213.
- Tomerius, Stephan (2005): Revitalisierung. In: Ritter, Ernst-Hasso (Hrsg.): *Handwörterbuch der Raumordnung*, 4. Aufl., Hannover, S. 981-985.
- Tunder, Ralph (2011): Immobilienmarketing. In: Rottke, Nico; Thomas, Matthias (Hrsg.): *Management, Immobilienwirtschaftslehre*, Bd. 1, Köln, S. 991-1020.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2002): Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen, Berlin.
- Unger, Dieter (2013): Aufzüge und Fahrtreppen. Ein Anwenderhandbuch, Berlin, Heidelberg.
- Urschel, Oliver (2010): Risikomanagement in der Immobilienwirtschaft. Ein Beitrag zur Verbesserung der Risikoanalyse und -bewertung. In: Lützkendorf, Thomas (Hrsg.): *Karlsruher Schriften zur Bau-, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft*, Bd. 4, Diss., Karlsruhe.
- Van Holm, Brian (2000): Investing in due diligence pays off. In: *Journal of Property Management*, Jg. 65, H. 6, S. 84-85.
- Van Ommeren, Jos; Koopman, Marnix (2011): Public housing and the value of apartment quality to households. In: *Regional Science and Urban Economics*, Jg. 41, H. 3, S. 207-213.
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU); GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.) (2015): *Stadtwerke und Wohnungswirtschaft – Partner für die Energiewende vor Ort*, Berlin.
- Vestner, Stephan; Dauberschmidt, Christoph (2014): Instandsetzung von Parkbauten mit Kathodischem Korrosionsschutz. In: *Bautechnik*, Jg. 91, H. 91, S. 701-710.

- Vijverberg, Geert (2001): Renovation of offices: A survey of reasons, points of attention and obstacles in the Netherlands. In: *Journal of Facility Management*, Jg. 1, H. 1, S. 85-95.
- Voigtländer, Michael (2009): Why is the German Homeownership Rate so Low? In: *Housing Studies*, Jg. 24, H. 3, S. 355-372.
- Von Malottki, Christian (2012): Die Berücksichtigung der energetischen Gebäudequalität bei der Festlegung von Angemessenheitsgrenzen für die Kosten der Unterkunft und Heizung nach dem Sozialgesetzbuch, Darmstadt.
- Wagnitz, Matthias (2014): Ausrichtung der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik an den Bedürfnissen der Nutzer im Wohnungsbau unter Zugrundelegung von Wohnkonzepten, Stuttgart.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2010): Barrierefreiheit – Barrierearmut. Kosten- und Maßnahmen-Katalog Einfamilienhäuser – Privater Wohnungsbau, *Mitteilungsblatt*, Nr. 242, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2011a): Gebäudetypologie Kreis Nordfriesland, *Mitteilungsblatt*, Nr. 243, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2011b): Wohnungsbau in Deutschland - 2011. Modernisierung oder Bestandsersatz. Band I Textband, *Bauforschungsbericht*, Nr. 59, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2011c): Wohnungsbau in Deutschland - 2011. Modernisierung oder Bestandsersatz. Band II Tabellenband, *Bauforschungsbericht*, Nr. 59, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2012a): Modellstudie als Grundlage für einen Sanierungsfahrplan in Bezug auf den Wohngebäudebestand des BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V., Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2012b): Gebäudetypologie Schleswig-Holstein. Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualterklassen, *Bauen in Schleswig-Holstein*, Bd. 47, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2013a): Untersuchung des Wohngebäudebestandes in der Stadt Osnabrück - 2013. "Masterplan 100 % Klimaschutz" - Stadt Osnabrück. Band I Textband, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2013b): Untersuchung des Wohngebäudebestandes in der Stadt Osnabrück - 2013. "Masterplan 100 % Klimaschutz" - Stadt Osnabrück. Band II Tabellenband, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2014): Optimierter Wohnungsbau. Untersuchung und Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland, *Bauforschungsbericht*, Nr. 66, Kiel.
- Walberg, Dietmar (Hrsg.) (2015): Kostentreiber für den Wohnungsbau. Untersuchung und Betrachtung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gestehungskosten und auf die aktuelle Kostenentwicklung von Wohnraum in Deutschland, Kiel.
- Walter, Nadine; Scharmanski, André; Neußer, Wolfgang (2010): Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen. Zielsetzung, Durchführung und Impulse des Bundeswettbewerbs. In: *Informationen zur Raumentwicklung*, Jg. 68, H. 9, S. 619-634.
- Warsame, Abukar; Wilhelmsson, Mats; Borg, Lena (2010): The effect of subsidy on housing construction in various regions of Sweden. In: *Journal of European Real Estate Research*, Jg. 3, H. 3, S. 228-244.
- Weeber, Hannes; Rees, Michael (1997): Maßnahmenbündel bei der Sanierung von Plattenbauten. Bündelung bedarfsgerechter und wirtschaftlicher Maßnahmen bei der Instandsetzung und Modernisierung von Plattenbauten, *Bau- und Wohnforschung*, Nr. 2319, Stuttgart.
- Weeber, Hannes; Weeber, Rotraut; Lindner, Margit; Blankenfeld, Christine (1997): Ergänzender Neubau in bestehenden Wohnsiedlungen, *Bauforschung für die Praxis*, Nr. 39, Stuttgart.
- Weeber, Rotraut; Weeber, Hannes; Baumann, Dorothee; Bosch-Lewandowski, Simone (2009): Die zweite Miete. Strategien zur Eindämmung der Betriebskosten insbesondere in großen Wohnanlagen der 60er und 70er Jahre, Hamburg.
- Weicher, John C.; Thibodeau, Thomas G. (1988): Filtering and housing markets: An empirical analysis. In: *Journal of Urban Economics*, Jg. 23, H. 1, S. 21-40.

- Wells, William D.; Tigert, Douglas J. (1971): Activities, Interests and Opinions. In: *Journal of Advertising Research*, Jg. 11, H. 4, S. 27-35.
- Westphal, Christiane (2008): Dichte und Schrumpfung. Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur. In: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR) (Hrsg.): IÖR Schriften, Bd. 49, Diss., Dresden.
- Wiedenmann, Markus (2005): Risikomanagement bei der Immobilien-Projektentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Risikoanalyse und Risikoquantifizierung. In: Ringel, Johannes (Hrsg.): Institut für Stadtentwicklung und Bauwirtschaft, Bd. 8, Diss., Leipzig.
- Wild, Uwe (2012a): Nachträgliche mechanische Horizontalsperre. In: Weber, Jürgen; Hafkesbrink, Volker (Hrsg.): Bauwerksabdichtung in der AltbauSanierung, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 163-204.
- Wild, Uwe (2012b): Nachträgliche Vertikalabdichtung. In: Weber, Jürgen; Hafkesbrink, Volker (Hrsg.): Bauwerksabdichtung in der AltbauSanierung, 3. Aufl., Wiesbaden, S. 237-322.
- Wilkinson, Sara J.; van der Kallen, Paul; Kuan, Leong Phui (2013): The Relationship between the Occupation of Residential Green Buildings and Pro-environmental Behavior and Beliefs. In: *Journal of Sustainable Real Estate*, Jg. 5, H. 1, S. 1-22.
- Williamson, Oliver E. (1985): *The economic institutions of capitalism. Firms, markets, relational contracting*, New York, London.
- Willwerth, Michael (2008): Projektorganisation und Finanzierung von Erneuerungsmaßnahmen im Wohnungsbau. Entwicklung eines Entscheidungsmodells für Auftraggeber, Diss., Wiesbaden.
- Wolff, Dieter; Jagnow, Kati (2011): Überlegungen zu Einsatzgrenzen und zur Gestaltung einer zukünftigen Fern- und Nahwärmeversorgung. Endbericht, Wolfenbüttel, Braunschweig.
- Wolfrum, Klaus; Jank, Reinhard (2009): Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch in energetisch sanierten Wohngebäuden. In: Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft (Hrsg.): *Forschung aktuell*, Monsheim.
- Wolisz, Henryk; Punkenburg, Carl; Streblov, Rita; Müller, Dirk (2016): Feasibility and potential of thermal demand side management in residential buildings considering different developments in the German energy market. In: *Energy Conversion and Management*, Jg. 37, H. 1, S. 86-95.
- Woodward, David G. (1997): Life cycle costing—Theory, information acquisition and application. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 15, H. 6, S. 335-344.
- Wuschek, Matthias (2007): Elektromagnetische Immissionen durch Mobilfunksendeanlagen. Bericht über durchgeführte Feldstärkemessungen, Regensburg.
- Wüstenrot Stiftung (Hrsg.) (2012): Die Zukunft von Einfamilienhausgebieten aus den 1950er bis 1970er Jahren. Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Nutzung, Ludwigsburg.
- Wyatt, Peter (2013): A dwelling-level investigation into the physical and socio-economic drivers of domestic energy consumption in England. In: *Energy Policy*, H. 41, H. 9, S. 540-549.
- Yang, Huan; Yeung, John F.Y; Chan, Albert P.C; Chiang, Y.H; Chan, Daniel W.M (2010): A critical review of performance measurement in construction. In: *Journal of Facilities Management*, Jg. 8, H. 4, S. 269-284.
- Yang, Jing; Shen, Geoffrey Qiping; Ho, Manfong; Drew, Derek S.; Xue, Xiaolong (2011): Stakeholder management in construction: An empirical study to address research gaps in previous studies. In: *International Journal of Project Management*, Jg. 29, H. 7, S. 900-910.
- Zahirovic-Herbert, Velma; Chatterjee, Swarn (2011): What is the Value of a Name? Conspicuous Consumption and House Prices. In: *Journal of Real Estate Research*, Jg. 33, H. 1, S. 105-125.
- Zahirovich-Herbert, Velma; Gibler, Karen M. (2014): The effect of new residential construction on housing prices. In: *Journal of Housing Economics*, Jg. 24, H. 4, S. 1-18.



Zeitner, Regina (2006): Bewertung von Handlungsalternativen bei Investitionen in den Gebäudebestand - Eine Aufgabe für Architekten, Diss., Berlin.

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. (ZDB) (Hrsg.) (2012): Analyse & Prognose. Bauwirtschaftlicher Bericht 2011/2012, Berlin.

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (ZUB) (Hrsg.) (2009a): Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten, Kassel.

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (ZUB) (Hrsg.) (2009b): Katalog regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten. 2., berichtigte Version, Kassel.

## Internetquellen

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE) (2015): Das „Kieler Modell“. Online verfügbar unter: [www.arge-sh.de/files/3-PDF-Kieler-Modell-Praesentation-MIB-05052015.pdf](http://www.arge-sh.de/files/3-PDF-Kieler-Modell-Praesentation-MIB-05052015.pdf), zuletzt geprüft am: 07.11.2015.

B&O Stammhaus GmbH & Co. KG (2015): Wohnungsmodernisierung. Online verfügbar unter: [www.bo-wohnungswirtschaft.de/cms/index.php/Wohnungsmodernisierung.html](http://www.bo-wohnungswirtschaft.de/cms/index.php/Wohnungsmodernisierung.html), zuletzt geprüft am: 14.10.2015.

Bauministerkonferenz (ARGEBAU) (2006): Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten. Fassung September 2006. Online verfügbar unter: [www.bauen-wohnen.sachsen.de/download/Bauen\\_und\\_Wohnen/Hinweise\\_fuer\\_die\\_Ueberpruefung\\_der\\_Standsicherheit%281%29.pdf](http://www.bauen-wohnen.sachsen.de/download/Bauen_und_Wohnen/Hinweise_fuer_die_Ueberpruefung_der_Standsicherheit%281%29.pdf), zuletzt geprüft am: 14.05.14.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2004): Benzo(a)pyren (BaP). PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe). Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/altlasten/schadstoffratgeber\\_gebaeuderueckbau/suchregister/doc/502.pdf](http://www.lfu.bayern.de/altlasten/schadstoffratgeber_gebaeuderueckbau/suchregister/doc/502.pdf), zuletzt geprüft am: 03.08.2015.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2008a): Pentachlorphenol (PCP). Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_50\\_pentachlorphenol\\_pcp.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_50_pentachlorphenol_pcp.pdf), zuletzt geprüft am: 03.05.2015.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2008b): Polychlorierte Biphenyle (PCB). Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_53\\_polychlorierte\\_biphenyle\\_pcb.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_53_polychlorierte_biphenyle_pcb.pdf), zuletzt geprüft am: 03.08.2015.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013a): Asbest. Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_9\\_asbest.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_9_asbest.pdf), zuletzt geprüft am: 03.08.2015.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013b): Künstliche Mineralfasern. Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_32\\_kuenstliche\\_mineralfasern.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_32_kuenstliche_mineralfasern.pdf), zuletzt geprüft am: 03.08.2015.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013c): Private Abwasserleitungen prüfen und sanieren. Online verfügbar unter: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_110\\_private\\_abwasserleitungen\\_pruefen\\_sanieren.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_110_private_abwasserleitungen_pruefen_sanieren.pdf), zuletzt geprüft am: 24.08.2015.

Bibliographisches Institut GmbH (2013): revitalisieren. Online verfügbar unter: [www.duden.de/rechtschreibung/revitalisieren](http://www.duden.de/rechtschreibung/revitalisieren), zuletzt geprüft am: 25.02.2013.

BRUNATA Wärmemesser Hagen GmbH & Co. KG (2008): Wohnungsnutzer sind schon heute bewusste Energiesparer! Online verfügbar unter: [www.heiz-tipp.de/drucker-91.html](http://www.heiz-tipp.de/drucker-91.html), zuletzt geprüft am: 05.08.2014.

bulwiengesa AG (2015): bulwiengesa-Immobilienindex 1975 bis 2014. Online verfügbar unter: [www.bulwiengesa.de/sites/default/files/immobilienindex\\_2015.pdf](http://www.bulwiengesa.de/sites/default/files/immobilienindex_2015.pdf), zuletzt geprüft am: 23.02.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (2013a): Hintergrundpapier. Aktuelle Mietenentwicklung und ortsübliche Vergleichsmiete: Liegen die erzielbaren Mietpreise mittlerweile deutlich über dem örtlichen Bestandsmietenniveau? Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Immobilienmarktbeobachtung/ProjekteFachbeitraege/Mietsteigerungen/hintergrundpapier\\_mieten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/WohnenImmobilien/Immobilienmarktbeobachtung/ProjekteFachbeitraege/Mietsteigerungen/hintergrundpapier_mieten.pdf?__blob=publicationFile&v=6), zuletzt geprüft am: 02.10.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (2015a): Baugenehmigungen für Wohnungen: Großstädte verzeichnen starkes Plus. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/baugenehmigungen\\_2014.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/baugenehmigungen_2014.html), zuletzt geprüft am: 13.04.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (2015b): Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte im Wohngebäudebestand. Online verfügbar unter: [www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/Bekanntmachungen/Download/WGVerbrauch2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](http://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/Bekanntmachungen/Download/WGVerbrauch2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7), zuletzt geprüft am: 18.08.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (2015c): Deutschlandweit mehr Mietspiegel. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/2015\\_mietspiegel.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/2015_mietspiegel.html), zuletzt geprüft am: 14.04.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2015d): Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen – Vertiefende Modellprojekte der Umsetzung integrierter Stadtteilentwicklungskonzepte, BBSR-Online-Publikation, Nr. 6. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2015/DL\\_ON062015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2015/DL_ON062015.pdf?__blob=publicationFile&v=4), zuletzt geprüft am: 15.12.2015.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (2015e): Zuwanderung in die Großstädte. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/zuwanderung\\_staedte.html](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/zuwanderung_staedte.html), zuletzt geprüft am: 23.02.2015.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2015): Mietpreisbremse: Fragen und Antworten. Online verfügbar unter: [www.bmjv.de/DE/Themen/BauenundWohnen/Mietpreisbremse/\\_node.html](http://www.bmjv.de/DE/Themen/BauenundWohnen/Mietpreisbremse/_node.html), zuletzt geprüft am: 21.03.2015.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2015): Wohngeld - ein Zuschuss zur Miete oder zur Belastung. Online verfügbar unter: [www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/wohnraumfoerderung/wohngeld/#c17945](http://www.bmub.bund.de/themen/stadt-wohnen/wohnraumfoerderung/wohngeld/#c17945), zuletzt geprüft am: 25.03.2015.

Bundesministerium für Verkehr (2012a): Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL\\_ON072012.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL_ON072012.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 27.05.2015.

Bundesministerium für Verkehr und Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2009a): Strategien für Wohnstandorte an der Peripherie der Städte und in Umlandgemeinden. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL\\_ON382009.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL_ON382009.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 05.01.2015.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2010c): Migration/Integration und Stadtteilpolitik - Städtebauliche Strategien und Handlungsansätze zur Förderung der Integration, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 08/2010. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL\\_ON062010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/DL_ON062010.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 12.07.2015.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2011a): Evaluierung ausgestellter Energieausweise für Wohngebäude nach EnEV 2007, BBSR-Online-Publikation, Nr. 01/2011. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL\\_ON012011.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL_ON012011.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 22.11.2014.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) (2012d): Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungen an die Anlagentechnik in Bestandsgebäuden, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 06/2012. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL\\_ON052012.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL_ON052012.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 12.10.2015.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2009b): Gutachten zur Außerbetriebnahme von elektrischen Nachtspeicherheizungen, BBSR-Online-Publikation, Nr. 20. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL\\_ON202009.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL_ON202009.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 10.10.2015.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR) (Hrsg.) (2009c): Qualitätsprüfung für Energieausweis-Software, BBSR-Online-Publikation, Nr. 21. Online verfügbar unter: [www.bbsr.bund.de/BBSR/DE-/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL\\_ON212009.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE-/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL_ON212009.pdf?__blob=publicationFile&v=2), zuletzt geprüft am: 14.10.2015.

Bundesnetzagentur (2015): Datenmeldungen und EEG-Vergütungssätze für Photovoltaikanlagen. Online verfügbar unter: [www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1422/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn\\_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn\\_EEG-VergSaetze\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1422/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze_node.html), zuletzt geprüft am: 09.09.2015.

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW) (2015): Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie). Online verfügbar unter: [www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2015\\_6\\_BSW\\_Solar\\_Faktenblatt\\_Solarwaerme.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2015_6_BSW_Solar_Faktenblatt_Solarwaerme.pdf), zuletzt geprüft am: 31.08.2015.

Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2013): Reale und nominale Lohnentwicklung. Online verfügbar unter: [www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61766/lohnentwicklung](http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61766/lohnentwicklung), zuletzt geprüft am: 27.03.2015.

co2online gemeinnützige GmbH (2012): Trendreport Energie Teil 3. Gebäudemodernisierung: Maßnahmen, Motivationen und Hemmnisse. Online verfügbar unter: [www.co2online.de/service/publikationen/trendreport-energie/modernisierung-motivation-und-hemmnisse](http://www.co2online.de/service/publikationen/trendreport-energie/modernisierung-motivation-und-hemmnisse), zuletzt geprüft am: 30.04.2013.

Dauberschmidt und Vestner (2009): Grundlagen des Kathodischen Korrosionsschutzes von Stahl in Beton. Online verfügbar unter: [www.dauberschmidt.com/Kathodischer\\_Korrosionsschutz.pdf](http://www.dauberschmidt.com/Kathodischer_Korrosionsschutz.pdf), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.

Denholm, P. (2007): The Technical Potential of Solar Water Heating to Reduce Fossil Fuel Use and Greenhouse Gas Emissions in the United States. Online verfügbar unter: [www.nrel.gov/docs/fy07osti/41157.pdf](http://www.nrel.gov/docs/fy07osti/41157.pdf), zuletzt geprüft am: 10.09.2015.

Deutscher Mieterbund e.V. (2013): Betriebskostenspiegel. Online verfügbar unter: [www.mieterbund.de/service/betriebskostenspiegel.html](http://www.mieterbund.de/service/betriebskostenspiegel.html), zuletzt geprüft am: 24.03.2015.

Deutscher Wetterdienst (2013): Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweise. Online verfügbar unter: [www.dwd.de/klimafaktoren](http://www.dwd.de/klimafaktoren), zuletzt geprüft am: 17.12.2013.

Dr. Klein & Co. AG (2015): Die Zinsentwicklung zur Baufinanzierung: Zinsen sichern, günstig finanzieren! Online verfügbar unter: [www.drklein.de/zinsentwicklung-prognose.html](http://www.drklein.de/zinsentwicklung-prognose.html), zuletzt geprüft am: 06.11.2015.

Eigenbetrieb Abfallwirtschaft und Stadtreinigung der Stadt Darmstadt (EAD) (2011): Abfallbehälter-Standplätze planen und gestalten. Online verfügbar unter: [www.ead.darmstadt.de/ead/gewerbliche\\_leistungen/pdf/ead-abfallbehaelter-standplaetze.pdf](http://www.ead.darmstadt.de/ead/gewerbliche_leistungen/pdf/ead-abfallbehaelter-standplaetze.pdf), zuletzt geprüft am: 23.08.2015.

Empirica AG (2013): CBRE-empirica-Leerstandsindex: marktaktive Quote im 5. Jahr rückläufig. Online verfügbar unter: [www.empirica-institut.de/kufa/empi213rb.pdf](http://www.empirica-institut.de/kufa/empi213rb.pdf), zuletzt geprüft am: 02.12.2014.

EnBauSa GmbH (2015a): Solaraufzüge finden Einzug in Wohnhäusern. Online verfügbar unter: [www.enbausa.de/luftung-klima/aktuelles/artikel/solaraufzuege-finden-einzug-in-wohnaeusern-4782.html](http://www.enbausa.de/luftung-klima/aktuelles/artikel/solaraufzuege-finden-einzug-in-wohnaeusern-4782.html), zuletzt geprüft am: 27.08.2015.

EnBauSa GmbH (2015b): WDVS mit Klettlfläche sichert sich Recycling-Auszeichnung. Online verfügbar unter: [www.enbausa.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/wdvs-mit-klettlflaeche-sichert-sich-recycling-auszeichnung-4762.html](http://www.enbausa.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/wdvs-mit-klettlflaeche-sichert-sich-recycling-auszeichnung-4762.html), zuletzt geprüft am: 23.05.2015.

- EnergieAgentur.NRW GmbH (2007): Gebäudetypologie Solingen - Gebäudedatenblatt M70. Online verfügbar unter: [www.alt-bau-neu.de/\\_database/\\_data/datainfopool/abn/m70\\_gesamt\\_neu.pdf](http://www.alt-bau-neu.de/_database/_data/datainfopool/abn/m70_gesamt_neu.pdf), zuletzt geprüft am: 23.05.2013.
- Engel & Völkers IT und Media GmbH (2015): Wohn- & Geschäftshäuser. Marktreport 2014/2015. Rhein-Neckar. Online verfügbar unter: [www.engelvoelkers.com/pdfs/marktberichte/com/Rhein-Neckar\\_WGH\\_2014\\_2015\\_Web.pdf](http://www.engelvoelkers.com/pdfs/marktberichte/com/Rhein-Neckar_WGH_2014_2015_Web.pdf), zuletzt geprüft am: 30.12.2015.
- Ernst & Young GmbH (2013): Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler. Online verfügbar unter: [www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/kosten-nutzen-analyse-fuer-flaechendeckenden-einsatz-intelligenterzaehler,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/kosten-nutzen-analyse-fuer-flaechendeckenden-einsatz-intelligenterzaehler,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf), zuletzt geprüft am: 27.04.2015.
- Eurostat (2014): Glossary: Housing cost overburden rate. Online verfügbar unter: [www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Housing\\_cost\\_overburden\\_rate](http://www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Housing_cost_overburden_rate), zuletzt geprüft am: 25.03.2015.
- Eurostat (2015): Housing cost overburden rate by age, sex and poverty status. Online verfügbar unter: [www.appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc\\_lvho07a&lang=en](http://www.appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_lvho07a&lang=en), zuletzt geprüft am: 25.03.2015.
- GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (2013): Brennpunkt: Energieerzeugung durch Wohnungsunternehmen. Online verfügbar unter: [www.web.gdw.de/uploads/pdf/argumente/GdW\\_Argumente\\_Energieerzeugung\\_3.pdf](http://www.web.gdw.de/uploads/pdf/argumente/GdW_Argumente_Energieerzeugung_3.pdf), zuletzt geprüft am: 08.09.2015.
- GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften e.V. (gesis) (2014): LebensRäume. Online verfügbar unter: [www.gesis.org/unser-angebot/daten-analysieren/umfragedaten/lebensraeume](http://www.gesis.org/unser-angebot/daten-analysieren/umfragedaten/lebensraeume), zuletzt geprüft am: 31.08.2014.
- Haus & Grund (2013): Ab 1. Dezember 2013 gilt niedrigerer Grenzwert für Blei in Trinkwasser. Online verfügbar unter: [www.hausundgrund.de/presse\\_991.html](http://www.hausundgrund.de/presse_991.html), zuletzt geprüft am: 11.02.2015.
- HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (2008): Schutz gegen elektrischen Schlag. Erläuterungen zu DIN VDE 0100-410. Online verfügbar unter: [www.elektro-plus.com/pdf/schutz-gegen-elektrischen-schlag.pdf](http://www.elektro-plus.com/pdf/schutz-gegen-elektrischen-schlag.pdf), zuletzt geprüft am: 30.08.2015.
- Housing Europe (2015): The state of housing in the EU 2015. Online verfügbar unter: [www.housingeurope.eu/file/306/download](http://www.housingeurope.eu/file/306/download), zuletzt geprüft am: 17.10.2015.
- Immowelt AG (2013): Wohnen und Leben 2013. Repräsentative Studie zu Wohnen und Leben in Deutschland. „Lieber Szeneviertel als günstig - für Besserverdiener spielt Geld keine Rolle“. Online verfügbar unter: [www.presse.immowelt.de/fileadmin/images/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen\\_2013/2013\\_08\\_14\\_Grafiken\\_Wohnungskriterien.pdf](http://www.presse.immowelt.de/fileadmin/images/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen_2013/2013_08_14_Grafiken_Wohnungskriterien.pdf), zuletzt geprüft am: 18.03.2014.
- Initiative D21 e.V. (2014): (N)ONLINER Atlas. Online verfügbar unter: [www.initiatived21.de/wp-content/uploads/2014/11/141107\\_digitalindex\\_WEB\\_FINAL.pdf](http://www.initiatived21.de/wp-content/uploads/2014/11/141107_digitalindex_WEB_FINAL.pdf), zuletzt geprüft am: 18.02.2015.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (2007): Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU. Online verfügbar unter: [www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/klima\\_altbau/Flaechen\\_Gebaedetypologie\\_07.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Flaechen_Gebaedetypologie_07.pdf), zuletzt geprüft am: 17.06.2015.
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (2012a): Kontrollierte Wohnungslüftung. Online verfügbar unter: [www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/espi/espi9.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/espi/espi9.pdf), zuletzt geprüft am: 12.09.2015.
- IVG Immobilien AG; VALTEQ GmbH (2012): Kleiner Leitfaden für eine nachhaltige Instandhaltung. Online verfügbar unter: [www.wohnungswirtschaft-heute.de/dokumente/bau-ivg-checkliste.pdf](http://www.wohnungswirtschaft-heute.de/dokumente/bau-ivg-checkliste.pdf), zuletzt geprüft am: 10.10.2015.
- Jagnow et al. (2004): Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand. Online verfügbar unter: [www.zukunftsheizen.de/fileadmin/user\\_upload/Modernisieren/Fachartikel\\_Optimierungskonzept.pdf](http://www.zukunftsheizen.de/fileadmin/user_upload/Modernisieren/Fachartikel_Optimierungskonzept.pdf), zuletzt geprüft am: 10.09.2015.

- Jagnow und Wolff (2005): Umweltkommunikation in der mittelständischen Wirtschaft am Beispiel der Optimierung von Heizungssystemen durch Information und Qualifikation zur nachhaltigen Nutzung von Energieeinsparpotenzialen. Teil 2: Technische Optimierung und Energieeinsparung. Online verfügbar unter: [www.optimus-online.de/pdf/Endbericht%20Teil%202.pdf](http://www.optimus-online.de/pdf/Endbericht%20Teil%202.pdf), zuletzt geprüft am: 08.09.2015.
- Johann, Sebastian (2015): Development of refurbishment concepts – The case of multi-family houses from the 1970s in Western Germany. Online verfügbar unter: [www.eres.scix.net/data/works/att/eres2015\\_71.content.pdf](http://www.eres.scix.net/data/works/att/eres2015_71.content.pdf), zuletzt geprüft am: 20.01.2016.
- KfW Bankengruppe (2015a): Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager. Online verfügbar unter: [www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000002110-M-Energetische-Stadtsanierung-432.pdf](http://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000002110-M-Energetische-Stadtsanierung-432.pdf), zuletzt geprüft am: 17.08.2015.
- KfW Bankengruppe (2015b): Energieeffizient Sanieren: Kredit (151/152), Investitionszuschuss (430). Technische Mindestanforderungen. Stand 04/2016. Online verfügbar unter: [www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000003612\\_M\\_151\\_152\\_430\\_Anlage-TMA.pdf](http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000003612_M_151_152_430_Anlage-TMA.pdf), zuletzt geprüft am: 15.12.2015.
- KfW Bankengruppe (2015c): Schneller zur passenden Förderung. Online verfügbar unter: [www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Wohnwirtschaft/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-\(S3\).html](http://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Wohnwirtschaft/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html), zuletzt geprüft am: 17.08.2015.
- Landeshauptstadt Potsdam (2015): Artenschutz. Online verfügbar unter: [www.potsdam.de/content/artenschutz-0#Sie%20m%C3%B6chten%20ein%20bestehendes%20Geb%C3%A4ude%20sanieren%20oder%20abrei%C3%9Fen?](http://www.potsdam.de/content/artenschutz-0#Sie%20m%C3%B6chten%20ein%20bestehendes%20Geb%C3%A4ude%20sanieren%20oder%20abrei%C3%9Fen?), zuletzt geprüft am: 18.08.2015.
- Meixner, Horst (2015): Wirtschaftlichkeit von Mieterstrom aus Kraft-Wärme-Kopplung und Photovoltaik bei unterschiedlichen Betriebskonzepten. Online verfügbar unter: [http://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/ake50\\_mieterstrom/Meixner\\_Wirtschaftlichkeit\\_von\\_Mieterstrom.pdf](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/ake50_mieterstrom/Meixner_Wirtschaftlichkeit_von_Mieterstrom.pdf), zuletzt geprüft am: 12.11.2015.
- Mieg, Harald A.; Näf, Matthias (2005): Experteninterviews in den Umwelt- und Planungswissenschaften. Eine Einführung und Anleitung. Online verfügbar unter: [www.metropolenforschung.de/download/Mieg\\_Experteninterviews.pdf](http://www.metropolenforschung.de/download/Mieg_Experteninterviews.pdf), zuletzt geprüft am: 12.12.2013.
- OECD (2011a): Divided we stand. Why inequality keeps rising. Online verfügbar unter: [www.sozialministerium.at/cms/site/attachments/0/7/9/CH2267/CMS1343644102547/oecd\\_divided\\_we\\_stand\\_2011.pdf](http://www.sozialministerium.at/cms/site/attachments/0/7/9/CH2267/CMS1343644102547/oecd_divided_we_stand_2011.pdf), zuletzt geprüft am: 24.03.2015.
- OECD (2011b): Housing and the Economy: Policies for Renovation. Online verfügbar unter: [www.oecd.org/eco/growth/46901936.pdf](http://www.oecd.org/eco/growth/46901936.pdf), zuletzt geprüft am: 12.02.2015.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2015): What are equivalence scales? Online verfügbar unter: [www.oecd.org/eco/growth/OECD-Note-EquivalenceScales.pdf](http://www.oecd.org/eco/growth/OECD-Note-EquivalenceScales.pdf), zuletzt geprüft am: 05.12.2015.
- Raschper, Norbert (2015): Mieterstrom. Unterstützung der Energiewende und Kostenentlastung für Wohnungsgenossenschaften und Mieter. Online verfügbar unter: [www.genossenschaften.de/sites/default/files/Raschper\\_Mieterstrom.pdf](http://www.genossenschaften.de/sites/default/files/Raschper_Mieterstrom.pdf), zuletzt geprüft am: 12.11.2015.
- Ridder, Matthias (2012): Smart Meter Pilotprojekt Märkisches Viertel. Online verfügbar unter: [www.energie-tage.de/fileadmin/user\\_upload/2012/Tagungsmaterial\\_NO/2.01\\_Matthias\\_Ridder\\_-\\_Smart\\_Meter\\_Pilotprojekt\\_Maerkisches\\_Viertel.pdf](http://www.energie-tage.de/fileadmin/user_upload/2012/Tagungsmaterial_NO/2.01_Matthias_Ridder_-_Smart_Meter_Pilotprojekt_Maerkisches_Viertel.pdf), zuletzt geprüft am: 22.10.2015.
- Schöfl et al. (2005): BWPLUS – Pilotstudie zur nachhaltigen Entwicklung von Nachkriegssiedlungen. Online verfügbar unter: [www.stadt-umwelt.de/common/downloads/bwpluskurz.pdf](http://www.stadt-umwelt.de/common/downloads/bwpluskurz.pdf), zuletzt geprüft am: 31.10.2015.
- SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (o.A.): WohnWissen. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/uploads/tx\\_mpdloadcenter/WohnWissen.pdf](http://www.sinus-institut.de/uploads/tx_mpdloadcenter/WohnWissen.pdf), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (2009): Informationen zu den Sinus-Milieus 2009. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/uploads/tx\\_mpdownloadcenter/informationen\\_2009\\_01.pdf](http://www.sinus-institut.de/uploads/tx_mpdownloadcenter/informationen_2009_01.pdf), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (2014a): Branchenspezifische Pakete. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/infopakete/branchenspezifische-pakete.html#c525](http://www.sinus-institut.de/infopakete/branchenspezifische-pakete.html#c525), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (2014b): Kunden-Feedback zur Arbeit mit den Sinus-Milieus. Anwendungsbeispiele aus unterschiedlichen Märkten. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/fileadmin/dokumente/downloadcenter/Unternehmen/Kunden-Feedback\\_Sinus-Milieus\\_01.pdf](http://www.sinus-institut.de/fileadmin/dokumente/downloadcenter/Unternehmen/Kunden-Feedback_Sinus-Milieus_01.pdf), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (2014c): Sinus-Milieus. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/loesungen/sinus-milieus.html](http://www.sinus-institut.de/loesungen/sinus-milieus.html), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH (2014d): Wohn- und Lebenswelten. Online verfügbar unter: [www.sinus-institut.de/de/infopakete/wohn-und-lebenswelten.html](http://www.sinus-institut.de/de/infopakete/wohn-und-lebenswelten.html), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2013): Gebiet und Bevölkerung – Haushalte. Online verfügbar unter: [www.statistik-portal.de/statistik-portal/de\\_jb01\\_jahrtab4.asp](http://www.statistik-portal.de/statistik-portal/de_jb01_jahrtab4.asp), zuletzt geprüft am: 15.08.2014.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2014): Gebäude und Wohnungen in den neuen Bundesländern und Berlin-Ost. Online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Zensus/ZensusBuLaVergleichGWZ5121104119004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Zensus/ZensusBuLaVergleichGWZ5121104119004.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am: 14.01.2016.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2014a): Altersstruktur der Bevölkerung auf Grundlage des Zensus nahezu unverändert. Online verfügbar unter: [www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/ImFokus/Bevoelkerung/AltersstrukturZensus.html](http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/ImFokus/Bevoelkerung/AltersstrukturZensus.html), zuletzt geprüft am: 15.08.2014.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015a): Bautätigkeit. Baufertigstellungen im Hochbau Deutschland. Online verfügbar unter: [www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Bauen/Bautaetigkeit/Tabellen/Baufertigstellungen.html](http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Bauen/Bautaetigkeit/Tabellen/Baufertigstellungen.html), zuletzt geprüft am: 10.10.2015.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015b): Bevölkerung Deutschlands im Jahr 2014 erneut angestiegen. Online verfügbar unter: [www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/01/PD15\\_024\\_12411.html](http://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/01/PD15_024_12411.html), zuletzt geprüft am: 18.02.2015.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015c): Personen mit Migrationshintergrund. Online verfügbar unter: [www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund/Aktuell.html](http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund/Aktuell.html), zuletzt geprüft am: 13.02.2015.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015e): Preise. Baupreisindex. Online verfügbar unter: [www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/Preise/bpr110.html;jsessionid=3C19F6E20EF99B385577181622FF9D90.cae2](http://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/Preise/bpr110.html;jsessionid=3C19F6E20EF99B385577181622FF9D90.cae2), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.

Süddeutsche Zeitung Digitale Medien GmbH (SZ) (2010): Grenzen des Wachstums. Online verfügbar unter: [www.sueddeutsche.de/politik/jahre-brd-die-wirtschaft-der-er-grenzen-des-wachstums-1.387327](http://www.sueddeutsche.de/politik/jahre-brd-die-wirtschaft-der-er-grenzen-des-wachstums-1.387327), zuletzt geprüft am: 20.09.2012.

TNS Emnid (2012): Deutschland privat – So wohnen und leben die Deutschen. Online verfügbar unter: [www.west-info.eu/it/germania-il-comfort-vince-sullo-stile/report-262/](http://www.west-info.eu/it/germania-il-comfort-vince-sullo-stile/report-262/), zuletzt geprüft am: 10.03.2015.

TÜV Nord (2012): Prüfpflichtige Anlagen – Prüfungen – Prüffristen. Online verfügbar unter: [www.tuev-nord.de/cps/rde/xbcr/tng\\_de/uebersicht-pruefpflichtige-anlagen.pdf](http://www.tuev-nord.de/cps/rde/xbcr/tng_de/uebersicht-pruefpflichtige-anlagen.pdf), zuletzt geprüft am: 10.04.2015.

Umweltministerium Baden-Württemberg (UMBW) (2010): Merkblatt des Umweltministeriums zum Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg für Wohngebäude im Bestand. Online verfügbar unter: [www.um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/dateien/Dokumente/Energie/EWaermeG/Merkblatt\\_Gebaeudebestand.pdf](http://www.um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/dateien/Dokumente/Energie/EWaermeG/Merkblatt_Gebaeudebestand.pdf), zuletzt geprüft am: 08.05.2014.

Vattenfall GmbH (2014): Intelligente Zähler intelligent einsetzen. Online verfügbar unter: [www.corporate.vattenfall.de/newsroom/newsletter/newsletter-energiepolitik-november-2014/intelligente-zahler-intelligent-einsetzen/](http://www.corporate.vattenfall.de/newsroom/newsletter/newsletter-energiepolitik-november-2014/intelligente-zahler-intelligent-einsetzen/), zuletzt geprüft am: 12.08.2015.

vhw - Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e. V. (2014): Der Analyseansatz. Online verfügbar unter: [www.vhw.de/forschung/projektuebersicht/der-analyseansatz/](http://www.vhw.de/forschung/projektuebersicht/der-analyseansatz/), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

Vogler, Ingrid (2013): Lüftung im Geschosswohnungsbau. Online verfügbar unter: [http://www.energiertage.de/fileadmin/user\\_upload/2013/Tagungsmaterial\\_NO/BET2013\\_309\\_BBU\\_01\\_Vogler\\_Lueftung\\_Geschosswohnungsbau.pdf](http://www.energiertage.de/fileadmin/user_upload/2013/Tagungsmaterial_NO/BET2013_309_BBU_01_Vogler_Lueftung_Geschosswohnungsbau.pdf), zuletzt geprüft am: 16.10.2015.

wahrZeichen® Marketing Netzwerk (o.A.): Auf gemeinsamem Nenner im Netzwerk. Online verfügbar unter: [www.wahrzeichen.com/207](http://www.wahrzeichen.com/207), zuletzt geprüft am: 24.11.2014.

Wilson und Kelling (1982): Broken Windows. Online verfügbar unter: [www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465](http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465), zuletzt geprüft am: 16.01.2014.

Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Zensus) (2011a): Gebäude mit Wohnraum sowie Wohngebäude nach Baujahr. Online verfügbar unter: [www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ\\_1\\_1\\_1,m,table](http://www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ_1_1_1,m,table), zuletzt geprüft am: 05.01.2015.

Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Zensus) (2011b): Gebäude mit Wohnraum sowie Wohngebäude nach Zahl der Wohnungen im Gebäude. Online verfügbar unter: [www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ\\_1\\_1\\_3,m,table](http://www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ_1_1_3,m,table), zuletzt geprüft am: 05.01.2015.

Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Zensus) (2011c): Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Art der Nutzung. Online verfügbar unter: [www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ\\_2\\_1\\_1,m,table](http://www.ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:00,GWZ_2_1_1,m,table), zuletzt geprüft am: 05.01.2015.

Zumbro, Timo (2011): The relationship between homeownership and life satisfaction in Germany, CAWM discussion paper, Nr. 44. Online verfügbar unter: [www.wiwi.uni-muenster.de/cawm/forschen/Download/Diskbeitraege/CAWM\\_DP\\_44.pdf](http://www.wiwi.uni-muenster.de/cawm/forschen/Download/Diskbeitraege/CAWM_DP_44.pdf), zuletzt geprüft am: 14.01.2016.

## Gesetzestexte

II. Wohnungsbaugesetz (II. WoBG). Oktober 1957.

Baugesetzbuch (BauGB). November 2014.

Bürgerliches Gesetzbuch (BGB). Juni 2015.

Einkommensteuergesetz (EStG). Juli 2015.

Gesetz über das Kreditwesen (Kreditwesengesetz - KWG). Juni 2015.

Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2014). Juni 2015.

Gesetz über den Kündigungsschutz für Mietverhältnisse über Wohnraum (WKSchG). November 1971.

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG). Juli 2014.

Gesetz über die soziale Wohnraumförderung (Wohnraumförderungsgesetz - WoFG). Dezember 2010.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG). August 2013.

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG). Februar 2012.

Gesetz zur Änderung des Wohnungsmodernisierungsgesetzes. Juni 1978.

Gesetz zur Dämpfung des Mietanstiegs auf angespannten Wohnungsmärkten und zur Stärkung des Bestellerprinzips bei der Wohnungsvermittlung (Mietrechtsnovellierungsgesetz – MietNovG). April 2015.

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG). Mai 2013.

Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG). Juli 2014.

Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG). April 1998.

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG). November 2014.

Gesetz zur Verbesserung des Mietrechtes und zur Begrenzung des Mietanstiegs (MietVerbG). November 1971.

Gewerbesteuergesetz (GewStG). April 2015.

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG). Dezember 2014.

Handelsgesetzbuch (HGB). Juli 2014.

Körperschaftsteuergesetz (KStG). April 2015.

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG). August 2015.

Landesgesetz zur Förderung von Wohnraum und Stabilisierung von Quartierstrukturen (Landeswohnraumförderungsgesetz - LWoFG). Dezember 2007.

Modernisierungs- und Energieeinspargesetz (ModEnG). Juli 1978.

Sozialgesetzbuch (SGB) Zweites Buch (II) - Grundsicherung für Arbeitsuchende. Dezember 2014.

Strafgesetzbuch (StGB). April 2014.

Wirtschaftsstrafgesetz (WiStG). Januar 2002.

Wohnngeldgesetz (WoGG). April 2013.

## **Verordnungen**

Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV). Januar 2010.

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). Juli 2013.

Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO). August 2015.

Musterbauordnung (MBO). September 2012.

Muster einer Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen (Muster-Garagenverordnung M-GarVO). Mai 2008.

Sechste Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen (Garagenverordnung – GarVO). März 1973.

Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV). August 2013.

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (WasgefStAnIV). März 2010.

Verordnung über die Aufstellung von Betriebskosten (Betriebskostenverordnung - BetrKV). Mai 2012.

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO). November 1968.

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO). Juni 2013.

Verordnung über die Berechnung der Wohnfläche (Wohnflächenverordnung – WoFlV). November 2003.

Verordnung über die Kehrung und Überprüfung von Anlagen (Kehr- und Überprüfungsordnung - KÜO). April 2013.



Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001). August 2013.

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV). August 1977.

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV). Februar 1982.

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV). August 1994.

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV). November 2001.

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV). November 2003.

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV). Juli 2007.

Verordnung über die verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten (Verordnung über Heizkostenabrechnung - HeizkostenV). Oktober 2009.

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV). April 2009.

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV). November 2013.

Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen nach dem Zweiten Wohnungsbaugesetz (Zweite Berechnungsverordnung - II. BV). November 2007.

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV). Juli 2013.

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV). Juli 2015.

Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien Verbotsverordnung - ChemVerbotsV). Februar 2012.

## **Normen und Richtlinien**

BGI/GUV-I 561: Treppen. Juli 2010.

BGR 181: Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Oktober 2003.

BGR 232: Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore. Januar 2011

BGV A3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Unfallverhütungsvorschrift. Januar 2005.

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (DBV-Merkblatt): DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“. September 2010.

DIN 276-1: Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. Dezember 2008.

DIN 1185-1: Dränung – Regelung des Bodenwasser-Haushalts durch Rohrdränung, rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration. Dezember 1973.

DIN 1946-6: Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung. Mai 2009.

DIN 1989-1: Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung. April 2002.

- DIN 1986-3: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; November 2004.
- DIN 1986-30: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 30: Instandhaltung. Februar 2012.
- DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Mai 2008.
- DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen. Teil 1: Baustoffe – Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Mai 1998.
- DIN 4108-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe. Juni 2008.
- DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen an die Schalldämmung. Juni 2013.
- DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Anforderungen. September 1962.
- DIN 4109-4: Schallschutz im Hochbau. Schwimmende Estriche auf Massivdecken. Richtlinien für die Ausführung. September 1962.
- DIN 4117: Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit. November 1960.
- DIN 4140: Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Ausführung von Wärme- und Kälte-dämmungen. April 2014.
- DIN 4755: Ölfeuerungsanlagen – Technische Regel Ölfeuerungsinstallation (TRÖ) – Prüfung; November 2004.
- DIN 4807-2: Ausdehnungsgefäße – Offene und geschlossene Ausdehnungsgefäße für wärmetechnische Anlagen – Auslegung, Anforderungen und Prüfungen. Mai 1991.
- DIN 4844-1: Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Erkennungsweiten und farb- und photometrische Anforderungen. Juni 2012.
- DIN 8930-5: Kälte und Wärmepumpen. Terminologie – Teil 5: Contracting. November 2003
- DIN 14675: Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb. April 2012.
- DIN 14676: Rauchwarnmelder für Wohnhäuser, Wohnungen und Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung – Einbau, Betrieb und Instandhaltung. September 2012.
- DIN 14677: Instandhaltung von elektrisch gesteuerten Feststellanlagen für Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse. März 2011.
- DIN 18007: Abbrucharbeiten. Begriffe, Verfahren, Anwendungsbereiche; Mai 2000.
- DIN 18015-1: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen. September 2013.
- DIN 18015-2: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 2: Art und Umfang der Mindestausstattung. November 2010.
- DIN 18034: Spielplätze und Freiräume zum Spielen – Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb. September 2012.
- DIN 18040-2: Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen; September 2011.
- DIN 18050: Fensteröffnungen für den Wohnungsbau. September 1955.
- DIN 18065: Gebäudetreppen – Begriffe, Messregeln, Hauptmaße. März 2015.
- DIN 18065-1: Wohnhaustreppen; Dezember 1957.
- DIN 18100: Wandöffnungen für Türen. September 1955.
- DIN 18195-3: Bauwerksabdichtungen – Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe. Dezember 2011.

- DIN 18195-4: Bauwerksabdichtungen – Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung. Dezember 2011.
- DIN 18195-6: Bauwerksabdichtungen – Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung. Dezember 2011.
- DIN 18195-8: Bauwerksabdichtungen – Teil 8: Abdichtungen über Bewegungsfugen. Dezember 2011.
- DIN 18205: Bedarfsplanung im Bauwesen. April 1996.
- DIN 18232-2: Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau. November 2007.
- DIN 18380: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen. September 2012.
- DIN 18516-1: Außenwandbekleidungen hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze. Juni 2010.
- DIN 18531-2: Dachabdichtungen – Abdichtungen für nicht genutzte Dächer – Teil 2: Stoffe. Mai 2010.
- DIN 18531-3: Dachabdichtungen – Abdichtungen für nicht genutzte Dächer – Teil 3: Bemessung, Verarbeitung der Stoffe, Ausführung der Dachabdichtungen. Mai 2010.
- DIN 18560-2: Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche). September 2009.
- DIN 18560-2 Berichtigung 1: Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche), Berichtigung zu DIN 18560-2:2009-09. Mai 2012.
- DIN 18960: Nutzungskosten im Hochbau. Februar 2008.
- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung. September 2012.
- DIN 31051: Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen. Januar 1985.
- DIN 32736: Gebäudemanagement - Begriffe und Leistungen. August 2000.
- DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Februar 2013.
- DIN 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs. Juni 2003.
- DIN 69901: Projektmanagement. Januar 2009.
- DIN EN 81-20: Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge. November 2014.
- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden. April 2008.
- DIN EN 806-5: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 5: Betrieb und Wartung. April 2012.
- DIN EN 1176-1: Spielplatzgeräte und Spielplatzböden – Teil 1: Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren. November 2014.
- DIN EN 1176-7: Spielplatzgeräte und Spielplatzböden – Teil 7: Anleitung für Installation, Inspektion, Wartung und Betrieb. August 2008.
- DIN EN 1504-9: Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität – Teil 9: Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen. November 2008.
- DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung. Oktober 2013.

- DIN EN 12464-1: Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen. August 2011.
- DIN EN 12464-2: Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien. Mai 2014.
- DIN EN 13084-1: Freistehende Schornsteine – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Mai 2007.
- DIN EN 13306: Instandhaltung – Begriffe der Instandhaltung. Dezember 2010.
- DIN EN 13829: Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren. Februar 2001.
- DIN EN 14336: Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen. Januar 2005.
- DIN EN 15378: Heizungssysteme in Gebäuden – Inspektion von Kesseln und Heizungssystemen. Juli 2008.
- DIN EN 62198: Risikomanagement für Projekte – Anwendungsleitfaden. August 2014.
- DIN EN 62305-3 Beiblatt 3: Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen - Beiblatt 3: Zusätzliche Informationen für die Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen. Oktober 2010.
- DIN EN ISO 12696: Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton. Mai 2012.
- DIN EN ISO 13788: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren. Mai 2013.
- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen. November 2009.
- DIN V 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs. Juni 2003. Geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1. März 2004.
- DIN V 4701-10: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen. Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung. August 2003.
- DIN V 18599-1 Berichtigung 1: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger, Berichtigung zu DIN V 18599-1:2011-12. Mai 2013.
- DIN VDE 0100: Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V. Dezember 1965.
- DIN VDE 0100-410: Errichten von Niederspannungsanlagen. Teil 4-41: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag. Juni 2007.
- DIN VDE 0100-701: Errichten von Niederspannungsanlagen. Teil 7-701: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Räume mit Badewanne oder Dusche. Oktober 2008.
- DIN VDE 0603-100: Installationskleinverteiler und Zählerplätze AC 400 V - Teil 100: Anpassung der Zählerplatznormung zur Integration der zukünftig geforderten Messsysteme. Oktober 2013.
- DIN VDE 0833-1: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 1: Allgemeine Festlegungen. Oktober 2014.
- DIN VDE 0834-1: Rufanlagen in Krankenhäusern, Pflegeheimen und ähnlichen Einrichtungen - Teil 1: Geräteanforderungen, Planen, Errichten und Betrieb. März 2015.
- DVGW Arbeitsblatt 624: Nachträgliches Abdichten der Gasleitungen von Gasinstallationen. Dezember 2008.
- GEFMA 100-1: Facility Management – Grundlagen. Juli 2004.
- GEFMA 190: Betreiberverantwortung im FM. Januar 2004.

- GEFMA 220-1: Lebenszykluskosten-Ermittlung im FM. Einführung und Grundlagen. September 2010.
- GUV-I 588: Metallrose. Juni 1999.
- GUV-I 8538: Gebundene Asbestprodukte in Gebäuden. März 2007.
- Hinweise für das Bedienen und Betreiben von heiztechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden (Heizbetrieb 2001). 2001.
- Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten (ARGEBAU 2006). September 2006.
- Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 23: Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle. März 2012.
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR). 17. November 2005.
- RICHTLINIE 2002/91/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. 16. Dezember 2002.
- RICHTLINIE 2004/35/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden. April 2004.
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie). September 1994.
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie). Oktober 1996.
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie). Februar 1997.
- Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (Dachbegrünungsrichtlinie). April 2008.
- Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen (Baumkontrollrichtlinien). Dezember 2010.
- Richtlinie zur Berechnung der Mietfläche für Wohnraum (MF/W). Juli 2012.
- Sicherheitstechnische Prüfung von Gasanlagen für öffentliche Liegenschaften (Prüfung Gasanlagen 2007). 2007.
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR A1.7): Türen und Tore. April 2014.
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.4/3): Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme. April 2014.
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 1121): Änderungen und wesentliche Veränderungen von Aufzugsanlagen. August 2012.
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 1201 Teil 4): Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen. Oktober 2009.
- Technische Regel für Gasinstallationen; DVGW-TRGI. April 2008.
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 519): Asbest. Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Januar 2014.
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 521): Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle. Februar 2008.
- VBG SP 6.1: Sicherheitsgerechte Gestaltung von Verkehrswegen, Fußböden und Treppen. Juli 2003.
- VDI 2053 Blatt 1: Raumluftechnik - Garagen - Entlüftung (VDI-Lüftungsregeln). Dezember 2014.

VDI 3810 Blatt 1: Betreiben und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen. Mai 2012.

VDI 4707 Blatt 1: Aufzüge – Energieeffizienz. März 2009.

VDI 6000 Blatt 1: Ausstattung von und mit Sanitärräumen Wohnungen. Februar 2008.

VdS 2019: Überspannungsschutz in Wohngebäuden. Januar 2010.

VdS 2089: Sturm – Eine Gefahr für das Dach – Merkblatt zur Schadenverhütung. November 1998.

VdS 2298: Lüftungsanlagen im Brandschutzkonzept – Merkblatt für Planung, Ausführung und Betrieb. Juni 2002.

VdS 3000-2: Schadensverhütung in Wohngebäuden. April 2004.

## Persönliche Mitteilungen

Allenbacher, Dieter (2015): Kosten für Maßnahmen im Bereich Sanitär, Heizung und Klima. Telefongespräch vom 07.10.2015. Herr Dieter Allenbacher ist Obermeister der Innung Sanitär Heizung Klima Pfalz.

Bauberatung der Stadt Mannheim (2015): Rechtliche Zulässigkeit einer Aufstockung von Immobilie 2. Telefongespräch vom 18.12.2015.

Bautechnisches Beratungsunternehmen (2015): Analysen bei Bestandsimmobilien. Telefongespräch vom 20.10.2015.

Bosse, Tobias (2015): Forschungsprojekt „facade4zeroWaste“. Telefongespräch vom 21.09.2015. Herr Dipl.-Ing. Tobias Bosse ist Projektmanager Mineralische Systeme bei der Sto SE & Co. KGaA.

Breit, Wolfgang (2015): Instandsetzung von Parkbauten aus den 1970er Jahren. Persönliches Gespräch vom 25.08.2015. Herr Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit leitet das Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen an der Technischen Universität Kaiserslautern.

B&O Wohnungswirtschaft GmbH Bayern (2015): Kosten für ausgewählte Modernisierungsmaßnahmen. Persönliche Mitteilung per E-Mail am 11.11.2015.

Conplaining GmbH (2015): Kosten für die Erneuerung Lüftungsanlagen in Großgaragen. Telefongespräch vom 08.10.2015.

Dinçer, Muhsin (2015): Kosten für die Erstinstallation und die Instandsetzung von Solarthermieanlagen. Telefongespräch vom 05.10.2015. Herr Muhsin Dinçer ist Inhaber der SOLARTECHNIK SÜD.

Gieler-Breßmer, Susanne (2015): Kosten für die Instandsetzung von Parkbauten aus den 1970er Jahren. Telefongespräch vom 25.09.2015. Frau Dipl.-Ing. Susanne Gieler-Breßmer ist Geschäftsführerin der IGF Ingenieurgesellschaft für Bauwerksinstandsetzung Gieler-Breßmer und Fahrenkamp GmbH.

Grün, Jürgen (2015): Kosten für die Erneuerung von elektrischen Anlagen. Telefongespräch vom 08.10.2015. Herr Jürgen Grün ist Obermeister der Elektro-Innung Deutsche Weinstraße.

Iven, Hartmut (2015): Kosten von Maßnahmen zum Kathodischen Korrosionsschutz. Telefongespräch vom 24.09.2015. Herr Dipl.-Ing. Hartmut Iven ist bei der BBV Systems GmbH tätig.

Knoll, Michael (2015): Kosten für Fensterlüfter. Telefongespräch vom 07.10.2015. Herr Michael Knoll ist Obermeister der Innung des Glashandwerks Landau.

König, Klaus (2015): Kosten für die Instandsetzung von Blitzschutzanlagen. Telefongespräch vom 07.10.2015. Herr Klaus König ist Obermeister der Elektro-Innung der Südpfalz.

Locate Solution GmbH (2015): Kosten für den Einbau von AAL-Systemen. Persönliche Mitteilung per E-Mail am 14.10.2015.

LUWOG CONSULT GmbH (2015): Kosten von ausgewählten Erneuerungsmaßnahmen. Persönliche Mitteilung per E-Mail am 23.10.2015.

Magin, Andreas (2015): Kosten für die Instandsetzung und den Neubau von Kaminköpfen. Telefongespräch vom 07.10.2015. Herr Andreas Magin ist Obermeister der Schornsteinfegerinnung Pfalz und Rheinhessen.

May, Gerd (2015): Modernisierung von Aufzugsanlagen. Persönliches Gespräch vom 08.05.2015. Herr Gerd May ist Servicemonteur bei KONE Deutschland.

MSG - Natursteinservice (2015): Kosten für die chemische Behandlung von Naturstein, Telefongespräch vom 10.12.2015.

Muth, Walter (2015): Informationen zu Immobilie 1, Begehung der Immobilie vom 16.12.2015. Herr Walter Muth ist Hauswart von Immobilie 1.

Raupach, Michael (2015): Kosten für die Instandsetzung von Parkbauten aus den 1970er Jahren. Telefongespräch vom 25.09.2015. Herr Prof. Dr. Michael Raupach leitet das Lehr- und Forschungsgebiet Baustoffkunde Bauwerkserhaltung und -instandsetzung an der RWTH Aachen und ist Geschäftsführer der Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff GmbH & Co. KG.

Remmers Baustofftechnik GmbH (2015): Kosten für Beschichtungen von Naturstein, Telefongespräch vom 10.12.2015.

Zertifiziertes Aufzugsunternehmen (2016): Kosten für die Modernisierung von Aufzugsanlagen. Telefongespräch vom 17.01.2016.

Sauter, Markus (2015): Kosten für die Erneuerung und den Neubau von Aufzugsanlagen. Telefongespräch vom 05.10.2015. Herr Dipl.-Ing. (FH) Markus Sauter ist Vertriebsingenieur bei der Schindler Aufzüge und Fahrtreppen GmbH.

Sippich, Stefan (2015): Kosten für die Erstinstallation und die Instandsetzung von Photovoltaikanlagen. Telefongespräch vom 05.10.2015. Herr Stefan Sippich ist im Business Development bei der Envaris GmbH tätig.

Stadtbildplanung Dortmund GmbH (2015): Revitalisierungskosten der Neuen Stadtgärten Recklinghausen. Telefongespräch vom 06.10.2015.

Thesing, Marco (2015): Kosten für die Erstinstallation und die Instandsetzung von Photovoltaikanlagen. Telefongespräch vom 05.10.2015. Herr Marco Thesing ist im Vertrieb bei der ADLER Solar Services GmbH tätig.

Wicke, Freddy (2015): Kosten der Schadstoffsanierung, Telefongespräch vom 24.08.2015. Herr Dipl. Chem. Freddy Wicke ist Geschäftsführer der Wicke Umwelttechnik GmbH.

Wittke, Stefan (2015): Informationen zu Immobilie 2, Begehung der Immobilie vom 10.12.2015. Herr Stefan Wittke ist Hauswart von Immobilie 2.





## Lebenslauf

- 03/2012 bis heute      Geschäftsführer  
*PadA Immobilien-Projektentwicklung GmbH, Speyer*
- 03/2012 bis 12/2015    Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Immobilienökonomie  
*Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern*
- 10/2006 bis 01/2012    Studium der Raum- und Umweltplanung mit Abschluss Dipl.-Ing.  
*Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern*
- 09/2005 bis 05/2006    Zivildienst  
*Arbeiter-Samariter-Bund, Kaiserslautern*
- 1997 bis 03/2005      Gymnasium mit Abschluss der Allgemeinen Hochschulreife  
*Burggymnasium, Kaiserslautern*
- 1996 bis 1997          Gymnasium  
*Heinrich-Heine-Gymnasium, Kaiserslautern*

## Reihe Immobilien [entwickeln] an der TU Kaiserslautern

---

### Bisher erschienen

- 1 Dinkel, Michael:  
Der Einfluss der Nahmobilität auf Immobilienpreise in urbanen Räumen, Diss.,  
Kaiserslautern 2015.  
978-3-95974-000-5

€ 40,-