

Dipl.-Ing. Henning Stepper

# Qualifizierung der integrierten Innenstadtentwicklung durch Visualisierung und Simulation im stadtplanerischen Entwurfsprozess

Vom Fachbereich Raum- und Umweltplanung der Technischen Universität  
Kaiserslautern zur Verleihung des akademischen Grades Doktor-Ingenieur  
(Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation.

Promotionskommission

*Vorsitz*

Prof. Dr.-Ing. habil. Karina Pallagst

*Betreuer und Berichterstatter*

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Steinebach

Prof. Dr. Hans Hagen

Tag der mündlichen Prüfung: 21. September 2011





---

## Kurzfassung

Angesichts des anhaltenden demografischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Wandels steht die Stadtplanung großen Herausforderungen gegenüber. Insbesondere die Reaktivierung und Revitalisierung der innerstädtischen Bereiche als den räumlichen, funktionalen und emotionalen Zentren der Städte bilden hierbei ein wesentliches Handlungsfeld. Neben den Auswirkungen auf den gesamten Planungsprozess beeinflussen die daraus resultierenden Handlungserfordernisse insbesondere den stadtplanerischen Entwurf im Sinne der Organisation räumlicher Strukturen und ihrer Wechselwirkungen. Aufgrund der hohen Komplexität der zu bewältigenden Aufgaben beim Entwerfen im innerstädtischen Kontext kommt hierbei den informationstechnischen Möglichkeiten der I&K-Technologien in Form von Visualisierungen und Simulationen große Bedeutung zu.

Vor dem Hintergrund der Herausforderungen des Entwerfens im innerstädtischen Kontext liegt das Ziel der Arbeit in der Erarbeitung von Ansätzen zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses durch computerbasierte Visualisierungen und Simulationen. Hierbei gilt es zunächst, die gegebenen Rahmenbedingungen und Entwicklungstendenzen in den Innenstädten hinsichtlich der daraus resultierenden Handlungserfordernisse für das stadtplanerische Handeln zu untersuchen. Besagte Erfordernisse umfassen beispielsweise die Stärkung der Innenstädte als Wohnstandort, als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur sowie als Bereiche hoher Dichte und Nutzungsmischung. Gleichzeitig gilt es, den Forderungen der integrierten Innenstadtentwicklung gerecht zu werden, in deren Rahmen ein tragfähiger stadtplanerischer Entwurf, unter Berücksichtigung ganzheitlicher Strategien, zum raumverträglichen und zukunftsfähigen Ausgleich der unterschiedlichen Ansprüche und Interessen beitragen muss.

Bezogen auf die Möglichkeiten zur Unterstützung und Qualifizierung des Entwurfsprozesses durch Visualisierung raumbezogener Informationen und möglicher Entwicklungszustände steht neben der Analyse bestehender Techniken und Anwendungen die Auseinandersetzung mit einer Vielzahl technischer Neuerungen im Fokus. Diese technischen Neuerungen zeigen sich insbesondere in den Bereichen der GI-Systeme, der 3D-Stadtmodelle, der sog. ‚Neogeografie‘ sowie der ‚Augmented Reality‘ und ‚Virtual Reality‘. Im Rahmen der Notwendigkeit zur Simulation dynamischer urbaner Prozesse bildet die Suche nach flexiblen, modular erweiterbaren Simulationsarchitekturen sowie die Möglichkeiten zur Simulation räumlicher und gesellschaftlicher Prozesse mittels automatisierter Modelle den Schwerpunkt.

Zusammenfassend erfordert der effektive und ökonomische Einsatz von Anwendungen der Visualisierung und Simulation die enge Verknüpfung und Abstimmung der gegebenen Einsatzmöglichkeiten mit den inhaltlichen und methodischen Anforderungen des stadtplanerischen Entwurfs.

Im Ergebnis werden zwei Ebenen zur Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation identifiziert und daraus Ansätze für neue Entwurfstools abgeleitet. Die erste Ebene beinhaltet die methodisch-inhaltliche Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur Verknüpfung von Visualisierungen und Simulationen mit den jeweiligen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses sowie den dort zu leistenden Aufgaben. Die zweite Ebene bildet schließlich die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur zielgerichteten Weiterentwicklung und/ oder Synthese bestehender Techniken und Anwendungen.



---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1 Relevanz des Forschungsthemas .....	3
1.2 Forschungsleitende Fragen und Zielsetzung .....	8
1.3 Methodik und Aufbau.....	10
<b>2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der     Stadtplanung .....</b>	<b>15</b>
2.1 Aufgabenwandel der Stadtplanung.....	15
2.1.1 Entwicklungslinien der Stadtplanung .....	15
2.1.1.1 Entstehung unter den Bedingungen der Industrialisierung .....	15
2.1.1.2 Stadtplanung im 20. Jahrhundert .....	18
2.1.2 Aktuelle Rahmenbedingungen stadtplanerischen Handelns.....	22
2.1.2.1 Entwicklungstrends in den Städten .....	22
2.1.2.2 Europäische Stadtplanung unter den aktuellen Rahmenbedingungen .....	25
2.1.3 Strategien auf dem Weg zur nachhaltigen europäischen Stadt.....	26
2.2 Innenstädte als prägende Teilbereiche der europäischen Stadt .....	28
2.2.1 Wesensmerkmale der europäischen Stadt .....	28
2.2.2 Innenstädte als räumliche und funktionale Zentren der europäischen Stadt.....	31
2.2.3 Einordnung in das Gesamtgefüge der europäischen Stadt .....	33
2.3 Entwicklungstrends in den Innenstädten Deutschlands .....	38
2.3.1 Historische und aktuelle Differenzierungsprozesse.....	38
2.3.1.1 Die vorindustrielle Stadt.....	38
2.3.1.2 Industrialisierung und frühes 20. Jahrhundert .....	40
2.3.1.3 Wiederaufbau und Tertiärisierung in den 1950er- und 1960er-Jahren .....	41
2.3.1.4 Umbau und Funktionsverluste der 1970er- und 1980er-Jahre .....	43
2.3.1.5 Transformation und Dekonzentration seit den 1990er-Jahren.....	46
2.3.2 Aktuelle Entwicklungstrends und deren Bedeutung für die Zukunft der Innenstädte .....	47
2.3.2.1 Demographischer Wandel .....	48
2.3.2.2 Gesellschaftlicher Wandel.....	49
2.3.2.3 Globalisierung und ökonomischer Wandel.....	50
2.3.2.4 Technologischer Wandel und Entwicklung zur Informationsgesellschaft .....	51

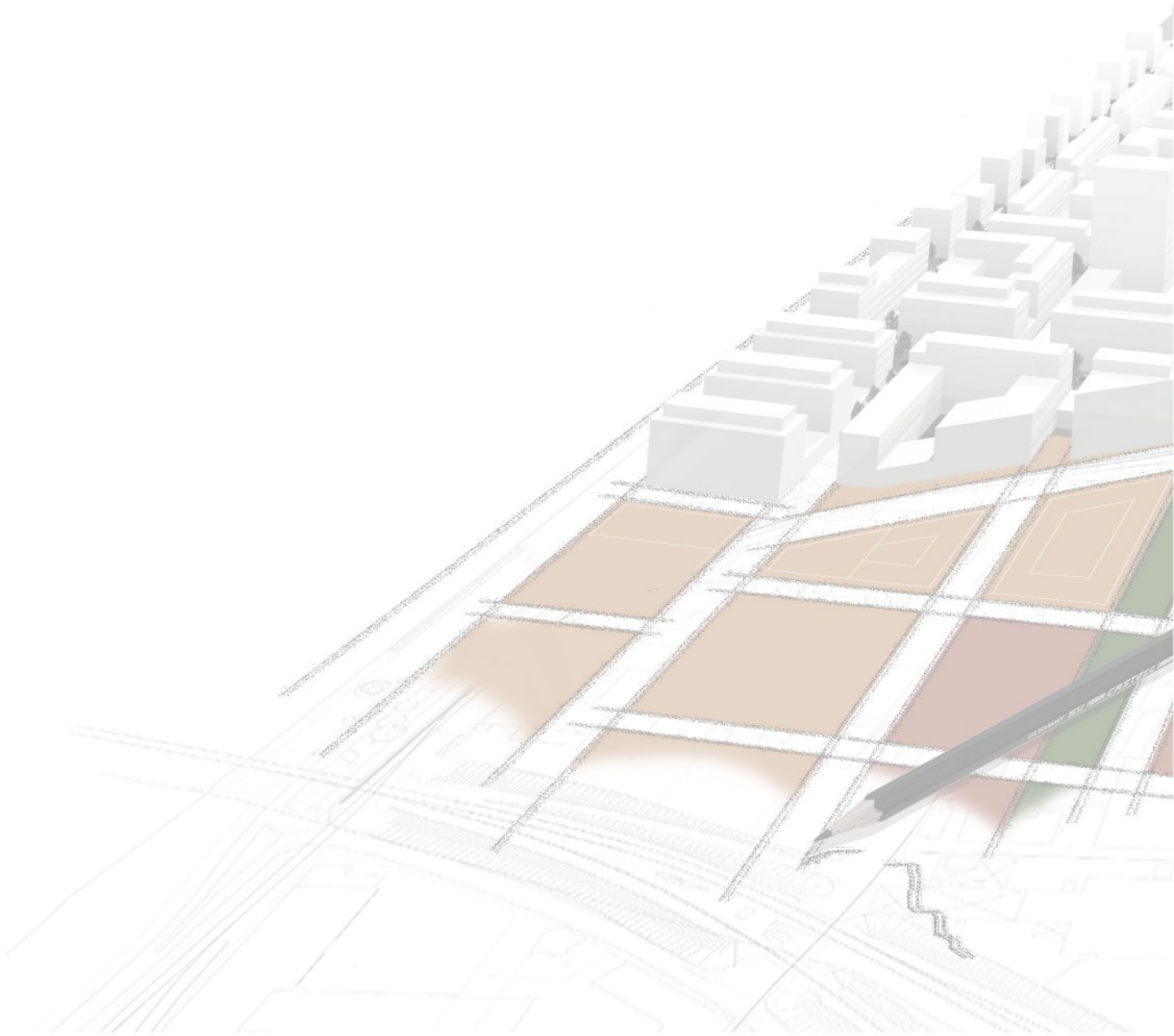
2.4 Herausforderungen der Innenstadtentwicklung .....	53
2.4.1 Aufgabenfelder der Stadtplanung im innerstädtischen Bereich .....	53
2.4.2 Integrierte Innenstadtentwicklung als Zukunftsaufgabe .....	56
2.4.3 Notwendigkeit der Entscheidungsunterstützung im Rahmen der integrierten Innenstadtplanung .....	58
2.5 Zwischenfazit .....	60
<b>3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Stadtplanung .....</b>	<b>65</b>
3.1 EDV-Einsatz zur Qualifizierung stadtplanerischen Handelns .....	65
3.1.1 Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung .....	65
3.1.2 Computereinsatz und Informationstechnologie in der Stadtplanung .....	69
3.2 Visualisierung in der Stadtplanung .....	77
3.2.1 Begriff und Ausprägungen .....	77
3.2.2 Visualisierungstechniken in der Stadtplanung .....	79
3.2.2.1 Analoge Visualisierungstechniken .....	80
3.2.2.2 Digitale Visualisierungstechniken .....	86
3.2.2.3 GIS und WebGIS – einheitliche Geodateninfrastruktur als Zukunftsaufgabe .....	88
3.2.2.4 Von der zweiten in die dritte Dimension – 3D-Stadtmodelle .....	90
3.2.2.5 Die Web 2.0 Revolution – ‚Neogeografie‘ auf dem digitalen Planeten .....	93
3.2.2.6 ‚Augmented Reality‘ und ‚Virtual Reality‘ .....	100
3.3 Simulation in der Stadtplanung .....	105
3.3.1 Entscheidungsunterstützung durch Simulationen .....	105
3.3.2 Modelle als Simulationsgrundlage .....	109
3.3.3 Simulation urbaner Prozesse im Kontext der Stadtplanung .....	111
3.3.3.1 Digitale Urbanität – Das Spiel des Lebens .....	111
3.3.3.2 Ausgewählte Einsatzfelder und Anwendungen von Simulationen im Kontext der Innenstadtplanung .....	116
3.3.4 Automatenbasierte Modelle zur Simulation dynamischer Prozesse .....	121
3.3.4.1 Automatenbasierte Simulationen und ihre Möglichkeiten .....	121
3.3.4.2 Zelluläre Automaten .....	125
3.3.4.3 Agentenbasierte Simulationsmodelle .....	128
3.4 Aktuelle Forschungsfelder und Entwicklungsrichtungen .....	135
3.5 Zwischenfazit .....	139



<b>4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess.....</b>	<b>143</b>
4.1 Das Wesen des Entwurfs.....	143
4.1.1 Dimensionen des Entwerfens .....	143
4.1.2 Charakteristika des Entwurfsprozesses .....	144
4.1.2.1 Von der Wahrnehmung zur Entwurfsidee .....	144
4.1.2.2 Der Entwurf – Entscheidungen und Konsequenzen .....	147
4.2 Der stadtplanerische Entwurf.....	148
4.2.1 Stadtplanerischer Entwurf in Abgrenzung zum städtebaulichen Entwurf .....	148
4.2.2 Handlungsfelder des stadtplanerischen Entwurfs.....	150
4.2.3 Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs .....	152
4.2.4 Die Innenstadt als Entwurfsgegenstand .....	156
4.2.5 Methodik des stadtplanerischen Entwerfens .....	158
4.2.5.1 Voraussetzungen des Planungshandelns – Planungsanlass und Problemfindung.....	158
4.2.5.2 Stufen des Planungsprozesses .....	162
4.2.5.3 Der Entwurf als prägender Teil des Planungsprozesses .....	167
4.3 Zwischenfazit .....	171
<b>5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation .....</b>	<b>175</b>
5.1 Ansätze zur Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses.....	175
5.1.1 Säule 1: Einsatzfelder für Visualisierung und Simulation im innerstädtischen Entwurf .....	176
5.1.1.1 Herausforderungen auf dem Weg zur integrierten Innenstadtentwicklung .....	176
5.1.1.2 Interventionspunkte im Rahmen des Entwurfsprozesses .....	177
5.1.2 Säule 2: Zukünftige Rolle und Potentiale von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation .....	184
5.1.2.1 Auf dem Weg zu ‚smarten‘ Innenstädten .....	184
5.1.2.2 Potentiale zur Weiterentwicklung und Synthese computerbasierter Visualisierungen und Simulationen .....	188
5.2 Zukünftige Anforderungen an Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation im stadtplanerischen Entwurfsprozess .....	197
5.3 Fazit .....	199
<b>6. Fazit.....</b>	<b>205</b>

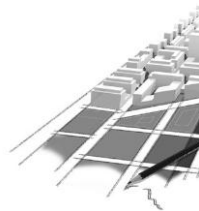
<b>7. Verzeichnisse</b> .....	<b>217</b>
Abbildungsverzeichnis.....	217
Literaturverzeichnis.....	221
Lebenslauf.....	247





# 1. Einleitung





---

# 1. Einleitung

## 1.1 Relevanz des Forschungsthemas

### *Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung*

Die zukünftige Entwicklung unserer Städte wird in wesentlichen Teilen vom Umgang mit den aktuellen sowie zu erwartenden demografischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Umwälzungen bestimmt sein. Angesichts zurückgehender Bevölkerungszahlen, knapper werdender Ressourcen sowie einem stetig wachsenden Bewusstsein gegenüber den hochkomplexen Wirkungszusammenhängen und teilweise gegenläufigen Prozessen, unter denen die Transformation der Städte stattfindet, stoßen die bisherigen Strategien und Instrumente der Planung an ihre Grenzen (Becker [2007]; S.233f.). Es muss nach neuen Wegen gesucht werden, auf denen unter effizientem Ressourceneinsatz rationelle Entscheidungen ermöglicht werden, die allen Aspekten der Stadtentwicklung Rechnung tragen und den komplexen Anforderungen gerecht werden.

Somit werden vor allem Ansätze der integrierten Stadtentwicklungspolitik eine zunehmend wichtige Rolle spielen, in deren Rahmen bestehende stadtplanerische und städtebauliche Aufgaben und Instrumente mit denen anderer raumrelevanter Politiken verknüpft werden sowie unter Einbeziehung aller am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteure koordiniert werden (BMVBS [2007a]; S.2). Hierdurch tragen sie zum raumverträglichen und zukunftsfähigen Ausgleich der unterschiedlichen Ansprüche und Interessen bei.

Die wachsende Bedeutung ganzheitlicher Strategien und abgestimmten Handelns aller am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteure zum Schutz, zur Stärkung sowie zur Weiterentwicklung der europäischen Städte hat durch die ‚Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt‘, die im Rahmen eines informellen Treffens der für Stadtentwicklung zuständigen Minister aller EU-Mitgliedsstaaten im Mai 2007 in Leipzig verabschiedet wurde, ebenfalls Eingang in die europäische Politik gefunden. Neben der Forderung zur Erarbeitung gemeinsamer Grundsätze und Strategien zählen die besondere Berücksichtigung von benachteiligten Stadtquartieren im gesamtstädtischen Kontext sowie die Forderung, die Ansätze einer integrierten Stadtentwicklungspolitik stärker zu nutzen, zu den zentralen inhaltlichen Aussagen der ‚Leipzig Charta‘ (Ebenda).

Zur Fortsetzung und konkreten Ausgestaltung des mit der ‚Leipzig Charta‘ auf europäischer Ebene begonnen Dialogs soll das ebenfalls im Jahr 2007 durch das Bundesministe-

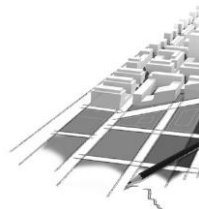
rium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung veröffentlichte Memorandum ‚Auf dem Weg zu einer nationalen Stadtentwicklungspolitik‘ beitragen. Ausgehend vom Leitbild der europäischen Stadt sollen im Rahmen der nationalen Stadtentwicklungspolitik neue Strategien und Instrumente zur Schaffung gerechter, kooperativer, nachhaltiger und schöner Städte erarbeitet werden (BMVBS [2008]).

### *Innenstadtentwicklung als zentrales Handlungsfeld der Zukunft*

Ein wesentliches Handlungsfeld der neu aufgelegten Politiken auf europäischer sowie auf nationaler Ebene, mit denen eine neue Phase der Stadtentwicklungspolitik zur Stärkung der Städte im Sinne der europäischen Stadt angestrebt werden soll, ist in der Reaktivierung und Revitalisierung der Innenstädte als dem räumlichen, funktionalen und emotionalen Herzen einer Stadt zu sehen. Dieser kommt eine „entscheidende Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Gesamtstadt und der Region“ (BMVBS [2009a]; S.6) zu.

Als zentral gelegenem Teilraum im Gesamtgefüge der Stadt bildet die Innenstadt das Zentrum des Handels, der Dienstleistung, der Verwaltung, der Kultur sowie des gesellschaftlichen Lebens. Innenstädte sind Konzentrationspunkte hochrangiger zentraler Funktionen, deren Bedeutungsüberhang sich auch baulich durch hohe Dichten sowie prägende Stadtstrukturen, Gebäude und öffentliche Räume manifestiert (Ministerium des Innern und für Sport RLP [2006a]; S.10ff.). In den vergangenen 30 Jahren haben jedoch tiefgreifende Veränderungen stattgefunden, die diesem Bild von der Innenstadt als unverwechselbarem und unersetzbarem urbanen Zentrum der Stadt entgegenstehen. Anhaltende Abwanderung von Wohnbevölkerung sowie weiterer charakteristisch innerstädtischer Nutzungen, einhergehend mit der einseitigen Konzentration auf die Ansiedlung von Einzelhandelsbetrieben, brachte eine Austauschbarkeit und Beliebigkeit der innerstädtischen Bereiche mit sich, das urbane Leben verschwand. Besonders stark vollzog sich die Abwanderung der Wohnbevölkerung in den Fußgängerzonen sowie den unmittelbar angrenzenden Bereichen, was zu starker Monofunktionalität und dadurch besonderer Krisenanfälligkeit dieser zentralen Lagen geführt hat. Diese Bereiche drohen, „die innerstädtischen Brachen von morgen“ zu werden (Steinebach [2002]; S.43).

Vor diesem Hintergrund sind die Innenstädte oftmals nicht mehr als Orte der Identifikation erkennbar, die eine Stadt nach Innen und Außen prägen und die das Image einer ganzen Stadt maßgeblich beeinflussen. Somit bildet die Reaktivierung und die Revitalisierung der Innenstädte eines der zentralen Aufgabenfelder der zukünftigen Stadtentwicklung (BMVBS [2007b]; S.3). Das Ziel, die Innenstädte im Sinne der nachhaltigen europäischen Stadt als identitätsstiftende urbane Zentren mit einem hohen Grad an Nutzungsmischung zu revitalisieren bringt eine große Zahl an zu berücksichtigenden Variablen mit sich, die untereinander in engen Wechselbeziehungen stehen. Gleichzeitig werden an keinen Raum der Stadt mehr Ansprüche von unterschiedlichsten Akteuren und Akteursgruppen



---

gestellt als an die Innenstadt. Somit bedarf die Umsetzung der oben genannten Handlungsansätze individuellen, den Rahmenbedingungen vor Ort Rechnung tragenden ganzheitlichen, integrierten und partizipativen Strategien.

Diesen Anforderungen muss auf der Ebene der Stadtplanung im Sinne der baulich-räumlichen Ordnung der Stadt entsprochen werden. Ausgehend von ihrer zentralen Aufgabe der zweckmäßigen räumlichen Verteilung sowie der wechselseitigen Zuordnung für die unterschiedlichen Nutzungsbereiche (Albers [2007]; S.31) steht die Stadtplanung der Herausforderung gegenüber, in einer zunehmend pluralisierten Gesellschaft mit verschiedensten, teilweise konkurrierenden oder sogar gegenläufigen Ansprüchen und Bedürfnissen den Rahmen für eine in sozialer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht ausgewogene Entwicklung der Gesellschaft zu schaffen (Albers/ Wékel [2008]; S.176). Somit liegt die Hauptaufgabe der Stadtplanung nicht mehr nur in der räumlichen Entwicklung der Stadt und im Umgang mit den Methoden und Instrumenten zu deren Steuerung, sondern weiterführend auch in der Bewertung und Abwägung aller relevanter Ansprüche und Bedürfnisse. Die beabsichtigten und unbeabsichtigten Wirkungen geplanter Maßnahmen müssen im Idealfall bereits im Vorfeld abgeschätzt werden können, was insbesondere vor dem Hintergrund der immer komplexeren Rahmenbedingungen sehr große Schwierigkeiten mit sich bringt.

### *Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung*

Spricht man angesichts der sich wandelnden Rahmenbedingungen und den zukünftigen Herausforderungen von der Anpassung und Qualifizierung der Stadtplanung im innerstädtischen Kontext, so spielt der Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen, welcher die binäre Abbildung von physisch realen Prozessen zum Gegenstand hat (Steinebach [2005]; S.3), eine zunehmend tragende Rolle. Hierbei kommen die kommunikationstechnischen Anwendungsmöglichkeiten auf der prozessualen Seite, beispielsweise durch den ergänzenden Einsatz des Internets in Planungs- und Beteiligungsverfahren der Bauleitplanung (Steinebach/ Müller [2006]; S.7), zum Einsatz, während auf der materiellen Seite der Planverfahren die informationstechnische Komponente greift (Engelke [2002]; S.183).

Ausgehend von der zuvor genannten Notwendigkeit zur zielgerichteten Bewertung und Abwägung aller relevanten Ansprüche und Bedürfnisse sowie zur Abschätzung der möglichen Auswirkungen geplanter Maßnahmen stehen die informationstechnischen Möglichkeiten und Einsatzfelder zur Visualisierung und Simulation im Vordergrund. Hierzu stehen eine Vielzahl an Methoden und Techniken zur Verfügung, die von Programmen des Computer Aided Design und der Geografischen Informationssysteme über die zunehmenden Einsatzmöglichkeiten von 3D-Stadtmodellen und Programme zur Simulation

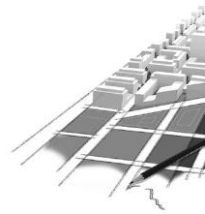
städtischer Prozesse auf verschiedenen räumlichen Ebenen bis hin zu den Möglichkeiten, die sich im Rahmen der so genannten ‚Neogeographie‘ (Eisnor [2006]) bieten, reichen.

Einhergehend mit den rasanten technologischen Entwicklungen der Methoden und Techniken ergibt sich eine nahezu unüberschaubare Menge an neuen Einsatzmöglichkeiten im Rahmen der Stadtplanung. Hierbei ist es zunächst von großer Bedeutung, diese neuen Technologien und Anwendungen kritisch auf ihre planungsrelevanten Einsatzmöglichkeiten hin zu analysieren und daraus Anforderungen abzuleiten (Berchtold/ Krass in: SRL [2009]; S.8), die zum optimalen Einsatz sowie zur zielgerichteten Weiterentwicklung bestehender Methoden und Anwendungen zur Darstellung der komplexen Rahmenbedingungen sowie zur Simulation räumlicher Prozesse und zukünftiger Entwicklungszustände beitragen können.

### *Der Entwurfsprozess im Rahmen der integrierten Innenstadtentwicklung*

Neben den Auswirkungen auf den gesamten Planungsprozess mit seinen formellen und informellen Planungs- und Entscheidungsabläufen beeinflussen die Handlungserfordernisse, bezogen auf die Innenstadt als zentralem Aufgabenfeld, insbesondere den stadtplanerischen Entwurf im Sinne der Organisation räumlicher Strukturen und deren Wechselwirkungen mit gesellschaftlichen Prozessen (König [2006]; S.1). Das Erreichen eines bestmöglichen zukünftigen Zustandes stellt den Entwerfenden vor große Herausforderungen, die angesichts der zu bewältigenden Aufgaben nicht allein der „Unzahl koordinierter oder auch nur lose kontrollierter Einzelmaßnahmen in individuellen Entwurfsentscheidungen“ (Schalhorn/ Schmalscheidt [1997]; S.10) überlassen werden können.

Im Rahmen des stadtplanerischen Entwurfs werden die zu beplanenden Räume hinsichtlich ihrer Eignung für die beabsichtigte Nutzung untersucht. Dies geschieht dadurch, dass typische Situationen mit dem Ziel eines schlüssigen und möglichst konfliktfreien zukünftigen Zustandes in Gedanken durchgespielt werden (Schalhorn/ Schmalscheidt [1997]; S.10). Gleichzeitig ist der Entwurf als die gedankliche/ konzeptionelle Vorwegnahme noch nicht existierender Zustände nur sehr schwer in systematisierte Bahnen oder typologisierte Abläufe zu bringen (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.7), da ein Entwurf immer auch ein Ergebnis aus Abwägung und Gewichtung sein muss, die auf individuellen Entscheidungen und Einschätzungen basieren. Dies liegt an der Vielfalt an Lösungsmöglichkeiten, welche sich im Entwurf für jede Problemstellung bieten. Das heißt, es gibt keine ideale oder beste Lösung, die sich nach rein objektiven Maßstäben herleiten ließe, wodurch man vom Entwerfen als „böartigem Problem“ sprechen kann (Rittel [1969]; S.20). Während die Handhabung dieses „böartigen Problems“ beispielsweise beim Entwurf neuer Bau- und Siedlungsstrukturen unter Wachstumsbedingungen noch verhältnismäßig einfach vonstatten ging, stellt sich die Situation vor dem Hintergrund parallel stattfindender Wachstums- und Schrumpfungsprozesse sowie der Notwendigkeit zur stärkeren Fokussierung auf die Be-



---

stands- und Innenentwicklung grundsätzlich anders dar, was insbesondere in innerstädtischen Bereichen mit ihren komplexen Zusammenhängen deutlich wird.

Somit ist es vor diesem Hintergrund von zunehmender Bedeutung, dem Entwerfenden bereits im Vorfeld einen möglichst umfassenden Entscheidungsrahmen vorzugeben, in dessen Grenzen er sich bewegen kann. Vornehmliche Aufgabe dieses Orientierungsrahmens ist es, schon zu Beginn Handlungsspielräume zu erschließen und Lösungsräume aufzuspannen (Engelke [2002]; S.183), die sich aus der Vielzahl an feststehenden Parametern und Bestimmungsfaktoren ergeben, welche den Entwurf beeinflussen und deren Vernachlässigung die Qualität des Entwurfes einschränken würde. Somit setzt ein tragfähiger stadtplanerischer Entwurf die eingehende Analyse der für die städtische Entwicklung relevanten Zusammenhänge sowie einen bewussten Umgang mit der Dynamik und den zeitlichen Eigenschaften von Prozessen voraus (König [2006]; S.1).

Hieraus ergibt sich neben der Notwendigkeit zur Darstellung der Rahmenbedingungen und der Vorgabe eines Orientierungsrahmens auch die Notwendigkeit zur fortlaufenden Visualisierung räumlicher Prozesse durch Simulation der städtischen Dynamik im Laufe des gesamten Entwurfsprozesses. Dies dient zum einen zur besseren Beurteilung und Einschätzung der getroffenen Entwurfsentscheidung und erlaubt zum anderen das kontinuierliche Qualitätsmanagement im Entwurfsprozess sowie im Ergebnis die bessere Beurteilungsmöglichkeit und Nachvollziehbarkeit der auf den verschiedenen Stufen des Entwurfsprozesses getroffenen Entwurfsentscheidungen.

Zusammenfassend liegen die Möglichkeiten und Potentiale zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses weniger im Finden abschließender Antworten oder im Aufzeigen konkreter Lösungen für ein gegebenes Entwurfsproblem als vielmehr im Angebot qualifizierter Instrumente zur Entscheidungsunterstützung sowie zur besseren Abschätzung und Beurteilung getroffener Entwurfsentscheidungen. Ausgehend von der grundsätzlich nicht objektivierbaren Entwurfsarbeit steht somit die Schaffung einer „objektiveren Subjektivität“ (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.32) im Vordergrund, zu deren Erreichen die informationstechnischen Möglichkeiten der I&K-Technologien in Form von Visualisierung und Simulation einen wesentlichen Beitrag leisten können.

### 1.2 Forschungsleitende Fragen und Zielsetzung

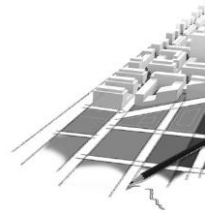
Ausgehend von den vorangegangenen dargelegten Rahmenbedingungen haben sich folgende forschungsleitenden Fragen ergeben, auf die im Rahmen dieser Dissertation Antworten gefunden werden sollen:

- Wie wirken sich die momentanen Entwicklungstrends auf die Stadtplanung aus und worin sind deren wesentliche Handlungsfelder zu sehen?
- Wo liegen die zukünftigen stadtplanerischen Herausforderungen und Problemfelder bezogen auf den innerstädtischen Kontext?
- Welche Rolle spielt der EDV-Einsatz im Zuge der Qualifizierung stadtplanerischen Handelns?
- Wo sind die aktuellen und zukünftigen Einsatzfelder von Visualisierungen und Simulationen im Kontext der Stadtplanung zu sehen?
- Worin sind die aktuellen Entwicklungsschwerpunkte bezogen auf die Visualisierung und Simulation stadtplanerischer Fragestellungen zu sehen?
- Durch welche wesentlichen Bestimmungsfaktoren wird der stadtplanerische Entwurf geprägt?
- Welche Anforderungen ergeben sich hieraus für den stadtplanerischen Entwurf in innerstädtischen Bereichen?
- In welche Phasen untergliedert sich der Prozess des stadtplanerischen Entwerfens und durch welche Faktoren werden die jeweiligen Entwurfsentscheidungen beeinflusst?
- Inwieweit können Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation die Qualität eines stadtplanerischen Entwurfs beeinflussen?
- Wo liegen Potentiale zur Weiterentwicklung und/oder zur Synthese bestehender Methoden und Anwendungen?

Zusammenfassend steht somit die Suche nach geeigneten Methoden zur Qualifizierung von stadtplanerischen Entwurfsprozessen im Kontext der integrierten Innenstadtentwicklung im Vordergrund. Resultierend daraus wurden folgende Oberziele für die weitere Bearbeitung abgeleitet:

- Identifizierung zentraler Handlungsfelder im Kontext der integrierten Innenstadtentwicklung.





- 
- Darstellung bestehender Einsatzfelder und möglicher Entwicklungsrichtungen von Visualisierungen und Simulationen im Kontext der Stadtplanung.
  - Differenzierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses und Bestimmung von möglichen Punkten zur Unterstützung und Qualifikation nach methodischen und inhaltlichen Gesichtspunkten.
  - Erarbeitung von Ansätzen zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation.

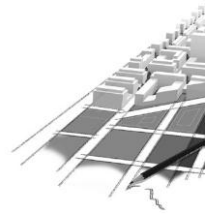
### 1.3 Methodik und Aufbau

Im Zuge der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den aufgeworfenen forschungsleitenden Fragen sowie der dargestellten Zielsetzung der Arbeit wird die Thematik nach folgendem Aufbau bearbeitet.

Während im Rahmen von Kapitel 1 die Relevanz und Bearbeitungsfähigkeit der Themenstellung erörtert sowie die konkrete Zielsetzung der Arbeit definiert wird, beschäftigt sich das anschließende Kapitel 2 mit der Innenstadt als prägendem Teilraum der Stadt. Neben der grundlegenden Auseinandersetzung mit den Funktionen der Innenstädte sowie ihrer Einordnung in die Gesamtstadt werden aktuelle Entwicklungstrends sowie die daraus resultierenden Herausforderungen und Problemfelder identifiziert und hinsichtlich ihrer Konsequenzen auf die Themenfelder der Stadtplanung sowie den innerstädtischen Entwurfsprozess untersucht.

Basierend auf diesen grundlegenden Untersuchungen zum Themenfeld Innenstadt sowie den Rahmenbedingungen, welche das stadtplanerische Handeln im innerstädtischen Kontext beeinflussen und bestimmen, behandelt Kapitel 3 Einsatzfelder für Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation, die im Rahmen der Stadtplanung angewandt werden. Nach einem kurzen Abriss der Entwicklung des Einsatzes von Informationstechnologien und Computermodellen in der Stadtplanung bilden in Kapitel 3 die bestehenden Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten von Visualisierungs- und Simulationsprogrammen den Schwerpunkt. Im Zusammenhang mit dem Themenfeld der Visualisierung liegen neben den gängigen Anwendungen des Computer Aided Design und den wachsenden Anwendungsmöglichkeiten der geographischen Informationssysteme vor allem die neue Rolle der so genannten ‚Neogeografie‘ im Fokus der Untersuchungen. Im Rahmen der Auseinandersetzung mit dem Themenfeld der Simulation bilden die existierenden Berechnungsmodelle zur Simulation städtischer Prozesse und deren Einbindung in konkrete Anwendungen, die der Entscheidungsunterstützung im Prozess der Stadtplanung dienen können, den Schwerpunkt.

Wesentliches Einsatzfeld für Techniken der Visualisierung und Simulation stellt hierbei der stadtplanerische Entwurfsprozess dar, der angesichts der komplexen Rahmenbedingungen und vielfältigen Wirkungszusammenhänge im innerstädtischen Kontext vor besonderen Herausforderungen steht. Vor diesem Hintergrund setzt sich das Kapitel 4 zunächst mit der Klärung des Entwurfsbegriffs sowie den grundsätzlichen Charakteristika des stadtplanerischen Entwerfens auseinander. Daran anschließend wird der Raum als Gegenstand des Entwerfens näher beleuchtet und die Besonderheiten, die sich beim Entwerfen im vordefinierten und mit Nutzungen besetzten Raum ergeben, herausgearbeitet. Hierbei stehen die Identifikation zentraler Handlungsfelder und Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs sowie die Herausforderungen des Entwerfens im innerstädti-



---

schen Kontext im Fokus. Weiterhin erfolgt die Auseinandersetzung mit den charakteristischen Merkmalen der einzelnen Phasen eines Entwurfsprozesses.

Basierend auf dieser theoretischen Auseinandersetzung mit dem stadtplanerischen Entwurfsprozess beleuchtet Kapitel 5 unter dem Titel „Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation“ zusammenfassend die bestehenden Einsatzfelder und Techniken der Visualisierung und Simulation in stadtplanerischen Entwurfsprozessen und identifiziert Qualifikationsmöglichkeiten für die jeweiligen Phasen des Entwurfs. Die Qualifikation soll dabei in zwei Richtungen erfolgen. Zum einen durch die Weiterentwicklung und die Synthese bestehender Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation sowie zum anderen durch das Aufzeigen neuer Tools, die den zukünftigen Anforderungen im Entwurfsprozess gerecht werden können.

Im abschließenden Kapitel 6 werden die gewonnenen Erkenntnisse in einem Gesamtfazit mit den zu Beginn der Arbeit aufgeworfenen forschungsleitenden Fragen und Zielsetzungen rückgekoppelt. Die gemäß der Intention der Arbeit identifizierten Möglichkeiten zur Qualifikation des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation werden zusammenfassend bewertet.

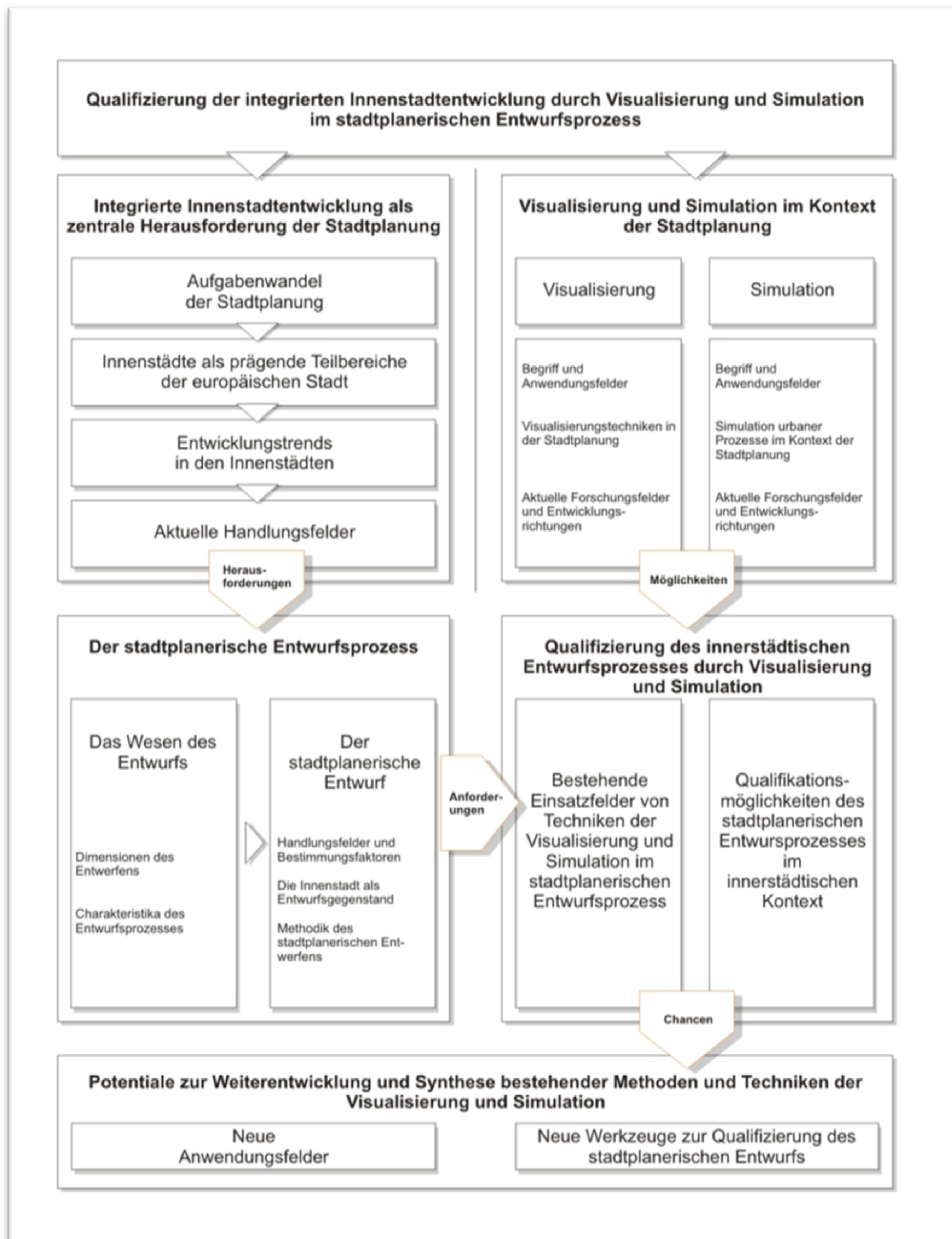
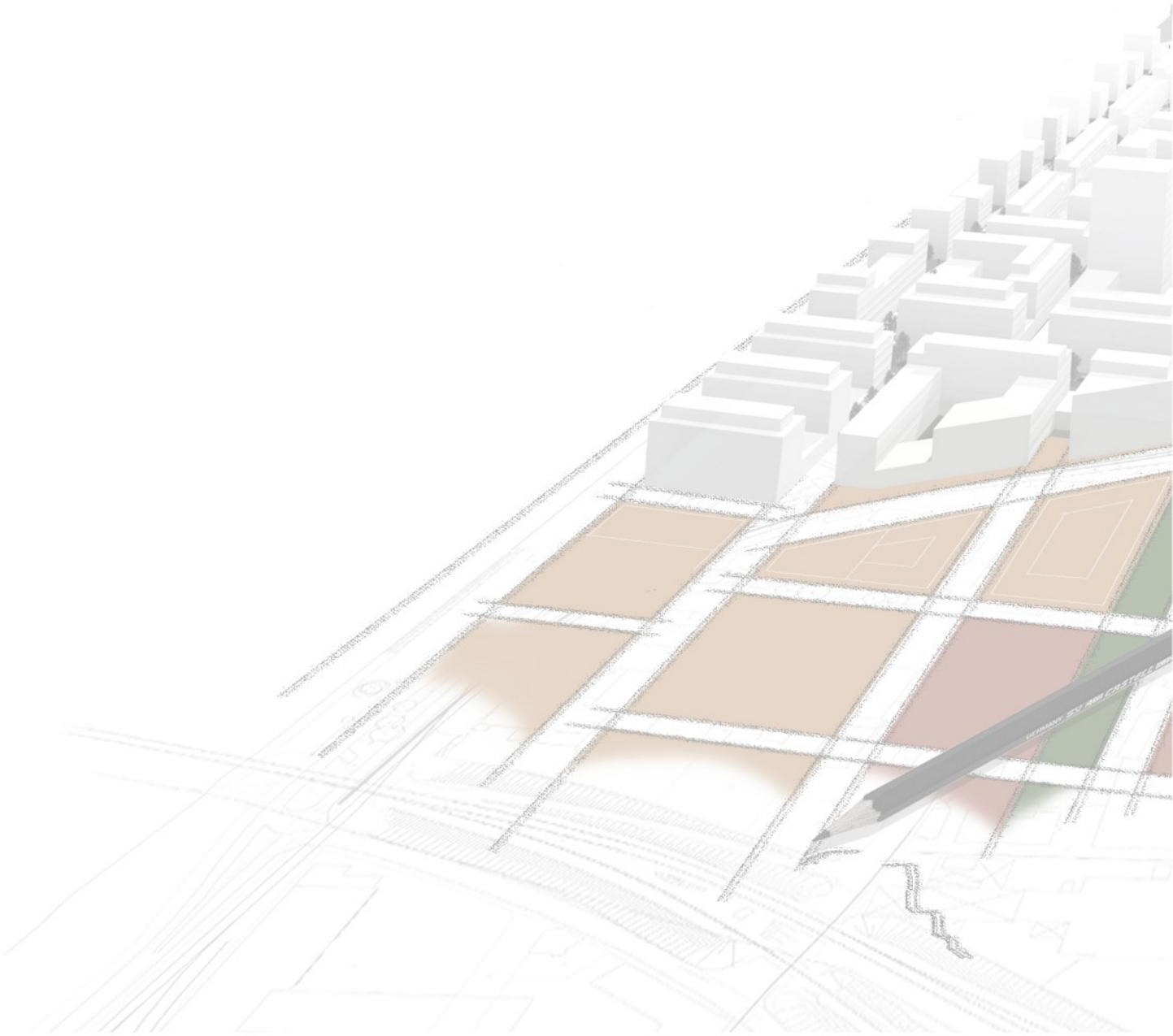
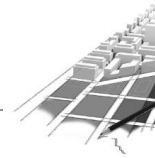


Abb. 1: Ablaufschema Forschungsarbeit (eigene Darstellung)



## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung





---

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

### 2.1 Aufgabenwandel der Stadtplanung

Seit ihrer Herausbildung als eigenständige Disziplin hat Stadtplanung das Ziel, die Städte unter den gegebenen Rahmenbedingungen in baulich-räumlicher Hinsicht weiterzuentwickeln und im Zuge dessen das gesellschaftliche Leben in den Städten bestmöglich zu ordnen. Hierbei ist es von zentraler Bedeutung, die unterschiedlichen Anforderungen an den städtischen Raum in Einklang zu bringen, wodurch der Stadtplanung die wesentliche Aufgabe zukommt, „eine zweckmäßige räumliche Verteilung und wechselseitige Zuordnung für die unterschiedlichen Nutzungsbereiche, die eine Stadt ausmachen“ (Albers [1988]; S.13), zu entwickeln und zu verwirklichen.

Ausgehend von der genannten Entwicklungsfunktion der Stadtplanung und somit dem Ziel der umfassenden Steuerung dynamischer Prozesse und ihrer vielfältigen Wechselwirkungen sowie der systematischen Vorbereitung raumbezogener Maßnahmen zur Lösung bestehender oder zu erwartender Problem- bzw. Fragestellungen (Braam [1999]; S.2), steht die Stadtplanung in deutlichem Gegensatz zum Städtebau. Während sich der Städtebau auf der Ebene von gestalterisch-architektonischen und technischen Fragestellungen mit „quantitativ, örtlich und zeitlich klar festgelegten Maßnahmen mit Endgültigkeitscharakter und direktem Bezug zum Erstellen von baulichen Anlagen“ (Müller-Ibold [1996]; S.51) befasst, setzt sich die Stadtplanung wie beschrieben vielmehr mit den kontinuierlich ablaufenden Veränderungsprozessen in den Städten auseinander (Ebenda).

#### 2.1.1 Entwicklungslinien der Stadtplanung

##### *2.1.1.1 Entstehung unter den Bedingungen der Industrialisierung*

Die Wurzeln der Stadtplanung in ihrer in wesentlichen Zügen bis heute erhaltenen Prägung sind in der frühen Phase der Industrialisierung und somit dem Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft, der grundlegende technische, ökonomische und gesellschaftliche Umwälzungen mit sich brachte (Reinborn [1996]; S.21), zu finden. Noch bis weit ins 19. Jahrhundert hinein lagen die Schwerpunkte planerischen Handelns auf städti-

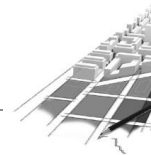
scher Ebene lediglich in der Einteilung und Abgrenzung von Stadtquartieren, der Ausbildung geschlossener Bauensembles oder in der Planung von Straßenzügen. Das zur Verfügung stehende Instrumentarium setzte sich dabei aus den drei Typen orthogonale Fluchtlinienplanung, Idealstädteplanung sowie architektonische Detailplanung (Hall [1986]; S.7) zusammen. Während dieses Instrumentarium auf die präindustriell geprägte Stadt mit ihrem überwiegenden Anteil an mischgenutzten Bürgerbauten, welche Arbeiten und Wohnen unter einem Dach vereinten, sowie der verhältnismäßig geringen Zahl an Gemeinschaftsbauten (Albers in: ARL [1983]; S.7) ausgerichtet war, setzte unter den Bedingungen der Industrialisierung ein umfassender Differenzierungsprozess ein. Hieraus erwuchs angesichts der zunehmenden Trennung der städtischen Funktionen und des notwendigen Ausbaus sozialer und technischer Infrastrukturen völlig neue Anforderungen an die Stadtstrukturen und somit die existierenden Planungsmethoden.

Einsetzend im England des späten 18. Jahrhunderts erreichte die Industrialisierung in den darauf folgenden Jahrzehnten zunächst Frankreich und spätestens ab Mitte des 19. Jahrhunderts auch Deutschland (Hall [1986]; S.7) sowie die Staaten Nordamerikas. Der dadurch eingeleitete Strukturwandel, der ein sprunghaftes Bevölkerungswachstum in den Städten mit sich brachte, war in hohen Geburtenüberschüssen sowie anhaltender Landflucht begründet. Obwohl zunächst nur auf die genannten Regionen konzentriert, lässt sich die Dimension dieses Wachstums auch auf globaler Ebene ablesen. Während noch um das Jahr 1800 lediglich drei Prozent der Weltbevölkerung in Städten lebten (de Vries [1984]; S.73), hatte sich der Anteil der Stadtbevölkerung in der ersten Phase der Industrialisierung bis 1900 mit 13% bereits mehr als vervierfacht (United Nations [2006]; S.1). In England, dem Ursprungsland der Industrialisierung, stieg der Anteil der städtischen Bevölkerung im gleichen Zeitraum von 25% auf über 75% und in Deutschland von ebenfalls 25% im Jahre 1800 auf mehr als 55% im Jahre 1900 (Bähr [2007]; S.2).

Trotz zahlreicher Stadtneugründungen im Zuge der Industrialisierung konzentrierte sich die explosionsartige Zunahme der Stadtbevölkerung zu einem großen Teil auf bereits bestehende Städte, die innerhalb eines Zeitraums von wenigen Jahrzehnten oftmals mehr als die Verdopplung ihrer Einwohnerzahlen verkraften mussten (Hall [1986]; S.41). So ist beispielsweise die Bevölkerung Londons im Zeitraum von 50 Jahren zwischen 1800 und 1850 von 1,0 auf 2,5 Millionen (Reinborn [1996]; S.22) angewachsen.

Hatte sich das rapide Stadtwachstum zunächst allein auf die bestehenden Siedlungskörper beschränkt, erwuchs aus den daraus resultierenden Missständen, wie beispielsweise der enormen baulichen Verdichtung oder zunehmenden hygienischen und sozialen Problemen, der Drang und die Notwendigkeit zur flächenhaften Ausdehnung der Städte. Die Flächenexpansion der Städte erfolgte hierbei zunächst nach den längst überkommenen Baubestimmungen und diente „der unmittelbaren und spekulativen Schaffung von Behausungen“ (Reinborn [1996]; S.29) zur Aufnahme der wachsenden Bevölkerung. Diese Entwicklungen waren dominiert von individuellen unternehmerischen Entscheidungen im Sin-





ne des wirtschaftlichen Liberalismus und unterlagen der Lenkung der öffentlichen Verwaltung nur insofern, als dass diese sich auf die Sicherung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung beschränkte. Im Zuge dieser ersten Phase lagen den Stadterweiterungen zunächst noch keine flächendeckenden Konzepte zugrunde, durch welche eine sinnvolle und gemeinwohlverträgliche Steuerung des Wachstums möglich gewesen wäre (Ebenda; S.26). Neben den negativen Folgen des rasanten Wachstums in den Expansionsbereichen nahmen die Missstände insbesondere in den Kernbereichen zu, die durch das flächenhafte Wachstum der Gesamtstadt zum Zentrum eines um ein Vielfaches ausgedehnten städtischen Komplexes geworden waren und diesen Anforderungen nicht gerecht werden konnten (Benevolo [1983]; S.801). So führte nicht zuletzt die stark angestiegene Verkehrsbelastung „zu Beeinträchtigungen der Wohnsituation, weshalb die bessergestellten Bewohner die Zentren verließen und sich am Stadtrand ansiedelten. Die verlassenen Häuser verkamen zu Massenquartieren, und ehemalige Grünflächen und Blockinnenbereiche wurden mit Häusern und Fabrikhallen überbaut“ (Reinborn [1996]; S.24).

Als Reaktion auf diese Entwicklungen sowie die daraus entstandenen Missstände setzte, einhergehend mit umfassenden gesellschaftlichen Reformbewegungen, in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine Abkehr von den bis dahin geltenden städtebaulichen Prinzipien ein. Dies zeigte sich beispielsweise an den ersten großflächigen Gesamtplanungen, die neben den bestehenden Stadtstrukturen erstmals auch das Umland der Städte umfassten. Neben Erweiterungsplänen für Großstädte, wie sie beispielsweise durch den preußischen Stadtplaner James Hobrecht für den Großraum Berlin oder durch Ildelfons Cerdà in Form eines strengen Rasterplans für Barcelona entworfen wurden (Steinebach [2009a]; S.25ff.), kann auch der im Jahr 1887 durch Eugen Bindewald erstellte Erweiterungsplan für die Stadt Kaiserslautern (Steinebach [2009b]; S.36f.) als eindruckliches Beispiel für Gesamtstadtplanungen dieser Zeit angesehen werden.

Im Falle des von JAMES HOBRECHT in den Jahren 1858 bis 1961 erarbeiteten Gesamtbebauungsplans für Berlin wurden als Regulierungsmaßnahmen zum einen Baulinien festgelegt, welche die Bebauung der freigegebenen Flächen steuern sollten sowie zum anderen Flächen für Straßen- und Platzräume abgegrenzt, die somit von Bebauung freizuhalten waren (Reinborn [1996]; S.29). Ziel dieser und vergleichbarer Konzepte war die Erweiterung und Neuordnung der Städte. Allerdings standen hierbei rein funktionale und infrastrukturelle Überlegungen im Vordergrund, welche die Lösung der gegebenen Herausforderungen als technisches Problem begriffen, das „auf eine rationelle Weise den Bedarf an zweckmäßig geformten Baugrundstücken, an Strassen mit passender Breite usw.“ (Hall [1986]; S.269) zufriedenstellen sollte. Es sollte sich jedoch sehr bald zeigen und somit auch den Kritikern der ersten Stunde recht geben, dass dieser Ansatz in vielerlei Hinsicht zu kurz griff und den gestellten Anforderungen nur in Grundzügen gerecht werden konnte.

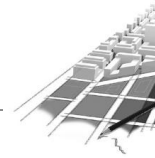
Um Antworten auf die drängenden Fragen der damaligen Zeit zu finden, waren umfassende Konzepte gefragt, welche die Stadt sowie die darin stattfindenden ökonomischen und gesellschaftlichen Prozesse als Ganzes betrachten. Grundlage hierfür bildete das in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts aufkeimende Interesse von Wissenschaft und Forschung an der Stadt und dem, was Städtebau und Stadtentwicklung leisten sollten (Albers [1988]; S.35ff.). Spätestens mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts setzte sich auch in der Praxis die Erkenntnis durch, dass zur Steuerung des anhaltenden Wachstums die ganzheitliche Betrachtung der Städte sowie die vorausschauende Ordnung des Raumes unabdingbar sind. In diesem Zusammenhang bildete sich auch das bis heute gültige Verständnis von Planung „als Vorbereitung zukünftigen Handelns für ein zu erreichendes Ziel auf der Grundlage von Analyse, Diagnose und Prognose der Situation und Entwicklung“ (Müller-Ibold [1996]; S.32) heraus und aus den unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern „des städtischen Ingenieurwesens, der Baupolizei, der Wohnungsreform und der Architektur“ (Albers [1988]; S.36) entstand das eigenständige Berufsbild des Stadtplaners.

### *2.1.1.2 Stadtplanung im 20. Jahrhundert*

Waren die städtebaulichen Planungen des 19. Jahrhunderts schwerpunktmäßig auf die Beseitigung oder Verhinderung von Missständen ausgelegt, so war es fortan Ziel der Stadtplanung, einen räumlichen Rahmen zu schaffen, „innerhalb dessen die Entwicklungskräfte von Gesellschaft und Wirtschaft möglichst reibungslos aufgenommen werden“ (Albers [1988]; S.44) konnten. Gemäß des von ALBERS aufgestellten Phasenmodells der Planung markierte dieser Wandel im Planungsverständnis den Wechsel von der Anpassungsplanung des späten 19. Jahrhunderts hin zur Auffangplanung, die ihrerseits bis zum Ende der 1950er Jahre das stadtplanerische Handeln bestimmen sollte (Albers [1975]; S.89ff.). Neben der Schaffung optimaler räumlicher Voraussetzungen zur Entwicklung der Stadt im Rahmen privater Bautätigkeit war diese Phase wesentlich geprägt durch das Bestreben zur radikalen Abkehr von der Stadt des 19. Jahrhunderts und ihren Missständen. Vor diesem Hintergrund lag das Selbstverständnis des Stadtplaners in der „Heilung“ der kranken Stadt (Läpple [2004]; S.11), was sich in vielfältigen, teils durch utopisches, teils durch sozialreformerisches Denken geprägten Ansätzen in der Stadtplanung zeigte, deren wesentliche Ziele in der Auflockerung und Dezentralisierung städtischer Strukturen lagen. Hierbei spielten Gedanken der funktionalen Gliederung der Städte eine große Rolle, die schließlich in der ‚Charta von Athen‘ mündeten, im Rahmen derer anhand von Forderungen für die zukünftige Stadtentwicklung der Weg zur funktionalen Stadt aufgezeigt werden sollte. Zentrale Forderung der im Rahmen des ‚CIAM<sup>1</sup>-Kongresses für Neues Bauen‘ des Jahres 1933 erarbeiteten Charta war die konsequente Gliederung der Stadt nach den Funktionen Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Verkehr.

---

<sup>1</sup> Congrès International d'Architecture Moderne



Waren die ersten Ansätze zur Trennung der städtischen Funktionen bereits Bestandteil von Reformkonzepten zur Überwindung der Stadt des 19. Jahrhunderts gewesen, so gelangten die im Rahmen der ‚Charta von Athen‘ manifestierten Zielvorstellungen der funktionalen Stadt in Deutschland erst nach dem 2. Weltkrieg zur vollen Geltung und sollten von da an die Stadtplanung der Nachkriegszeit wesentlich mitbestimmen.

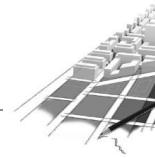
Unter den Bedingungen der verheerenden Kriegszerstörungen in Deutschland war die unmittelbare Nachkriegszeit einerseits von der „pragmatischen Befriedigung der Grundbedürfnisse“ (Reinborn [1996]; S.175), wie beispielsweise der schnellen Bereitstellung von Wohnraum, bestimmt. Andererseits rückten bereits im Zuge der ersten Wiederaufbautätigkeit Bestrebungen zur Überwindung der Stadt des 19. Jahrhunderts hin zur funktionalen Stadt in den Fokus. Vor diesem Hintergrund war der an diese Phase anschließende, geordnete Wiederaufbau der westdeutschen Städte, von zwei grundlegenden Entwicklungen geprägt. Zum einen durch den Wiederaufbau auf historischem Grundriss, der sich vielerorts auch aus wirtschaftlichen und eigentumsrechtlichen Notwendigkeiten ergab, sowie zum anderen dem Versuch der umfassenden Neuordnung der Städte durch Verminderung der Dichten, der Schaffung von Freiflächen, der Gewährleistung von „Licht und Luft“ für die Wohnbevölkerung sowie deren räumliche Trennung von störenden Nutzungen (Albers [1988]; S.50).

Aus diesem Willen zur Schaffung gänzlich neuer, moderner Städte erwuchs der Anspruch der Stadtplanung, nicht länger im Sinne reiner Negativplanung nur vorzugeben, was unzulässig ist und somit lediglich den groben Rahmen zur räumlichen Entwicklung der Städte zu bilden. Vielmehr sollten diese Entwicklungen mittels Planung selbst gesteuert und mitgestaltet werden. Diesen Übergang von der Phase der Auffangplanung zur Phase der Entwicklungsplanung markierte im deutschen Planungssystem die Verabschiedung des Bundesbaugesetzes im Jahre 1960, das erstmals einen umfassenden Steuerungsanspruch der Planung begründete und die räumliche Entwicklung zum Gegenstand politischen Handelns machte (Läpple [2004]; S.11). Mit diesem erneuten Wandel des Planungsverständnisses einher gingen erste Ansätze einer ‚integrierten‘ Stadtpolitik, die neben der räumlichen Entwicklung auch in die damit eng verknüpften wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen einer Stadt steuernd eingreifen wollte (Albers [1988]; S.45). Der Glaube an die Möglichkeit zur umfassenden Steuerung der gesamtstädtischen Entwicklung entsprang einer zu dieser Zeit vorherrschenden Planungseuphorie, die nicht zuletzt in den wachsenden Möglichkeiten im Bereich der Computertechnologie begründet lag. Gemäß des damals vorherrschenden Technikglaubens wurden alle räumlichen, ökonomischen und gesellschaftlichen Prozesse sowie deren hochkomplexen Wirkungszusammenhänge als berechenbar und somit steuerbar betrachtet. Unter diesen Bedingungen musste sich die Stadtplanung zu Beginn der 1960er-Jahre mit der wachsenden Kritik an den planerischen Leitideen der 1950er-Jahre auseinandersetzen.

Zwar konnten die unter dem Leitbild der ‚gegliederten und aufgelockerten Stadt‘ entstandenen Stadtstrukturen den bereits in den 1930er-Jahren aufgekommenen Bedürfnissen nach strikter Funktionstrennung sowie großzügiger Durchgrünung entsprechen, aber diese Entwicklungen führten zum Entstehen weitläufiger, monotoner und austauschbarer Siedlungseinheiten, in denen kein städtisches Leben stattfinden konnte. Neben der Abwanderung von Wohnbevölkerung in diese, vornehmlich in Stadtrandlage entstandenen, Siedlungseinheiten führte auch die beginnende Suburbanisierung und somit die zusätzliche Abwanderung ins Umland der Städte zur allmählichen Auflösung der bisher bestehenden städtischen Gefüge sowie zum starken Anstieg des Flächenverbrauchs.

Vor diesem Hintergrund standen im Verlauf der 1960er-Jahre unter dem Leitbild – ‚Urbanität durch Dichte‘ wieder Begriffe wie Verflechtung und Verdichtung zur „Wiedergewinnung eines vermeintlich in Verlust geratenen städtischen Lebens“ (Albers [1988]; S.52) im Vordergrund planerischen Handelns. Ihren wesentlichen Niederschlag fand das Leitbild der ‚Urbanität durch Dichte‘ dabei in den Planungskonzepten für Großsiedlungen, im Rahmen derer die „Verdichtung von Bauten, Funktionen und Menschen auf engstem Raum“ (Durth [1990]; S.28f.) das Entstehen urbaner Strukturen und damit die Rückkehr städtischer Vielfalt und Lebendigkeit gewährleistet werden sollte. Es zeigte sich jedoch, dass die komplexen Rahmenbedingungen, die zum Entstehen von Urbanität und zur erfolgreichen Vernetzung der städtischen Funktionen führen, nicht im Rahmen eines singulären Großvorhabens planbar sind. Gleichzeitig basierten diese Konzepte auf der grundsätzlichen Neuordnung der gebauten Umwelt und waren in bestehenden Siedlungsbereichen nur unter massiven Eingriffen in die Stadtstrukturen möglich. Gegen diese Entwicklungen regte sich zu Beginn der 1970er-Jahre massiver Widerstand, da zum einen in einer Vielzahl von Fällen bestehende Stadtstrukturen der Flächensanierung zum Opfer fielen, um Investoreninteressen nach verdichteten, hochprofitablen Geschäfts- und Bürokomplexen zu entsprechen oder um neue Verkehrskonzepte im Sinne der ‚autogerechten Stadt‘ verwirklichen zu können (Reinborn [1996]; S.288). Zum anderen war das Misstrauen gegenüber den Konzepten zur radikalen Umgestaltung der gebauten Umwelt stark angewachsen, da diese nur in den seltensten Fällen ihre Versprechungen erfüllen konnten. „Aus dieser Skepsis erwuchs eine Veränderungsfeindlichkeit, die eine generelle Abkehr von neuen Strukturkonzepten und eine Annäherung an das überkommene Stadtgefüge mit sich brachte“ (Albers [1988]; S.54).

Vor diesem Hintergrund setzte sich die Stadtplanung seit den 1970er-Jahren verstärkt mit dem ‚Stadtumbau‘ anstelle der umfassenden Neuordnung der Städte auseinander. Hierbei bildete die Modernisierung der bestehenden Bausubstanz durch objektbezogene Sanierungstätigkeit eine tragende Rolle. Gleichzeitig spiegelte sich hierin auch die Notwendigkeit wieder, die Innenbereiche der Städte und den Erhalt ihrer Funktionsfähigkeit verstärkt in den Fokus stadtplanerischen Handelns zu rücken und somit anhaltenden Funktionsverlusten und Schrumpfungstendenzen zugunsten des Umlandes entgegenzuwirken.



Unvermeidbare Neubau- und Neustrukturierungsmaßnahmen sollten, im Gegensatz zu den vorangegangenen Flächensanierungen, ebenfalls auf der Objektebene durchgeführt werden und sich in die umgebenden Strukturen einfügen. Die Abwendung von umfassenden Großprojekten hin zum kleinteiligen Umgang mit dem Bestand wurde im Verlauf der 1970er-Jahre durch die Erkenntnis verstärkt, dass sich das in der Nachkriegszeit selbstverständlich gewordene rasante Wirtschaftswachstum nicht auf gewohntem Niveau fortsetzen lies und derartige Vorhaben weder ökonomisch sinnvoll noch zur Bedarfsdeckung notwendig waren.

Während die Stadtplanung somit auch bis in die 1980er-Jahre hinein unter dem Leitbild der ‚behutsamen Stadterneuerung‘ von der Fortführung und Weiterentwicklung der Strategien zur Modernisierung der bestehenden Stadtstrukturen bestimmt war, rückten gleichzeitig auch die zunehmende Umweltverschmutzung sowie der nach wie vor ungebremste Flächenverbrauch verstärkt in das Bewusstsein der Öffentlichkeit. Hierdurch haben ökologische Fragestellungen verstärkt Eingang in das stadtplanerische Handeln gefunden.

Dieser Aufgabenwandel der Stadtplanung stand gleichzeitig auch für einen erneuten Wandel im Planungsverständnis. Die bis dahin vorherrschende Phase der Entwicklungsplanung mit ihrem umfassenden Steuerungsanspruch ging mit den beginnenden 1980er-Jahren in die Phase der Perspektivenplanung über. Im Rahmen der Perspektivenplanung wurde der „paternalistische“ Planungsanspruch zugunsten eines offeneren, partizipativen Planungsstils in wesentlichen Teilen aufgegeben. Der Planer konzentrierte sich zunehmend auf die Rolle des Managers im Zusammenspiel mit den am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteuren (Läpple [2004]; S.12).



Abb. 2: Phasen der Stadtplanung (eigene Darstellung nach: Albers [1975]; S.89ff.)

Ebenso spiegelt sich in diesem neuen Selbstverständnis auch die Erkenntnis wieder, dass, entgegen der im Rahmen der Entwicklungsplanung geltenden Auffassung, bei stadtplanerischen Fragestellungen niemals die eine, die ideale Antwort gefunden werden

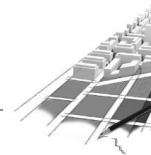
kann. Nach der Definition von RITTEL war die Stadtplanung vor diesem grundlegenden Wandel ihres Planungsverständnisses davon ausgegangen, „gutartigen“ Herausforderungen gegenüber zu stehen, für die sich eindeutige und endgültige Lösungen finden lassen. Nach RITTEL handelt es sich bei den Problemen, in die der Planende eingreift, vielmehr um ‚böartige‘ Probleme, die sich nicht nach rein objektiven Maßstäben herleiten lassen und deren Lösungsweg zu einem definierten Ziel niemals exakt festgelegt werden kann (Rittel [1969]; S.26). Auch die stadtplanerische Praxis seit den 1990er-Jahren ist von den vorangegangenen Wandlungen und Herausforderungen geprägt. Die wesentlichen Aufgabenfelder lassen sich hierbei unter den Leitbildern ‚Nachhaltige Stadtentwicklung‘ sowie ‚Handlungsorientierte Stadtplanung‘ einordnen. Neben der gleichzeitigen und möglichst gleichgewichteten Betrachtung ökologischer, ökonomischer und sozialer Belange stehen das Ausloten und Aufzeigen von Entwicklungsperspektiven in handhabbaren Zeiträumen sowie deren Wahrnehmung durch individuelle Projekte anstatt durch starre und abstrakte Programme im Vordergrund.

### 2.1.2 Aktuelle Rahmenbedingungen stadtplanerischen Handelns

#### 2.1.2.1 *Entwicklungstrends in den Städten*

Auch wenn die Disziplin der Stadtplanung seit ihrer Entstehung immer wieder tiefgreifenden Brüchen hinsichtlich ihrer Aufgabenfelder und Leitlinien gegenüberstand, so geschah dies im Gesamtzusammenhang doch immer unter Bedingungen des Wachstums, denn „trotz aller Unterbrechungen durch Weltkriege und -krisen war und blieb Wachstum das bewegende Prinzip der neueren Stadtgeschichte“ (Spiegel [2004]; S.182). Dieses kontinuierliche Mehr an Bevölkerungszahl, Flächenausdehnung und Wirtschaftskraft, dass seit der Frühphase der Industrialisierung synonym mit der Entwicklung der Städte genannt wurde, hat dazu geführt, dass Stadtentwicklung faktisch identisch wurde mit dem Begriff des Wachstums (Häußermann/ Siebel [1987]; S.91).

Betrachtet man die Entwicklung der Städte im globalen Maßstab, so hält diese Entwicklung bis heute an und hat sich hinsichtlich der Dynamik und der Geschwindigkeit, in der sich diese Wachstumsprozesse abspielen, auf dramatische Weise verschärft. Hatte sich der Anteil der Stadtbevölkerung von 3% im Jahre 1800 (de Vries [1984]; S.73) im Zuge der Industrialisierung bis 1900 auf 13% der Weltbevölkerung erhöht (United Nations [2006]; S.1), so ist dieser Anteil im Verlauf des kommenden Centenniums auf knapp 47% im Jahr 2000 (<http://esa.un.org>; Zugriff: 18.09.2009) angewachsen. Mit dem Jahr 2008 wurde schließlich ein Meilenstein in der Geschichte der Menschheit erreicht, denn in diesem Jahr überstieg der Anteil der Stadtbewohner die 50%-Schwelle (UNFPA [2007]; S.6), wodurch erstmals mehr Menschen in Städten als auf dem Land leben. Gleichzeitig ent-



spricht die heutige Stadtbevölkerung mit mehr als 3,3 Milliarden Menschen der gesamten Weltbevölkerung der 1960er Jahre (Davis [2007]; S.7). Unter Fortschreibung der gegenwärtigen Entwicklungen wird sich das prognostizierte Wachstum der Weltbevölkerung in den kommenden Jahrzehnten fast ausschließlich auf den verstäderten Raum beziehen und hierdurch den Anteil der Stadtbevölkerung bis zum Jahr 2050 auf nahezu 70% anwachsen lassen (<http://esa.un.org>; Zugriff: 18.09.2009).

Angesichts der enormen Geschwindigkeit der Verstädterung und der abzusehenden Entwicklung, dass bereits im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts die Zahl der Stadtbewohner die der Landbevölkerung übersteigen wird, wurde bereits im Rahmen des 1996 in Istanbul abgehaltenen Weltsiedlungsgipfels HABITAT II das kommende „Jahrhundert der Städte“ ausgerufen. Die wesentliche Zielsetzung des damaligen Gipfeltreffens lag auf der Erarbeitung von Konzepten zur Gewährleistung und Schaffung von nachhaltigen und gerechten Städten, da dem verträglichen Ausgleich der sozialen, ökonomischen und umweltbezogenen Aspekte in den hinsichtlich Flächenausdehnung und Bevölkerungszahl wachsenden Städten höchste Bedeutung beigemessen wurde (UN-HABITAT [2008]; S.IV). Die im Rahmen des Gipfeltreffens verabschiedete ‚Habitat-Agenda‘ sowie die ‚Istanbul-Deklaration‘ haben in Konkretisierung der Forderung nach einer nachhaltigen und gerechten Siedlungsentwicklung in einer zunehmend verstäderten Welt explizit den Kampf gegen die sich anhaltend verschlechternde Lebensqualität in den schnell wachsenden Städten der Entwicklungsländer hervorgehoben (UN-HABITAT [1996]; S.1).

Diese Kampfansage hat bis heute nichts von ihrer Dringlichkeit eingebüßt, es zeigt sich im Gegenteil immer deutlicher, wie dramatisch sich die Situation in diesen Städten größtenteils darstellt. Das enorme Städtewachstum spielt sich zum großen Teil in den Städten der Schwellen- und Entwicklungsländer ab, die jeden Monat den Zuzug von durchschnittlich fünf Millionen Menschen bewältigen müssen und sich somit für 95% des weltweiten Wachstums der Stadtbevölkerung (UN-HABITAT [2008]; S.13) verantwortlich zeigen. Diese Entwicklung wird besonders deutlich bei der Betrachtung der 20 größten Stadtregionen weltweit, die mit einer Einwohnerzahl von jeweils über 10 Millionen aktuell insgesamt rund 308 Millionen Einwohner (<http://esa.un.org>; Zugriff: 18.09.2009) zählen. Befanden sich noch in den 1950er-Jahren die beiden einzigen Agglomerationen dieser Größenordnung mit New York und Tokio in hochentwickelten Industrienationen, so befinden sich heute allein 15 dieser Agglomerationen, mit einer Gesamtbevölkerungszahl von rund 218 Millionen Einwohnern (Ebenda), in Entwicklungsländern.

Stehen die Städte der Schwellen- und Entwicklungsländer somit vor den gewaltigen Herausforderungen, welche die Bewältigung eines rapiden Bevölkerungswachstums mit sich bringt, so zeichnen sich in zahlreichen Städten vor allem der westlichen Industrienationen gegenläufige Tendenzen ab, deren Konsequenzen nicht weniger große Herausforderungen mit sich bringen. Ausgehend von den drei grundlegenden Stadttypen, wie sie im

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

Rahmen der im Jahr 2000 in Berlin abgehaltenen Weltkonferenz URBAN 21 definiert wurden, nämlich

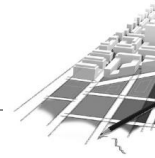
- den von spontanem und informellem Hyperwachstum geprägten Städten,
- den durch dynamisches Wachstum geprägten Städten,
- sowie den durch Überalterung und abnehmende Dynamik gekennzeichneten reifen Städten (Hall/ Pfeiffer [2000]; S.16),

entsprechen die angesprochenen Städte dem dritten Typus. Sie sind gekennzeichnet durch tiefgreifende demographische Umbrüche und einen grundlegenden ökonomischen Strukturwandel, deren Auswirkungen sich unter anderem in stagnierenden oder schrumpfenden Bevölkerungszahlen, zunehmender Überalterung der Gesellschaft, geringem Wirtschaftswachstum und wachsender Polarisierung der Gesellschaft manifestieren. Gleichzeitig sehen sich Städte dieser Kategorie mit anhaltenden Suburbanisierungs- und Desurbanisierungstendenzen konfrontiert, welche die Lebensfähigkeit der ursprünglichen Zentren zunehmend gefährdet und in Frage stellt (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen [2000]; S.14).

Finden sich die Städte dieses Typus, die sich mit Schrumpfungsprozessen und somit dem Verlust an Einwohnern und Arbeitsplätzen als dauerhaftem Phänomen auseinandersetzen müssen, hinsichtlich ihrer geographischen Verteilung zunehmend in den Staaten des ehemaligen Ostblocks, Teilen Ostasiens, Australien oder auch in Schwellenländern wie beispielsweise Südafrika, so liegt der eindeutige Schwerpunkt dieser Entwicklung in den westlichen Industrienationen Nordamerikas und Europas (Ebenda). Dort wird sich diese Entwicklung auch weiterhin verschärfen, „da vor allem Europa in Zukunft kaum noch vom weltweiten Bevölkerungswachstum profitieren wird. In 35 Jahren werden nur noch 10% der Weltbevölkerung in der so genannten westlichen Welt leben und einige Staaten müssen sich auf einen allgemeinen Bevölkerungsverlust vorbereiten“ (Rieniets [n.b.]).

Unabhängig von Typus, geographischer Lage und jeweiligen individuellen Rahmenbedingungen lässt sich zusammenfassend feststellen, dass sich die Städte weltweit in einem bemerkenswert schnellen und tiefgreifenden, durch die vier fundamentalen Kräfte „Demographie, Ökonomie, Umwelt sowie gesellschaftlicher und sozialer Wandel“ (Hall/ Pfeiffer [2000]; S.65) geprägten, Transformationsprozess befinden. Die Bewältigung dieser Transformation wird im Wesentlichen darüber entscheiden, welche Städte sich im globalen Wettbewerb um Arbeitsplätze, Einwohner, politische und kulturelle Bedeutung, dem sowohl wachsende als auch schrumpfende Städte gleichermaßen gegenüberstehen, behaupten und erfolgreich weiterentwickeln können.





### *2.1.2.2 Europäische Stadtplanung unter den aktuellen Rahmenbedingungen*

Für die Zukunft der Städte in Europa ist es angesichts der globalen Herausforderungen, wie sie sich beispielsweise aus den Konsequenzen des Klimawandels oder den Folgen der Weltwirtschaftskrise ergeben sowie vor dem Hintergrund der spezifischen Rahmenbedingungen einer schrumpfenden, alternden und zunehmend polarisierten Stadtgesellschaft von grundlegender Bedeutung, nach neuen Wegen in der Stadtplanung zu suchen.

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits dargelegt war die mit der Industrialisierung einsetzende Epoche der Moderne von kontinuierlichen Wachstumsprozessen geprägt, denen sämtliche Vorstellungen und Handlungskonzepte, Theorien, Gesetze und Praktiken (Oswalt [2004]; S.12) der Stadtplanung zugrunde lagen. Dabei war allen Aufgabenfeldern der Stadtplanung gemein, dass sie sich, ob beispielsweise im Zuge notwendiger Stadterweiterungen oder im Umgang mit Veränderungen in den Innenbereichen der Städte, mit der Steuerung von Wachstumsprozessen sowie den daraus resultierenden Konsequenzen auseinandersetzen.

Im Gegensatz hierzu steht die Stadtplanung in den Städten Europas der Herausforderung gegenüber, unter den aktuellen demographischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen nach Lösungen zum Umgang mit anhaltenden Stagnations- oder Schrumpfungsprozessen sowie zur Handhabung parallel stattfindender Wachstums- und Schrumpfungsprozesse zu suchen, die untereinander in engen und hochkomplexen Wechselbeziehungen stehen.

Vor diesem Hintergrund hat die Thematik der schrumpfenden Stadt seit nunmehr einigen Jahren Eingang in den stadtplanerischen Diskurs gefunden und sich in einer Vielzahl zunehmend erfolgreicher Strategien in der Praxis niedergeschlagen. Dies zeigt sich anhand der Erfahrungen des Stadtumbaus zur Anpassung der Städte an die sich verändernden Rahmenbedingungen sowie neuen Strategieansätzen im Sinne sozialer, ökonomischer und ökologischer Entwicklungsplanungen. Dennoch steht der stadtplanerische Umgang mit den tiefgreifenden Veränderungsprozessen, die sich grundlegend auf die Struktur und die Gestalt der Städte auswirken werden (Giseke/ Spiegel [2007]; S.7), nach wie vor großen Unsicherheiten und Widersprüchen gegenüber, denn „weder die heutige noch die Generation ihrer Eltern und Voreltern verfügt über unmittelbare Erfahrungen mit schrumpfenden Städten“ (Spiegel [2004]; S.182). Gleichzeitig muss die Stadtplanung auch weiterhin nach Wegen suchen, unter den Bedingungen der Schrumpfung ihren Einfluss auf die strukturelle Entwicklung der Stadt zu stärken bzw. zurückzugewinnen, denn anders als unter Wachstumsbedingungen ist Stadtplanung im Kontext der Schrumpfung reaktiv, da sie nur sehr geringe Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die wesentlichen Kräfte des demographischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Wandels hat (Oswalt [2004]; S.16).

Ausgehend von den genannten Herausforderungen sowie dem daraus resultierenden zentralen stadtentwicklungspolitischen Ziel, die Stadt unter den gegebenen Rahmenbedingungen als Lebensort zu stärken und weiterzuentwickeln (Lütke-Daldrup [2007]; S.13) gilt es, auch weiterhin stadtplanerische Strategien und Instrumente zu etablieren, anhand derer unter effizientem Ressourceneinsatz rationelle Entscheidungen ermöglicht werden. Gleichzeitig muss es Aufgabe dieser Instrumente sein, allen Aspekten der Stadtentwicklung Rechnung zu tragen sowie den komplexen Anforderungen gerecht zu werden, bei denen auch weiterhin nicht der Neubau oder die Erweiterung, sondern vielmehr die Transformation des Bestandes durch Umbau und Ergänzung die wesentlichen Aufgabenfelder darstellen. Hierbei werden vor allem Ansätze der integrierten Stadtentwicklungspolitik eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Im Rahmen derer werden bestehende stadtplanerische und städtebauliche Aufgaben und Instrumente mit denen anderer raumrelevanter Fachpolitiken verknüpft (BBSR [2009]) und können somit zum raumverträglichen und zukunftsfähigen Ausgleich der unterschiedlichen Ansprüche und Interessen beitragen.

### 2.1.3 Strategien auf dem Weg zur nachhaltigen europäischen Stadt

Die wachsende Bedeutung integrativer Strategieansätze wurzelt in einem seit den 1990er-Jahren stattfindenden Wandel des Planungsverständnisses weg von der umfassenden Leitfunktion der Planung hin zur strategischen Planung, im Rahmen derer die übergreifende fachliche und gesellschaftliche Verständigung und Abstimmung über Wege und Maßnahmen der Stadtentwicklung im Mittelpunkt stehen (Becker [2007]; S.234). Somit ist die strategische Planung geprägt durch die „Integration aller notwendigen Handlungsfelder und deren Akteure samt ihrer je spezifischen Handlungslogiken“ (Ebenda; S.235).

Einen wesentlichen Meilenstein auf diesem Weg zu ganzheitlichen Strategien zur Schaffung nachhaltiger und zukunftsfähiger Stadtstrukturen in den Städten Europas stellt die ‚Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt‘ dar. Dieses im Rahmen eines informellen Treffens im Mai 2007 in Leipzig unter Beteiligung aller für die Stadtentwicklung zuständigen Minister der EU-Mitgliedsstaaten erarbeitete und verabschiedete Dokument bildet erstmals die Basis einer gemeinsamen und abgestimmten europäischen Stadtpolitik (BMVBS [2007a]; S.1). „In Kenntnis der Herausforderungen und Chancen sowie der verschiedenen historischen, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Hintergründe der europäischen Städte“ (Ebenda) sollen, basierend auf gemeinsamen Grundsätzen und Strategien, die Auswirkungen des demographischen Wandels, des Klimawandels sowie des globalen ökonomischen Strukturwandels auf die europäischen Städte bewältigt werden (BMVBS/ BBR [2007c]; S.12). Als zentrales Instrument zur Schaffung nachhaltiger Stadtstrukturen gilt hierbei die integrierte Stadtentwicklungsplanung, im Zuge derer alle wesent-



lichen städtischen Politikfelder in räumlicher, sachlicher und zeitlicher Hinsicht abgestimmt und koordiniert werden sollen (BMVBS [2007a]; S.2). Durch integrierte Stadtentwicklungsplanung soll somit unter effektivem Einsatz der knappen öffentlichen Mittel sowie unter wirkungsvoller Bündelung von Wissen und finanziellen Ressourcen die „gleichzeitige und gerechte Berücksichtigung der für die Entwicklung von Städten relevanten Belange und Interessen“ (Ebenda) gewährleistet werden. Angesichts der unterschiedlichen Rahmenbedingungen in den 27 EU-Mitgliedsstaaten haben sich die jeweiligen Ministerinnen und Minister zur konkreten Ausgestaltung und Umsetzung des Modells der integrierten Stadtentwicklung auf nationaler Ebene verpflichtet.

Neben weiteren Verpflichtungen, beispielsweise zur Bekämpfung der zunehmenden sozialen Polarisierung in den Städten, bildet das Bekenntnis zur schwerpunktmäßigen Ausrichtung der zukünftigen Stadtplanung auf die innerstädtischen Bereiche einen wesentlichen Bestandteil der Selbstverpflichtungen auf nationaler Ebene. „Mit dem Modell der integrierten Stadtentwicklung empfehlen die Ministerinnen und Minister explizit eine Strategie, Menschen, Aktivitäten und Investitionen wieder in die Innenstädte zu holen“ (BMVBS/BBR [2007c]; S.3). Hierdurch wird die herausragende Rolle der Innenstädte hervorgehoben, da sie als Kernbereiche wesentlichen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Städte insgesamt haben und ihnen vor diesem Hintergrund insbesondere in den Strategien schrumpfender Städte ein eindeutiger Schwerpunkt zukommen muss.

Dieses Handlungsfeld der Reaktivierung und Revitalisierung der Innenstädte spiegelt sich auch in dem im Anschluss an die ‚Leipzig Charta‘ erarbeiteten und im Juli 2007 durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung veröffentlichten Memorandum ‚Auf dem Weg zu einer nationalen Stadtentwicklungspolitik‘ wieder. Mit der nationalen Stadtentwicklungspolitik soll der durch die Leipzig Charta auf europäischer Ebene angestoßene Prozess auf nationaler Ebene fortgesetzt und konkretisiert werden. Hierbei sollen, ausgehend vom Leitbild der europäischen Stadt, „neue Strategien und Instrumente zur Schaffung gerechter, kooperativer, nachhaltiger und schöner Städte“ (BMVBS [2008]) etabliert werden.

Gemeinsame Ziele der neu aufgelegten Politiken auf europäischer sowie auf nationaler Ebene liegen somit zum einen in der Sicherung, Stärkung und Weiterentwicklung der Städte im Sinne der europäischen Stadt, die es „als wertvolles und unersetzbares Wirtschafts-, Sozial- und Kulturgut“ (BMVBS [2007a]; S.1) zu erhalten gilt, sowie zum anderen in der Reaktivierung und Revitalisierung der Innenstädte als den räumlichen, funktionalen und emotionalen Herzen der Städte, die eine besondere Rolle für die Zukunftsfähigkeit der Städte insgesamt spielen (BBSR [2010]).

## 2.2 Innenstädte als prägende Teilbereiche der europäischen Stadt

### 2.2.1 Wesensmerkmale der europäischen Stadt

Im Rahmen des Leitbilds der europäischen Stadt wird mit der Bezeichnung Innenstadt das urbane Zentrum der Städte bezeichnet, in denen sich die herausragenden Potentiale der europäischen Stadt manifestieren.

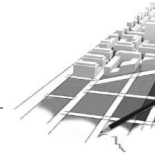
In diesem Zusammenhang ist zunächst die Frage zu klären, worin generell die besonderen Qualitäten der europäischen Stadt zu sehen sind. Weiterhin gilt es zu klären, welches ihre grundlegenden Charakteristika sind, die sie als Leitbild zur Schaffung nachhaltiger und zukunftsfähiger Stadtstrukturen qualifizieren sowie, worin die besondere Bedeutung der Innenstädte als den Kernen der europäischen Städte begründet ist, die sie zum wesentlichen Handlungsfeld zukünftiger Stadtplanung machen.

Die europäische Stadt bezeichnet einen Stadttypus, der sich nur sehr schwer definieren und eingrenzen lässt und erstmals zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch den Soziologen Max Weber definiert wurde, der in ihr die Wiege der westlichen Moderne sah, unter deren Bedingungen sich erst der bürgerliche Kapitalismus herausbilden konnte (Siebel [2004a]; S.11). Nach WEBER bildeten die Grundmerkmale der europäischen Stadt, nämlich

- das Vorhandensein eines offenen Marktes im Gegensatz zur Selbstversorgungswirtschaft,
- das Bestehen einer souveränen Stadtbürgerschaft als freiwilligem Zusammenschluss von Individuen und der daraus resultierenden Möglichkeit zur Selbstverwaltung,
- sowie die Existenz einer Stadtbefestigung, welche die Stadt und ihre Bürger vom agrarisch geprägten und unter feudalistischem Herrschaftssystem stehenden Umland sowohl militärisch als auch symbolisch abgrenzte (Siebel [2004a]; S.11),

„den Nährboden, aus dem sich die moderne Gesellschaft und der dazugehörige Staat entwickeln konnte“ (Bruhns/ Nippel [2000]; S.166).

Während sich Max Webers Definition der europäischen Stadt allein auf die Entstehungsgeschichte jenes Stadttypus bezog, der sich ab dem 11. Jahrhundert in Europa herauszubilden begann (Siebel [2004a]; S.11), kann sie zur Klärung des Begriffs der europäischen Stadt unter den heutigen Rahmenbedingungen nicht allein herangezogen werden. So hat sich nach der Blütezeit autonomer städtischer Selbstverwaltung, zu der beispielsweise



auch die bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts bestehende Städtehanse gezählt werden kann, unter der wachsenden Bedeutung der Nationalstaaten und ihrer jeweiligen Ökonomien die Rolle der Städte grundlegend verändert. Im Zuge dieses Prozesses wurden Aufgaben, wie beispielsweise die Rechtsprechung oder die Gewährleistung der äußeren und inneren Sicherheit, aus dem Hoheitsbereich der Städte an den Staat abgegeben (Kiepe [2007]; S.2) und führten schließlich zum weitestgehenden Aufgehen der Städte im ökonomischen und gesellschaftlichen System der jeweiligen Nationalstaaten.

Das Finden einer darüber hinausgehenden, einheitlichen Definition der europäischen Stadt und ihrer grundlegenden Merkmale zeigt sich angesichts der vielfältigen Ausprägungen und unterschiedlichsten zeitlichen, politischen, gesellschaftlichen, ökonomischen, geographischen und klimatischen Rahmenbedingungen, unter denen sich die Städte dieser Kategorie entwickelt haben, als sehr schwierig. Möchte man ‚die‘ europäische Stadt als „gemeinsame Entwicklung mit ähnlichen Merkmalen herausbilden, fällt eine eindeutige Antwort nicht leicht. Einigkeit besteht darin, dass die europäische Stadt als physische Ausprägung spezifischer Formen der Kommunikation, des Handels, des Umschlags von Konzepten und als Heimat von Zuwanderern existiert“ (Steinebach [2004c]). Ausgehend von diesen abstrahierten Stadtbildungsfaktoren, die den Typus der europäischen Stadt losgelöst von individueller Prägung auszeichnen, kann man trotz aller Vielfalt fünf grundlegende Charakteristika ableiten, die SIEBEL (Siebel [2004a]; S.13ff.) wie folgt definiert:

- In der europäischen Stadt als dem Entstehungsort der bürgerlichen Gesellschaft kann sich jeder Bürger durch die im Stadtbild erhaltenen baulichen Zeugnisse seiner eigenen Geschichte und Identität bewusst werden. Diese stetige Gegenwart der vormodernen Geschichte, an der sich die Kontinuität der Entwicklung über alle politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Brüche hinweg ablesen lässt, bildet einen wesentlichen Faktor europäischer Urbanität.
- Die europäische Stadt ist Ort der Emanzipation, an dem sich der Bürger sowohl aus dem geschlossenen Kreislauf der Selbstversorgung als auch aus den feudalistischen Herrschaftssystemen loslösen und somit zu einem Teilnehmer am offenen System der Marktwirtschaft sowie einem freien politischen Bürger werden konnte.
- Das spezifische Verhältnis zwischen Öffentlichkeit und Privatheit in der kompakten,utzungsgemischten europäischen Stadt ermöglicht eine urbane Lebensweise und steht damit im grundlegenden Gegensatz zum Leben in ländlich geprägtem Umfeld. „Die Größe ihrer Bevölkerung, die Dichte ihrer Bauweise und die Mischung der sozialen Gruppen und der städtischen Funktionen, das unüberschaubare und enge Mit- und Nebeneinander von Arm und Reich, Jung und Alt, Zugezogenen und Eingesessenen, von Arbeiten, Wohnen, Vergnügen und Verkehr macht die europäische Stadt zum Ort der Kommunikation, der Arbeitsteilung, der

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

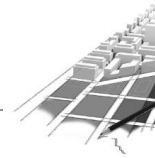
Erfahrung von Differenz, der produktiven Auseinandersetzung mit dem Fremden und damit zum innovativen Ort“ (Siebel [2004a]; S.16).

- Der räumlichen und baulichen Struktur der europäischen Stadt als dem Rahmen der urbanen Lebensweise liegt in unterschiedlicher Ausprägung immer auch bewusstes, planvolles Handeln der Kommunen zugrunde. Dieser Prozess hat sich im Laufe der Zeit bis hin zur umfassenden Steuerung der Stadtentwicklung weiterentwickelt und zum Entstehen eines juristischen und ökonomischen Instrumentariums zu deren Durchsetzung geführt.
- Neben dem freien Spiel der Kräfte in der Geburtsstätte der kapitalistischen Grundordnung ist die europäische Stadt immer auch von Wertvorstellungen und Leitbildern geprägt, die ein funktionierendes Gemeinwesen zum Ziel haben, welches „für seine Bürgerinnen und Bürger die Leistungen der kommunalen Daseinsvorsorge organisiert bzw. erbringt und sich hierzu auch wirtschaftlich betätigt; ihre technische, soziale und kulturelle Infrastruktur ist für alle öffentlich zugänglich“ (Kiepe [2007]; S.2) und trägt somit nachhaltig zur Qualität der europäischen Stadt bei.

Aufbauend auf den dargestellten Wesenszügen der europäischen Stadt lässt sich zusammenfassend festhalten, dass die besondere Qualität dieses Stadttypus durch „eine lange historische Entwicklung, eine persistente, gegen radikale Strukturumbrüche widerstandsfähige Stadtkultur, eine vielfältige Funktionsmischung, eine auf die Integration heterogener, soziokultureller und ethnischer Gruppen gerichtete Stadtgesellschaft und die nicht zu unterschätzende Fähigkeit, auf herangereifte, neue Entwicklungstendenzen kreativ und flexibel zu reagieren, ohne sich dabei selbst in Frage zu stellen“ (Rietdorf [2001]; S.2), gekennzeichnet ist.

Prägende Teilräume im Gesamtgefüge der europäischen Stadt stellen hierbei die Innenstädte dar, die als Bereiche der höchsten baulichen und funktionalen Dichte sowohl das strukturelle Grundmuster der Städte als auch deren Identität maßgeblich bestimmen (Ebenda; S.3). Diese Rolle wurde auch über alle Brüche und Umwälzungen hinweg beibehalten, was die Innenstädte zu einem maßgeblichen Garant für die nachhaltigen Qualitäten der europäischen Stadt macht.

Vor dem Hintergrund der herausragenden Bedeutung der Innenstädte im Rahmen der Umsetzung des Leitbildes der europäischen Stadt, die sie zum wesentlichen Handlungsfeld zukünftiger Stadtplanung macht, soll an dieser Stelle den Fragen nach der grundlegenden Bedeutung des Innenstadtbegriffs, nach den strukturellen und funktionalen Wesensmerkmalen innerstädtischer Bereiche sowie nach den zentralen Herausforderungen und Entwicklungen, denen Stadtplanung im innerstädtischen Kontext bisher gegenübergestanden hat und in Zukunft gegenüberstehen wird, nachgegangen werden.



---

## 2.2.2 Innenstädte als räumliche und funktionale Zentren der europäischen Stadt

Wie vorangegangen dargelegt, manifestieren sich in den Innenstädten die einzigartigen Potentiale der europäischen Stadt. Dem in diesem Zusammenhang vorherrschenden Idealbild der Innenstadt liegt oftmals die stark romantisierte Vorstellung der mittelalterlichen Stadt zugrunde, die sich innerhalb einer klar umrissenen Grenze, der Befestigungsanlagen, in kompakter und überschaubarer Form und Struktur herausgebildet hat. Dieser Vorstellung können die Innenstädte heutiger Prägung in ihrer Funktion als Zentrum einer flächenmäßig um ein Vielfaches größeren Gesamtstadt oder Agglomeration nicht mehr entsprechen. In der modernen europäischen Stadt stellen diese historischen Kerne nur noch einen kleinen Teil der Innenstädte dar.

Trotz aller Unterschiedlichkeit der Rahmenbedingungen, unter denen sich die Innenstädte durch jeweils individuelle historische, räumlich-funktionale und gestalterische Differenzierungsprozesse (Steinebach [2002]; S.42) als urbane Zentren herausgebildet haben, zeichnen sich die meisten Innenstädte Europas dennoch durch grundlegende Gemeinsamkeiten aus, die in Anlehnung an WIETZEL (Wietzel [2007]; S.17ff.) im Folgenden kurz dargestellt werden.

Die Innenstädte in den Städten Europas tragen im Allgemeinen keine Eigennamen, sondern werden „umgangssprachlich und auch als Verwaltungseinheit als solche bezeichnet“ (Ebenda; S.18). Das Fehlen von Eigennamen ist beispielsweise auch der Tatsache geschuldet, dass Innenstädte generell aus verschiedenen Teilbereichen jeweils eigenen Charakters bestehen, die sich sowohl in räumlicher als auch zeitlicher Hinsicht unterschiedlich entwickelt haben und in ihrer Gesamtheit nur unter dem Begriff Innenstadt adäquat zusammengefasst werden können.

Auch wenn hierbei die historischen Kerne nur einen Teil der Innenstädte abbilden, so sind sie dennoch ein elementarer Bestandteil der europäischen Stadt. Sie bilden die Keimzellen, aus denen sich die weiteren innerstädtischen Teilbereiche sowie die flächenmäßig um ein Vielfaches größeren Stadtstrukturen und Agglomerationen herausgebildet haben, die heute vorzufinden sind. Da dieses Wachstum überwiegend in Form konzentrischer Ringe um diesen Kern stattfand (Heineberg [2006]; S.110), bilden diese historischen Bereiche in einem Großteil der europäischen Städte gleichzeitig auch den geographischen Mittelpunkt. Diese prägen aufgrund ihrer hohen Dichte an historischer Bausubstanz, an prägenden Bauten und zentralen Platzräumen die Gesamtstadt, ihre Geschichte und ihre Stadtgesellschaft in besonderer Weise.

Über die historischen Kerne hinaus stellen die Innenstädte in ihrer Gesamtheit das Zentrum der städtischen Öffentlichkeit und des gesellschaftlichen Lebens dar, in dem sich

schwerpunktmäßig die für eine funktionsfähige Stadtgesellschaft wesentlichen privaten Institutionen sowie die öffentlichen Einrichtungen der Verwaltung, der Politik und der Kultur konzentrieren. Gleichzeitig stellen die öffentlichen Räume der Innenstädte stärker als in allen anderen Teilbereichen der Städte die zentralen Kommunikationsräume der Stadtgesellschaft dar.

Resultierend aus der gesellschaftlichen, ökonomischen und kulturellen Bedeutung der Innenstädte sowohl für die Gesamtstadt als auch für das mittelbare und unmittelbare Umland der Städte weisen diese Bereiche einen, je nach Stadtgröße und Zentralität<sup>2</sup> variierenden Bedeutungsüberschuss auf, was sich an der Größe des jeweiligen Einzugsbereichs sowie der Anzahl der Innenstadtbesucher aus dem Umland der Städte messen lässt (Wietzel [2007]; S.20). Vor diesem Hintergrund ist die Innenstadt als Zentrum der städtischen Öffentlichkeit nicht nur ein wichtiger Bestandteil der endogenen Identität einer Stadt, sondern prägt vor allem auch die exogene Identität und somit die Wahrnehmung der Stadt von außen.

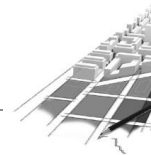
Die herausragende ökonomische Bedeutung der Innenstädte liegt in der eindeutigen Dominanz des tertiären Sektors begründet, die sie zu den Zentren des Handels und der Dienstleistung machen. Trotz anhaltender Konkurrenz mit Standorten am Stadtrand oder im Umland der Städte gelten die Innenstädte in der europäischen Stadt nach wie vor als die Hauptgeschäftsbereiche. Die zunehmende Dominanz des tertiären Sektors hat einerseits zu vielfältigen Verdrängungseffekten gegenüber weiteren innerstädtischen Nutzungen, hierbei vor allem des Wohnens, sowie zu anhaltenden Monostrukturierungstendenzen geführt. Andererseits ist die nachhaltige Stärke der Innenstädte in den europäischen Städten nach wie vor in der Vielfalt der Nutzungen begründet, welche in den innerstädtischen Bereichen im Idealfall angesiedelt sind und die in konzentriertem räumlichen Nebeneinander sowie gegenseitiger Durchmischung die Potentiale der europäischen Stadt als kompakte Struktur mit einem hohen Grad an Nutzungsmischung begründen.

Vor diesem Hintergrund haben sich aufgrund der vielfältigen Nutzungsansprüche und der in der zentralen Lage begründeten Standortvorteile die Innenstädte als Teilbereiche höchster baulicher Dichte herausgebildet, die im Vergleich zur Gesamtstadt die höchsten Bodenpreise aufweisen. Die Funktionsfähigkeit der Innenstädte hängt dabei von einem gut und bedarfsgerecht ausgebauten Verkehrssystem ab, was neben der Bewältigung des Individualverkehrs auch die öffentlichen Nahverkehrssysteme umfasst. Aufgrund der hohen Dichte unterschiedlichster Nutzungen sowie der Konzentration an Arbeitsplätzen stehen innerstädtische Bereiche sehr hohen Verkehrsaufkommen gegenüber, die es zu be-

---

<sup>2</sup> Im Zusammenhang mit Siedlungsstrukturen wird Zentralität im Wesentlichen über zwei Eigenschaften definiert. Zurückgehend auf WALTER CRISTALLER bezeichnet ‚Zentral‘ zum einen die Eigenschaft, Mittelpunkt eines Gebiets zu sein, wobei dieser nicht geographisch bestimmt ist, sondern vornehmlich aus dem funktionalen Zusammenhang heraus verstanden wird (Heinritz [1979]; S.13ff.). Zum anderen versteht CRISTALLER Zentralität als „die relative Bedeutung eines Ortes in Bezug auf das ihn umgebende Gebiet“ (Christaller [1933]; S.27), also als den Bedeutungsüberschuss des Siedlungskerns gegenüber dem umgebenden Umland.





wältigen gilt. Verstärkt wird und wurde die hohe Verkehrsbelastung in den Innenstädten der europäischen Städte durch hohe Pendlerzahlen, die aufgrund anhaltender Abwanderung von Wohnbevölkerung an den Stadtrand oder in das Umland der Städte kontinuierlich weiter wächst.

Abschließend lassen sich die gemeinsamen Merkmale der Innenstädte in den europäischen Städten, deren herausragenden Potentiale sich mit Begriffen wie Humanvermögen, Baukultur, ökonomische Leistungsfähigkeit, Integrationsmaschine, Infrastruktur etc. umschreiben lassen (Steinebach [2004c]), insofern zusammenfassen, als dass sie das Identität stiftende Zentrum hoher baulicher Dichte, gewachsener Struktur und einem hohen Grad an Nutzungsmischung darstellen.

### 2.2.3 Einordnung in das Gesamtgefüge der europäischen Stadt

Versucht man, die Innenstadt als das Zentrum der europäischen Stadt sowohl in räumlicher als auch in funktionaler Hinsicht in das Gesamtgefüge der Stadt einzuordnen und gegenüber anderen Teilbereichen abzugrenzen, so ist zunächst festzuhalten, dass sich die Innenstadt im grundlegenden Gegensatz zur „äußeren Stadt“, zum Stadtrand, zur Peripherie befindet. Der anhaltende und die Stadtentwicklung der vergangenen Jahrzehnte maßgeblich beeinflussende Konflikt zwischen dem Zentrum der Städte und deren Peripherie mit den gegenläufigen Handlungsoptionen der Stadtrand- oder Innenentwicklung hat auch das stadtplanerische Handeln wesentlich geprägt (Hesse [2001]; S.119). Im Zuge der Einordnung der Innenstädte in das baulich-räumliche Gesamtgefüge der Städte kann mitnichten lediglich das Gegensatzpaar Zentrum und Peripherie gegeneinander abgegrenzt werden, sondern es muss bei der Betrachtung der europäischen Stadt eine Vielzahl von Teilräumen unterschieden werden.

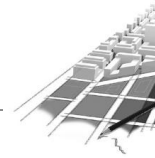
Die Vielfalt dieser Teilräume reicht hierbei von den Innenstädten sowie deren unmittelbar umgebenden Randgebieten, die neben zunehmender Wohnnutzung durch einen hohen Mischnutzungsanteil geprägt sind, über innenstadtnahe Gebiete überwiegender Wohnnutzung sowie ihren verdichteten Nebenzentren bis hin zu den Stadtrandlagen unterschiedlichster Prägung, wie beispielsweise Großwohnsiedlungen, Gewerbegebiete etc., und schließlich „Teilräumen in größerer Distanz von der Stadt, mit unterschiedlich ausgeprägten funktionalen oder sonstigen Verflechtungen“ (Hesse [2001]; S.123).

Aufgrund der zahlreichen räumlichen und funktionalen Überlagerungen der einzelnen Teilbereiche der Stadt sowie deren Abhängigkeiten und Verflechtungen lassen sich nur schwer klare Trennlinien ziehen (Ebenda). Die Grenzen verlaufen vielmehr zunehmend fließend und asymmetrisch. Vor diesem Hintergrund lässt sich auch das Gebiet der Innenstadt nicht exakt und allgemeingültig eingrenzen.

Zu Beginn des rasanten Stadtwachstums in der Frühphase der Industrialisierung ließ sich der jeweilige historische Kern noch klar als Innenstadt abgrenzen. Er bildete die Keimzelle und das Zentrum des wachsenden Stadtkörpers und hob sich als Altstadt deutlich von den Stadterweiterungen und somit der ‚Neustadt‘ ab. In der europäischen Stadt heutiger Prägung hingegen bilden diese historischen Bereiche, die oftmals nur noch in Fragmenten ihrer ursprünglichen Struktur erhalten sind, wie vorangegangen erwähnt, lediglich einen kleinen Teilbereich der Innenstädte ab.

Aufgrund der jeweils individuellen Differenzierungsprozesse, unter denen sich die urbanen Zentren jeder Stadt auf ihre eigene Weise herausgebildet haben, stellt sich die einheitliche räumliche Eingrenzung ‚der‘ Innenstadt als sehr problematisch dar. Dies zeigt sich bereits daran, dass sich angesichts der unterschiedlichen Ausprägungen des Typus Innenstadt sowie der Vielzahl an Mischformen innerstädtischer Bereiche die unterschiedlichsten Definitionsweisen herausgebildet haben, die das sowohl räumlich als auch funktional oftmals widersprüchliche Verständnis von Innenstadt widerspiegeln (Wietzel [2007]; S.13). WIETZEL hat acht Bezeichnungen identifiziert und näher beleuchtet, die innerstädtische Bereiche in ihrer Gesamtheit bzw. in Bestandteilen beschreiben und sowohl in der Fachliteratur als auch im allgemeinen Sprachgebrauch oftmals synonym mit dem Begriff der Innenstadt verwendet werden (Ebenda; S.14f.).

- **Altstadt** als die historische Keimzelle der Stadt, die durch ein hohes Maß an baulicher Dichte und historischer Bausubstanz geprägt ist und ursprünglich durch Wall- und Befestigungsanlagen deutlich von ihrem Umland abgegrenzt war. Altstädte stellen in räumlicher und funktionaler Hinsicht jedoch lediglich einen Teil der Innenstädte dar.
- **City** bezeichnet als ein aus dem angloamerikanischen Raum stammender Begriff im allgemeinen Bereiche in zentraler Lage, die durch Einzelhandels- und Dienstleistungsnutzungen geprägt sind.
- **Fußgängerzone** umfasst als Teilbereich der Innenstadt Bereiche mit starker Dominanz des tertiären Sektors und sehr geringem Wohnanteil, die für den Kfz-Verkehr gesperrt sind.
- **Kerngebiet** bezeichnet als ein Begriff aus dem deutschen Bauplanungsrecht Bereiche, die „vorwiegend der Unterbringung von Handelsbetrieben sowie der zentralen Einrichtungen der Wirtschaft, der Verwaltung und der Kultur“ (§ 7(1) BauNVO) dienen und i.d.R. die Fläche der Innenstadt umfassen.
- **Kernstadt** wird ebenfalls oft mit dem Begriff der Innenstadt gleichgesetzt, wobei die Innenstadt lediglich einen Teil der Kernstadt abbildet. Unter Kernstadt wird das eigentliche Stadtgebiet verstanden, losgelöst von den administrativen Grenzen einer Stadt, die beispielsweise durch Eingemeindungen ausgeweitet wurden. Auch



---

im stadtreionalen Kontext bezeichnet der Begriff Kernstadt den Bereich einer Gesamtstadt als Zentrum einer Stadtregion.

- **Stadtkern** als Ausdruck der geographisch zentralen Lage im Stadtgebiet bezieht sich im Sprachgebrauch weitestgehend auf den Bereich der Altstadt und kann somit mit diesem als Teilbereich der Innenstadt gleichgesetzt werden.
- **Stadtmitte** bezieht sich gleichermaßen auf die zentrale Lage innerhalb der Gesamtstadt und bezeichnet dabei, unabhängig von der geografischen Mitte, ebenfalls die Bereiche höchster funktionaler und baulicher Dichte.

Anhand der aufgezeigten Varianz der Bezeichnungen sowie dem widersprüchlichen Verständnis dessen, welche räumlichen Merkmale eine Innenstadt ausbilden und wie die eindeutige Abgrenzung zu anderen Teilbereichen einer Stadt stattfinden kann, wird die Problematik der Einordnung des innerstädtischen Bereiches in die Gesamtstadt deutlich. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Stadtforschung verschiedenste Stadtstrukturmodelle zur idealtypischen Abbildung der städtischen Gesamtstruktur und ihrer Teilbereiche entwickelt.

Bis heute eines der wichtigsten Modelle dieser Art ist das Ringmodell von E.W. Burgess aus dem Jahre 1925, welches der Erklärung seiner Theorie des konzentrischen Stadtwachstums diente (Heineberg [2006]; S.110). Gemäß BURGESS grundlegenden Hypothesen erfolgt die Ausdehnung einer Stadt immer von innen nach außen und dabei tendenziell in alle Richtungen gleichzeitig. Dieses Wachstum in Form konzentrischer Kreise geht vom Kern in geographisch zentraler Lage aus, wo sich im Wettbewerb um Standortvorteile das Hauptgeschäftszentrum herausbildet und das aufgrund dessen durch die höchsten Bodenpreise gekennzeichnet ist. Hierdurch wird ein vom Kern ausgehender Verdrängungsprozess ausgelöst, der sich von Ring zu Ring fortsetzt, wobei in den äußeren Ringen die Nutzungsintensität, einhergehend mit sinkenden Bodenpreisen, konstant abnimmt (Ebenda; S.111).

Basierend auf diesem Modell wurde im Jahr 2006 ein Lagetypenmodell des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) veröffentlicht. Hierbei wurden ebenfalls auf Grundlage des Ordnungsschemas der geographischen Zentralität innerstädtische Lagetypen identifiziert und nach ihrem Bezug zum Hauptzentrum der Stadt eingeordnet (BBSR [2009]).

Die fünf Lagetypen werden gemäß dieses Modells wie folgt bezeichnet:

- ‚City‘ und ‚Cityrand‘, die anhand der Kriterien der geographischen Zentralität auch als Innenstadt zusammengefasst werden können.

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

- ‚Innenstadtbereich‘ bezeichnet hier Stadtteile, die zusammen mit den vorangegangenen Lagetypen die ‚Innere Stadt‘ ausbilden.
- ‚Stadttrand‘ oder ‚Äußere Stadt‘, der bzw. die gemeinsam mit der ‚Inneren Stadt‘ das Gebiet der Gesamtstadt abdeckt.
- ‚Nahbereich‘ der Stadt, anhand dessen die Verknüpfungen in das unmittelbare Umland der Städte und somit in die Stadtregion dargestellt werden sollen (Ebenda).

Zur Bestimmung der Innenstadt wurden im Rahmen dieses Modells die Begriffe der City als grundsätzlichem Innentadttypus (Reinborn [1996]; S.292) sowie des unmittelbar angrenzenden Cityrands zugrunde gelegt.



Abb. 3: Lagetypenmodell BBR (eigene Darstellung nach: BBSR [2009]; S.1)

In Anlehnung an das Ringmodell von BURGESS sowie in Ergänzung und Konkretisierung des BBR-Lagetypenmodells (vgl. Abb. 3) wurde durch WIETZEL ein Innenstadtmodell entwickelt, das vorliegender Forschungsarbeit als Grundlage dienen soll. Im Rahmen dieses Modells werden die unterschiedlichen Teilbereiche, durch die Innenstädte im allgemeinen geprägt werden, gemäß ihrer räumlichen Verteilung sowie unter Berücksichtigung der vielfältigen Überlagerungen, prototypisch abgebildet und zueinander in Beziehung gesetzt.

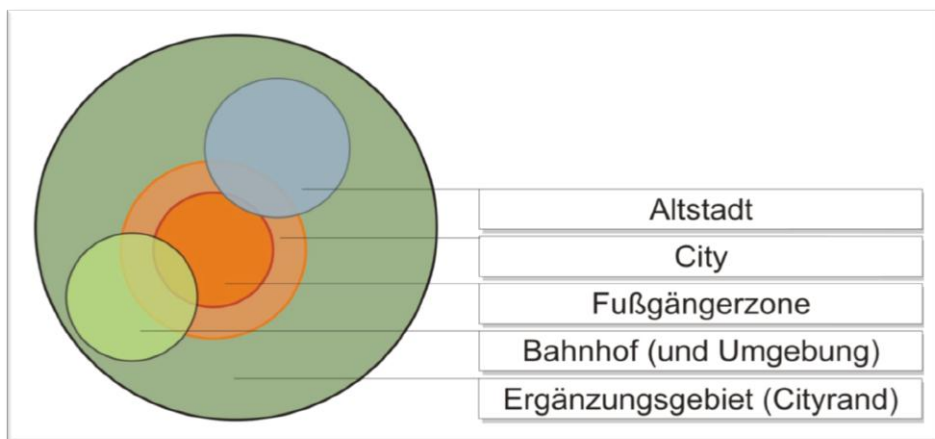
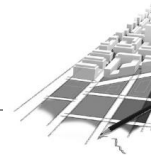


Abb. 4: Innenstadtmodell WIETZEL (eigene Darstellung nach: Wietzel [2007]; S.17)

Zusammenfassend wird der Begriff Innenstadt im Rahmen dieser Arbeit für zentral gelegene Stadträume hoher Dichte verwendet, die zum einen das Zentrum der städtischen Öffentlichkeit und des gesellschaftlichen Lebens bilden sowie zum anderen durch die Konzentration zentraler Einrichtungen und ein starkes Angebot zentraler Güter (Heineberg [2006]; S.168) gekennzeichnet sind. In räumlicher Hinsicht umfasst die Innenstadt hierbei sowohl die charakteristisch innerstädtischen Teilbereiche der Altstadt und der City als auch die unmittelbar angrenzenden Ergänzungsbereiche (vgl. Abb. 4).

### 2.3 Entwicklungstrends in den Innenstädten Deutschlands

„Städte verändern sich an keiner anderen Stelle so dynamisch wie in der Stadtmitte“ (Hatzfeld [2006]; S.63), nirgendwo finden gesamtstädtische Entwicklungen deutlicher ihren Niederschlag als in den innerstädtischen Teilbereichen und damit den räumlich-funktionalen Zentren der Städte. Insofern ist die Entwicklung der Innenstädte immer auf das Engste mit den Herausforderungen und Problemstellungen der Gesamtstadt verknüpft.

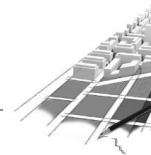
Hierbei stellen die Innenstädte in ihren heutigen Ausprägungen, mit all ihren vielfältigen räumlichen und zeitlichen Verwerfungen und Überlagerungen, das Ergebnis lang andauernder individueller Differenzierungsprozesse dar. Zu deren grundlegendem Verständnis soll zunächst die historische Entwicklung der Innenstädte in Form eines auf Deutschland bezogenen kurzen Abrisses vergegenwärtigt werden.

#### 2.3.1 Historische und aktuelle Differenzierungsprozesse

##### 2.3.1.1 Die vorindustrielle Stadt

Die Keimzelle der Innenstädte Deutschlands in ihrer heutigen Prägung ist in der mittelalterlichen Stadt zu sehen. Deren Wurzeln gehen größtenteils auf verdichtete Siedlungsformen zurück, die sich nach dem Ende der Völkerwanderung ab dem 6. Jahrhundert n.Chr. herausgebildet haben (Korda [2005]; S.23). Entstanden waren diese Siedlungsstrukturen zum einen aus königlichen Burgen oder Pfalzen entlang von Heer- und Handelsstraßen oder zum anderen aus kirchlichen Dom- oder Klosterburgen (Heineberg [2006]; S.203), an die sich zunächst Marksiedlungen freier Kaufleute anschlossen. Spätestens ab dem 12. Jahrhundert n.Chr. haben sich hieraus die mittelalterlichen Städte entwickelt, deren Struktur bis heute das stark romantisierte Idealbild der europäischen Stadt prägt. Trotz regionalen und zeitlichen Differenzierungen wurden die mittelalterlichen Städte nach HUMPERT/ SCHENK durch die vier strukturprägenden Merkmale

- der sichernden Schale bzw. Mauer, die eine klare Grenze zwischen Innen und Außen markiert,
- des inneren Aufteilungsmusters, bestehend aus Erschließungsnetz und Bauland,
- der Sonderbauten, die sich aus der Masse der „normalen“ Bebauung abheben,
- sowie des zentralen öffentlichen Raums als Kommunikationsraum



bestimmt (Humpert/ Schenk [2001]; S.53f.). Besagte zentrale öffentliche Räume stellten in ihrer Funktion als Marktplätze die Kerne der mittelalterlichen Stadt dar (Heineberg [2006]; S.204). Sie entstanden vorzugsweise an Kreuzungspunkten von Handelsstraßen und/oder Wasserwegen und bildeten mit der fortschreitenden Entwicklung des gewerblichen Marktwesens als Zentren des Austauschs von Waren und Dienstleistungen das Rückgrat der Entwicklung der Städte. Mit dem ausgehenden Mittelalter folgte ab dem 15. Jahrhundert eine für die Entwicklung der Städte bis Mitte des 17. Jahrhunderts andauernde Phase des relativen Stillstands. Dies lag in den dramatischen Bevölkerungsverlusten begründet, welche durch verheerende Seuchen, Hungersnöte sowie kriegerische Auseinandersetzungen ausgelöst wurden.

Unmittelbar nach dem Ende des 30-jährigen Krieges im Jahre 1648 lagen die Herausforderungen in den Städten zunächst in der Anpassung der mittelalterlichen Stadtstrukturen an die neuen Anforderungen der Wehrtechnik sowie der Aufnahme einer großen Zahl an Flüchtlingen innerhalb der bestehenden Städte (Wietzel [2007]; S.26). Gleichzeitig rückten die unter dem Einfluss der Renaissance entstandenen Idealstadtgedanken in den Vordergrund und begründeten die Hinwendung „zur symmetrisch-horizontal gegliederten, weitläufigeren Stadtgestaltung“ (Heineberg [2006]; S.210). Bezogen auf Deutschland wurde das aus der Epoche der Renaissance hervorgegangene streng geometrische „Straßensystem im Quadratnetz, Rechteckschema etc. mit rechteckigen Plätzen und Verbindungsachsen“ (Ebenda) nur selten in Form von Erweiterungen mittelalterlicher Städte sowie gleichermaßen nur im Rahmen weniger Stadtneugründungen, deren prominentestes Beispiel die Residenzstadt Mannheim darstellt, realisiert.

Erst der Übergang in die Epoche des Barock brachte tiefgreifende Veränderungen auch in den bestehenden Stadtgefügen mit sich. Unter den Bedingungen des im Barock vorherrschenden absolutistischen Weltbildes rückte die Schlossanlage der jeweiligen Fürsten in das Zentrum der Stadt, auf das die gesamten Stadtstrukturen hin ausgerichtet sein sollten. Als neuem zentralen Richtpunkt der Stadt standen die Schlossanlagen im Konflikt mit den bisherigen mittelalterlichen Stadtkernen und somit den bestehenden Stadtgrundrissen. Um die dominierende Position des Schlosses hervorzuheben und die Städte unter den Prämissen der Repräsentation und des fürstlichen Machtanspruches umzubauen, wurden die bestehenden Stadtgrundrisse durch großzügige Achsen durchbrochen sowie durch die Anlage streng geometrischer Platzanlagen umgestaltet. Entlang dieser wurden Baustrukturen realisiert, die den gegebenen Anforderungen des absolutistischen Städtebaus entsprachen. Dieser radikale Umbau brachte auch eine grundlegende Neuordnung der bestehenden Nutzungsstrukturen mit sich, was sich vor allem in der zunehmenden sozialen und räumlichen Entmischung zeigte, so beispielsweise durch das Entstehen von Wohngebieten des Bürgertums in deutlicher räumlicher Abgrenzung zu Wohngebieten der Arbeiterschicht oder der Konzentration des Handels auf einzelne zentrale Bereiche der Stadt.

### 2.3.1.2 *Industrialisierung und frühes 20. Jahrhundert*

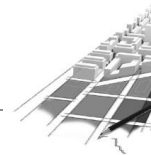
Waren die Veränderungen in der vorindustriellen Stadt und somit den Kernen der heutigen Städte im Wesentlichen verändertem Herrschaftsdenken sowie neuen Anforderungen der Wehrtechnik geschuldet, so setzten im Zuge der industriellen Revolution grundlegende ökonomische, technologische und gesellschaftliche Wandlungsprozesse ein. Unter den Bedingungen dieses Wandels wurden die bestehenden Stadtstrukturen zum Zentrum eines flächenmäßig um ein Vielfaches größeren Stadtkörpers. Am Ende stand die Herausbildung innerstädtischer Bereiche, wie sie hinsichtlich ihrer Strukturen und Funktionen in wesentlichen Grundzügen auch heute noch das planerische Handeln bestimmen.

Der mit der Herausbildung des industriellen Sektors, des rasanten flächenmäßigen Wachstums sowie der explosionsartigen Bevölkerungszunahme einhergehende Bauboom umfasste neben Industrie- und Wohnungsbauten auch die öffentlichen Gebäude. Die Errichtung repräsentativer staatlicher, kommunaler und kirchlicher Bauten, wie beispielsweise Regierungs- und Gerichtsgebäude, Rathäuser, Theater, Bahnhöfe, Kirchen (Heineberg [2006]; S.220), geschah dabei konzentriert auf die Kernbereiche der Städte und führte erneut zu massiven Eingriffen in die bestehenden Stadtstrukturen. Als für die innerstädtischen Bereiche in räumlicher und funktionaler Hinsicht maßgebliche Entwicklung kann in diesem Zusammenhang der Aufbau eines flächendeckenden Eisenbahnnetzes sowie die Errichtung von zentral gelegenen Bahnhofsbauten als dessen End- und Kreuzungspunkte gesehen werden.

„Durch die Verknüpfung mit weiteren Verkehrsmitteln wie beispielsweise der Straßenbahn, entwickelte sich der Bahnhof innerhalb weniger Dekaden zum Mittelpunkt der städtischen Infrastruktur“ (Wietzel [2007]; S.28). Um diese neuentstandenen und stark frequentierten Verkehrsknotenpunkte in zentraler Lage bildeten sich neue Schwerpunktgebiete des Handels und der Dienstleistung heraus, die in vielen Fällen durch eine zentrale Verkehrsachse, der „Bahnhofsstraße“, mit den historischen Stadtkernen verbunden wurde, entlang derer sich ebenfalls Handels- und Gewerbebetriebe konzentrierten.

Gleichzeitig verursachte der rapide Bevölkerungsanstieg, einhergehend mit der Verdichtung der bestehenden Stadtstrukturen, das Abwandern der Wohnbevölkerung zunächst in die unmittelbar an die Stadtzentren angrenzenden Bereiche und im weiteren Verlauf in Form konzentrischer Ringe in das weitere Umland der ursprünglichen Stadtstrukturen. Diese Entwicklungen führten in den ersten Siedlungsringen des erweiterten Stadtkörpers zum Entstehen der charakteristischen gründerzeitlichen Stadtstrukturen (vgl. Kap. 2.2), die angesichts des anhaltenden Zustroms an Wohnbevölkerung bei gleichzeitigem rapiden Anstieg des Verkehrsaufkommens immer weiter verdichtet und daraus resultierend zu Problemgebieten wurden. In diesen innenstadtnahen Bereichen bildeten sich soziale, hygienische und verkehrstechnische Missstände heraus, die zur Abwanderung der materiell bessergestellten Bevölkerungsschichten in die umliegenden Siedlungsringe und somit zur





zunehmenden sozialen Segregation in den Städten führten. Mit der zunehmenden räumlichen und sozialen Entmischung der Stadtgesellschaft schwand „die Bedeutung des Stadtzentrums als gemeinsamer gesellschaftlicher Mittelpunkt“ (Wietzel [2007]; S.28) zugunsten schichtspezifischer Identifikationsräume.

Im Zuge der bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts aufkeimenden Reformbewegungen zur Überwindung der Missstände in den Städten wurden unter anderem Strategien zur Entlastung der hochverdichteten und hochbelasteten Stadtzentren entwickelt, die sich beispielsweise in der Forderung nach der Etablierung eines Systems von Neben- und Unterzentren niederschlugen, welche ihrerseits, wie etwa in Umsetzung des Gartenstadtgedankens, die Zentrumsfunktion kleinerer Stadteinheiten übernehmen sollten. Weiterhin wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts erste Ansätze sowohl zur Reduzierung der hohen Bebauungsdichten durch Dichtestaffelungen vom Zentrum hin zu den Stadträndern als auch zur Trennung städtischer Nutzungen und somit zur Überwindung bestehender Konflikte zum Gegenstand der Stadtplanung (Ebenda; S.29). Diese Ansätze zur funktionalen Gliederung der Stadt, die spätestens mit der Proklamation der ‚Charta von Athen‘ im Jahre 1933 zum wesentlichen Credo stadtplanerischen Handelns wurde, war unter den in den innerstädtischen Bereichen vorherrschenden Bedingungen nur sehr eingeschränkt möglich.

### *2.3.1.3 Wiederaufbau und Tertiärisierung in den 1950er- und 1960er-Jahren*

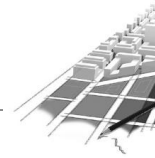
Unter den Bedingungen der Nachkriegszeit bot sich aufgrund der verheerenden Kriegszerstörungen, von denen neben Industrieanlagen insbesondere die innerstädtischen Bereiche sowie die unmittelbar angrenzenden Wohngebiete hoher Dichte betroffen waren (Hewitt/ Nipper/ Nutz [1993]; S.438), die Möglichkeit zur Überwindung der Stadt des 19. Jahrhunderts und des Wiederaufbaus der Innenstädte unter den Gesichtspunkten der modernen, funktionalen Stadt.

Diese Möglichkeit zur grundlegenden Neuordnung der zerstörten Innenstädte wurde jedoch nur in seltenen Fällen wahrgenommen, da aufgrund der Notwendigkeit zur schnellstmöglichen Schaffung von Wohnraum und funktionierenden Stadtstrukturen bei gleichzeitigem Mangel an Ressourcen der Wiederaufbau in den meisten Fällen unter Beibehaltung der überlieferten bzw. noch erhaltenen Strukturen stattfand. Neben den noch vorhandenen ober- und unterirdischen technischen Infrastrukturen bildeten vor allem die bestehenden Eigentumsverhältnisse an Grund und Boden einen wesentlichen Faktor für den Wiederaufbau auf alten Grundrissen. Das in Orientierung an den Vorgaben der Charta von Athen vorherrschende stadtplanerische Leitbild der „gegliederten und aufgelockerten Stadt“ gelangte vor diesem Hintergrund hauptsächlich in den Randbereichen der Städte zur Umsetzung.

Eine völlig andere Entwicklung nahm der Wiederaufbau in den zerstörten Innenstädten auf dem Gebiet der noch jungen DDR. Dieser war unter den Bedingungen des Sozialismus nicht an das überkommene private Grundeigentum gebunden und erfolgte durch den flächendeckenden Neuaufbau unter den Gesichtspunkten der Repräsentation und der politischen Machtdemonstration. Neben dem Ausbau der Innenstädte als politische, administrative und kulturelle Zentren der sozialistischen Stadt (Heineberg [2006]; S.232) war der Wohnungsbau in den innerstädtischen und innenstadtnahen Bereichen stärker als in Westdeutschland durch das Leitbild der „gegliederten und aufgelockerten Stadt“ geprägt und erfolgte durch Geschosswohnungsbau, eingebettet in großzügige Freiraumstrukturen. Mit dem Siegeszug des industrialisierten Wohnungsbaus sowie der primären politisch-ideologischen Zielsetzung der Schaffung von Wohnraum unter dem Motto „Besser, billiger und schneller bauen“ (Beyme et al. [1992]; S.13) verlagerte sich die Wohnungsbautätigkeit aufgrund der Entwicklungsmöglichkeiten in die Peripherie der Städte und führte zur starken Vernachlässigung der innerstädtischen Bereiche.

Auch im Westdeutschland der späten 1950er-Jahre lag der Schwerpunkt stadtplanerischen Handelns in der Schaffung von Rahmenbedingungen zur schnellstmöglichen Deckung des enormen Bedarfs an neuem Wohnraum. Vergleichbar zu den Entwicklungen in der DDR fand dieser Neubau zu einem wesentlichen Teil in Bereichen hoher Flächenverfügbarkeit vornehmlich an den Stadträndern und im Umland der Städte statt, worauf sich auch der Einsatz der staatlichen und kommunalen Ressourcen konzentrierte. Den Innenstädten wurde gleichfalls weniger Beachtung geschenkt, da zum einen der rapide Anstieg des Motorisierungsgrades und die daraus resultierenden Probleme noch stark unterschätzt wurden sowie gleichzeitig der wirtschaftliche Aufschwung dieser Ära als Garant für die selbständige Wiedererstarkung der innerstädtischen Bereiche als zentrale Handels-, Versorgungs- und Gewerbebereiche gesehen wurde, wodurch „man für die Stadtzentren auf die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung als wesentliche Triebkraft des Wiederaufbaus“ (Albers [1988]; S.58) hoffen konnte.

Technischer Fortschritt, schnelles Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum sowie der rapide steigende Lebensstandard der westdeutschen Bevölkerung waren spätestens mit Beginn der 1960er-Jahre Begleiter eines ökonomischen Strukturwandels weg vom Sekundären Sektor des produzierenden Gewerbes hin zum tertiären Sektor des Handels und der Dienstleistung. Diese Entwicklung führte zur zunehmenden Konzentration von Betrieben und Einrichtungen des Tertiären Sektors in den innerstädtischen Bereichen als deren bevorzugten Standorten. Aufgrund des hohen Flächenbedarfs dieser Nutzungen und der damit einhergehenden Verdichtung der Innenstädte bei gleichzeitig explodierenden Bodenpreisen wurden Verdrängungsprozesse ausgelöst, die schwerpunktmäßig zu Lasten der Wohnnutzung gingen. Im Ergebnis dieser Verdrängungsprozesse bildeten sich die westdeutschen Innenstädte als zunehmend monostrukturierte Bereiche heraus, deren Lebendigkeit von den Geschäfts- und Arbeitszeiten der Warenhäuser, der Einzelhandels-



betriebe, der Geschäfts- und Bürogebäude des Banken und Versicherungswesens und weiteren Einrichtungen des tertiären Sektors abhängig war.

Gleichzeitig forcierten die in den Stadtzentren stattfindenden Verdrängungsprozesse die bereits bestehenden Tendenzen der Abwanderung von Wohnbevölkerung aus den Kernstädten in das mittelbare und unmittelbare Umland der Städte. Die Gründe für die bis heute anhaltenden Stadt-Umland-Wanderungen lagen neben den genannten Verdrängungsprozessen im Wesentlichen in der zunehmenden individuellen Mobilität im Zuge der Massenmotorisierung sowie wiederum im gestiegenen Wohlstandsniveau, das es breiten Bevölkerungsschichten erlaubte, sich den Traum vom Eigenheim im Umland der Städte zu verwirklichen.

Die Abwanderung der Wohnbevölkerung aus den Innen- und Kernstadtbereichen bei gleichzeitiger Konzentration der Einrichtungen des tertiären Sektors und dem daran gekoppelten hohen Arbeitsplatzangebot in den westdeutschen Innenstädten führte zu einem dramatischen Anstieg der Verkehrsbelastung vor allem in den hochverdichteten innerstädtischen Bereichen. Insbesondere die Bewältigung des mit der räumlichen Trennung von Wohn- und Arbeitsplatz entstandenen Berufsverkehrs mit seinen Belastungsspitzen vor dem morgendlichen Arbeitsbeginn bzw. am abendlichen Arbeitsende (Wietzel [2007]; S.33) entwickelte sich zu einer wesentlichen Herausforderung der Stadtplanung der 1960er-Jahre. Somit war neben dem Leitbild „Urbanität durch Dichte“, welches vornehmlich im Großsiedlungsbau an den Stadträndern zum Tragen kam (vgl. Kap. 2.1.1.2), die erneute Hinwendung stadtplanerischen Handelns zu den Innenbereichen der Städte durch das Leitbild der „autogerechten Stadt“ geprägt. Im Rahmen dieses Leitbildes sollten dem Zerfall der Städte in monofunktionale, separierte Einheiten verbesserte Verkehrsverflechtungen entgegengesetzt werden (Reinborn [1996]; S.236). Hierbei lagen die wesentlichen Zielsetzungen in der konsequenten Anpassung der Städte an die im Zuge der Massenmotorisierung entstandenen Mobilitätsbedürfnisse sowie der größtmöglichen Trennung der unterschiedlichen Verkehrsarten (Reichow [1959]; S.23f.). Die Optimierung des Verkehrssystems sowie die drastische Erhöhung der Kapazitäten zur Aufnahme des fließenden und ruhenden Verkehrs fanden vielfach eingebunden in gesamtstädtische Verkehrskonzepte und unter massiven Eingriffen in bestehende Stadtstrukturen statt.

#### *2.3.1.4 Umbau und Funktionsverluste der 1970er- und 1980er-Jahre*

Mit der zunehmenden Skepsis gegenüber umfassenden Konzepten zur Um- und Neugestaltung der gebauten Umwelt sowie des offenen Widerstands gegen die unter dem Leitbild der „autogerechten Stadt“ stattfindenden Flächensanierungen setzte im Westdeutschland der 1970er-Jahre ein Wandel im Planungsverständnis hin zum behutsameren Umgang mit bestehenden Stadtstrukturen ein (vgl. Kap. 2.1.1.2). Neben der Abkehr von baulichen Großprojekten und der Hinwendung zum kleinteiligen, objektbezogenen Arbeiten

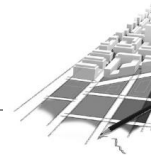
## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

mit dem Bestand stand die Erarbeitung von Strategien zur funktionalen und räumlichen Aufwertung der innerstädtischen Bereiche und somit zur Schaffung lebendiger, urbaner Stadtkerne unter weitestmöglichem Erhalt, oder in vielen Fällen auch der historisierenden Rekonstruktion, althergebrachter Stadtstrukturen im Zentrum des stadtplanerischen Handelns.

Mit dem Ziel der Aufwertung, Sanierung und Wiederherstellung von Identität stiftenden innerstädtischen Bereichen war gleichzeitig der Versuch verknüpft, der anhaltenden Stadt-Umland-Wanderung entgegenzuwirken, die neben der Wohnsuburbanisierung zunehmend auch die Bereiche des Handels und der Dienstleistungen umfasste. Die Betriebe und Einrichtungen des tertiären Sektors sowie die daran gekoppelten Arbeitsplätze verlagerten sich in großem Umfang ebenfalls in das mittelbare und unmittelbare Umland der Städte und siedelten sich an verkehrlich gut angebundenen Standorten an. Diese wiesen aufgrund hoher Flächenverfügbarkeit, günstiger Bodenpreise sowie der relativen Nähe zu Verbrauchern, Kunden und Arbeitskräften große Vorteile gegenüber den innerstädtischen Standorten auf.

Die wachsende Standortkonkurrenz mit den nicht integrierten Zentren des Handels und der Dienstleistung im Umland der westdeutschen Städte führten, einhergehend mit der abnehmenden wirtschaftlichen Dynamik dieser Zeit, zu hohen Kaufkraft- und Attraktivitätsverlusten in den Innenstädten, woran auch die großen Warenhäuser als wirtschaftlich weiterhin stabile „Innenstadtleitbetriebe“ (Wietzel [2007]; S.33) nichts zu ändern vermochten. Wurde zunächst versucht, diesen Entwicklungen entgegenzuwirken, indem man die Grundgedanken der randstädtischen Großkomplexe auf den innerstädtischen Kontext übertrug und dort ebenfalls hochverdichtete und multifunktionale Handels- und Dienstleistungskomplexe schuf, so zeigte sich, dass diese Vorhaben von Beginn an mit tiefgreifenden Image-, Vermarktungs- und Finanzierungsproblemen zu kämpfen hatten (Reinborn [1996]; S.286). Vor diesem Hintergrund wurde unter dem neuen Leitbild der „behutsamen Stadterneuerung“ die Belebung der Innenstädte sowie deren Stärkung als Einzelhandelsstandorte zu einem zentralen Ziel der Stadtentwicklung. Erreicht werden sollte dieses Ziel durch Maßnahmen wie der Schaffung überdachter Einkaufspassagen, der Sanierung bestehender Bausubstanz und Aufwertung bestehender Stadträume, der Umsetzung von Nahverkehrskonzepten zur Schaffung eines leistungsfähigen ÖPNV bei gleichzeitiger Einrichtung verkehrsberuhigter Bereiche, um die Dominanz des Kfz-Verkehrs in den innerstädtischen Bereichen zurückzudrängen (Heineberg [2006]; S.241). Wesentlicher Bestandteil der Strategien zur Entlastung der Innenstädte von den Belastungen des fließenden und ruhenden Verkehrs war die Ausweisung gänzlich verkehrsfreier Haupteinkaufstraßen bzw. Haupteinkaufsbereichen in Form von Fußgängerzonen, die in den folgenden Jahren in nahezu allen westdeutschen Städten jeglicher Größenordnung realisiert wurden und einen großen Beitrag zum Imagegewinn sowie zur Konkurrenzfähigkeit des Standorts Innenstadt geleistet haben. Das Ziel der nachhaltigen Belebung der Innenstädte auch au-



ßerhalb der Ladenöffnungszeiten konnte jedoch auch unter diesen Entwicklungen nicht erreicht werden, da gerade die Fußgängerzonen die Tendenzen zur Monostrukturierung in diesen Bereichen noch verstärkten und auch durch die ergänzenden Ansiedlungen von kulturellen und gastronomischen Angeboten nicht zur gewünschten Lebendigkeit über das reine Geschäftstreiben hinaus beitrugen.

Fand im Westdeutschland der 1970er-Jahre eine intensive Auseinandersetzung mit den innerstädtischen Bereichen statt, so bildete unter den Bedingungen der DDR weiterhin der industrielle Wohnungsbau an den Stadträndern das wesentliche Handlungsfeld, auf das der überwiegende Teil der zur Verfügung stehenden materiellen und ökonomischen Ressourcen konzentriert wurde (Wietzel [1997]; S.36). Hierdurch fand in den innerstädtischen Bereichen Bautätigkeit nur in sehr geringem Umfang statt, was zum einen dazu führte, dass die bestehenden Stadtstrukturen nicht wie im Westen Deutschlands der Flächensanierung zum Opfer gefallen sind, gleichzeitig aber auch keine Maßnahmen zum Erhalt und zur Pflege des Baubestandes unternommen wurden. Diese Entwicklung brachte im Verlauf der 1970er- und 1980er-Jahre, auch angesichts der sich konstant verschlechternden Wirtschaftslage der DDR, die Unbewohnbarkeit sowie den flächenhaften Verfall ganzer Innenstadtbereiche mit sich.

Die Entwicklung der Innenstädte Westdeutschlands war auch im Verlauf der 1980er-Jahre durch die anhaltende Konkurrenz mit dem Umland der Städte bestimmt. Anhaltende Suburbanisierung einhergehend mit sich weiter abschwächendem Wirtschaftswachstum und einem daraus resultierendem niedrigen Konsum- und Investitionsniveau führten zu weiter fortschreitendem Kaufkraftverlust und verursachten den allmählichen Niveauverlust des innerstädtischen Handels und die Banalisierung der Angebotspalette (Jessen [2007]; S.58). Neben dem generellen Rückgang der Angebots- und Branchenvielfalt zugunsten einer geringeren Zahl umsatzstarker Filialisten waren auch die bis dato gut aufgestellten Warenhäuser von starken Umsatzeinbußen und rückläufigen Kundenzahlen betroffen, was zur Schließung insbesondere kleinerer Standorte führte.

Vor diesem Hintergrund war die Innenstadtplanung der 1980er-Jahre angesichts der strukturellen Probleme sowie der wachsenden Standortkonkurrenz zwischen den Städten weiterhin von der Aufwertung und Attraktivierung der bestehenden innerstädtischen Strukturen unter dem Leitbild der „behutsamen Stadterneuerung“ bestimmt, im Zuge derer der Umgang mit dem fließenden und ruhenden motorisierten Individualverkehr sowie die weit fortgeschrittene Trennung der Funktionen die wesentlichen Herausforderungen darstellten. Gleichzeitig rückten angesichts der starken Umweltbelastungen sowie des anhaltend hohen Flächenverbrauchs verstärkt ökologische Fragestellungen in den Fokus der Planung, was sich in den Innenstädten zunächst durch Konzepte zur weiteren Verkehrsberuhigung beispielsweise durch Rückbau von Verkehrsflächen sowie zur Reduzierung der negativen ökologischen Folgen des hohen Verkehrsaufkommens in den Innenstädten niederschlug. Darüber hinausgehend wurden erste Ansätze zur Minimierung der Flächen-

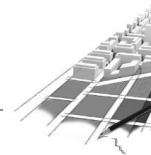
inanspruchnahme im Außenbereich der Städte hin zu einer stärkeren Beachtung der Innenentwicklung definiert, die sich in den kommenden Jahren auch auf die Entwicklung der Innenstädte auswirken sollten.

### *2.3.1.5 Transformation und Dekonzentration seit den 1990er-Jahren*

Mit Beginn der 1990er-Jahre bildete die Transformation der Städte Ostdeutschlands die zentrale Herausforderung der Stadtentwicklung. Die Rahmenbedingungen in den unter dem politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen System der DDR entstandenen Städten brachten ein hohes Maß an hochkomplexen Problemstellungen mit sich, denen nach der Wiedervereinigung begegnet werden musste. Insbesondere die dringend gebotene Bewältigung der tiefgreifenden städtebaulichen Missstände in den über Jahrzehnte hinweg vernachlässigten innerstädtischen Bereichen stellte sich von Beginn an als äußerst schwierig dar, da zum einen der desolate Zustand der bestehenden Bausubstanz sowie zum anderen ungeklärte Eigentumsverhältnisse einem schnellen Neuanfang entgegenstanden. Diese Probleme wurden in den Folgejahren durch massive Bevölkerungs- und Arbeitsplatzverluste in den Städten sowie dem durch rapide Suburbanisierungsprozesse verursachten Leerlaufen ganzer Innenstadtbereiche noch verschärft (Müller [1998]; S.389). Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken, lagen seit den späten 1990er-Jahren die Stabilisierung und Sanierung der Innenstädte bei gleichzeitiger Konzentration des Wohnungsneubaus auf die innerstädtischen Bereiche im Fokus der Stadtplanung (Echter/ Mittag [1999]; S.13).

Im Westen des wiedervereinigten Deutschlands stand die Entwicklung der Innenstädte auch weiterhin den Problemfeldern der Abwanderung innerstädtischer Funktionen an den Stadtrand, der zunehmenden Banalisierung des innerstädtischen Waren- und Dienstleistungsangebots, der Schließung und des Leerstands von Einzelhandelseinrichtungen und Warenhausstandorten, der hohen Verkehrsbelastung, der fehlenden Urbanität, der mangelnden Sicherheit sowie der fehlenden Nutzungsmischung gegenüber (Junker [1997]; S.8/ Wietzel [2007]; S.40).

Gleichzeitig stellte seit den 1990er-Jahren der Umgang mit militärischen und zivilen Konversionsflächen ein wesentliches Handlungsfeld der Stadtplanung dar, das auch die Entwicklung der Innenstädte maßgeblich beeinflusst hat. Bezogen auf die militärischen Standorte kam es unter den Bedingungen der Wiedervereinigung sowie der veränderten weltpolitischen Lage in beiden Teilen Deutschlands sowohl zu Standortschließungen der Bundeswehr als auch zum partiellen Abzug der in Deutschland stationierten Gaststreitkräfte (Braam [1999]; S.6). Im zivilen Bereich führten betriebliche Umstrukturierungen im Zuge des ökonomischen Wandels zur Stilllegung und zum Brachfallen vieler ehemals gewerblich oder infrastrukturell genutzter Flächen. Diese neu zu entwickelnden Standorte, ob als ehemalige militärische Liegenschaften im Umland der Städte oder beispielsweise



als ehemalige Bahnanlagen in unmittelbarer Nähe zu innerstädtischen Bereichen, stellten zusätzliche Konkurrenzstandorte zu den Innenstädten dar, die in vielen Fällen aufgrund der schnellen und profitablen Entwicklungsmöglichkeiten den herkömmlichen innerstädtischen Lagen zur Ansiedlung von Wohn-, Dienstleistungs- oder Gewerbenutzungen vorgezogen wurden.

Mit den Prozessen des anhaltenden Bedeutungs- und Funktionsverlustes sowie den tiefgreifenden Dekonzentrationstendenzen sind seit den 1990er-Jahren auch positive Entwicklungen zu erkennen. So lässt sich beispielsweise seit einigen Jahren eine verstärkte Nachfrage nach Wohnraum in innerstädtischen Bereichen erkennen. Diese zunächst lediglich für attraktive Großstädte wie Leipzig und München im Rahmen einer 2005 durchgeführten Studie des Deutschen Institut für Urbanistik festgestellte Entwicklung konnte im weiteren Verlauf anhand vertiefender und ergänzender Untersuchungen mit dem Ergebnis eines deutlichen Nachfrageüberhangs nach innerstädtischem Wohnraum auch als allgemeiner Trend angesehen werden (Beckmann/ Jekel/ Fröhlich von Bodelschwingh [2006]: S.6f.). Weiterhin waren in der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre in einem Großteil der Innenstädte Umsatzsteigerungen des Handels bei gleichzeitig steigender Nachfrage nach innerstädtischen Flächen zur Ansiedlung von Einzelhandelsbetrieben und Dienstleistungsstandorten zu verzeichnen (Junker [1997]; S.8). Diese gestiegene Nachfrage nach dem Standort Innenstadt wurde im Verlauf der vergangenen Jahre zu einem großen Teil in Form von integrierten Einkaufszentren, die große Einzelhandelsflächen in den Händen eines Investors konzentrieren, befriedigt. Allein zwischen 1990 und Ende 2005 entstanden mehr als 100 dieser Einkaufszentren in deutschen Innenstädten (Junker/ Pump-Uhlmann [2006]; S.12). Anhand dieser Entwicklungen lässt sich die nach wie vor bestehende „wirtschaftliche und gesellschaftliche Kraft“ (Ebenda) der Innenstädte ablesen, deren erfolgreiche Reaktivierung und Revitalisierung hin zu konkurrenz- und leistungsfähigen Zentren nachhaltiger Stadtstrukturen im Sinne der europäischen Stadt die wesentliche Zukunftsaufgabe der Stadtplanung darstellt.

### 2.3.2 Aktuelle Entwicklungstrends und deren Bedeutung für die Zukunft der Innenstädte

Basierend auf der dargelegten Entstehungsgeschichte sowie der Entwicklungslinien, unter denen sich die innerstädtischen Bereiche im Zuge vielfältiger Differenzierungsprozesse in ihrer heutigen Prägung mit all ihren Problemlagen herausgebildet haben, wird die weitere Entwicklung der Innenstädte vom Umgang mit den Konsequenzen der aktuellen Rahmenbedingungen und zukünftigen Entwicklungstrends des demographischen, sozialen und wirtschaftlichen Wandels sowie der Entwicklung zur Informationsgesellschaft bestimmt werden (BMVBS [2009a]; S.11).

### 2.3.2.1 Demographischer Wandel

Einen wesentlichen Einflussfaktor für die zukünftige Entwicklung der Innenstädte bilden die mit dem anhaltenden demographischen Wandel verbundenen Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur. Angesichts der demographischen Basistrends des Bevölkerungsrückgangs von 82 Millionen zu Beginn des Jahres 2009 ([www.destatis.de](http://www.destatis.de); Zugriff: 13.11.2009) auf 69 bis 74 Millionen im Jahr 2050 (Statistisches Bundesamt [2006]; S.15) sowie der zunehmenden Alterung der Gesellschaft durch den wachsenden Anteil älterer Menschen bei gleichzeitiger Abnahme an jungen Menschen, stehen die Städte bereits heute tiefgreifenden räumlichen Konsequenzen gegenüber, die sich auch in den Innenstädten manifestieren.

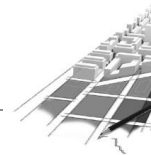
Zurückgehende Bevölkerungszahlen bei gleichzeitig anhaltenden Abwanderungstendenzen ins Umland der Städte führen insbesondere in innerstädtischen Bereichen zur erneuten (vgl. Kap. 2.3.1.5) bzw. zur verstärkten Abnahme der Flächennachfrage, steigenden Leerstandszahlen sowie zum weiteren Brachfallen von Gebäuden oder Flächen in zentralen Lagen, die ehemals für Wohn-, Einzelhandels-, Büro- oder Gewerbe Zwecke genutzt wurden. Der daraus resultierende Verfall und unkontrollierte Abgang von Bausubstanz führt in besonders stark betroffenen Bereichen, zu denen insbesondere die unmittelbaren Randbereiche der Innenstädte zählen, wie zahlreiche Beispiele vor allem in den neuen Bundesländern zeigen, zu fragmentierten Stadtstrukturen und dadurch zu einem weiteren Attraktivitätsverlust der Innenstädte.

Als besonders problematisch erweisen sich in diesem Zusammenhang auch die „schnell zunehmenden Leerstände an belebten Geschäftsstraßen, wo der Strukturwandel im Einzelhandel die Geschäfte und der Lärm die Bewohner vertreibt und andere, weniger empfindliche Nutzungen selten in Sicht sind“ (Spiegel [2007]; S.76). Somit führt der Rückgang der Nachfrage nach innerstädtischen Nutzungen zu weiterem Rückgang der Kaufkraft und sinkenden Einnahmen der Städte, die gleichzeitig der Herausforderung gegenüberstehen, sich im wachsenden Wettbewerb der Städte zu behaupten und unter großem Ressourceneinsatz insbesondere die Innenstädte zu stabilisieren und zu stärken.

Weiterhin stehen Einrichtungen und Anlagen der sozialen und technischen Infrastruktur aufgrund nicht mehr gewährleisteter Auslastung und geänderten Nutzungsstrukturen gegenüber, was Ausdünnungs- und Rückbauprozesse in diesem Bereich mit sich bringt. In den Innenstädten wird diese Entwicklung „aufgrund der höheren Tragfähigkeit der Infrastruktur in dicht besiedelten Gebieten“ (Wietzel [2007]; S.50) allerdings nicht in gleichem Ausmaß stattfinden als in weniger zentral gelegenen Teilräumen der Gesamtstadt.

Im Bereich des innerstädtischen Wohnens „wird es durch die demographische und soziale Entwicklung in den Städten zu erheblichen Umstrukturierungen und veränderten Anforderungsprofilen kommen“ (Sander [2006]; S.8f.), wobei der seit längerem stattfindende Wechsel vom Anbieter- zum Nachfragemarkt mit dem darin begründeten zunehmenden





Wettbewerb um Mieter, der höhere Anforderungen an die Marktfähigkeit von Wohnungen und Wohnimmobilien stellt, eine große Rolle spielen wird.

Wesentliche Chancen der schrumpfenden Bevölkerungszahlen liegen zum einen im abnehmenden Entwicklungsdruck auf die Innenstädte, wodurch den Negativentwicklungen der vergangenen Dekaden (vgl. Kap. 2.3.1) begegnet werden kann. Zum anderen kann die zunehmende Attraktivität innerstädtischer Bereiche als Wohnstandort für ältere Bevölkerungsschichten, die aufgrund ihrer eingeschränkten Mobilität auf die räumliche Nähe aller nachgefragten Einrichtungen angewiesen sind, zu einer erfolgreichen Bewältigung der Herausforderungen beitragen.

### *2.3.2.2 Gesellschaftlicher Wandel*

Mit den im demographischen Wandel begründeten Veränderungen hinsichtlich der Altersstruktur geht auch ein umfassender Wertewandel in der Bevölkerung einher, der sich in der anhaltenden Pluralisierung der Lebensstile und zunehmend ausdifferenzierten Haushaltsstrukturen widerspiegelt. Gleichzeitig findet auch ein tiefgreifender Wandel der Sozialstrukturen aufgrund der wachsenden Disparitäten zwischen Arm und Reich statt. Angesichts ihrer vielfältigen Verknüpfungen mit dem demographischen und ökonomischen Wandel sind die Trends des gesellschaftlichen Wandels hierbei weniger eindeutig als in den anderen Bereichen städtischer Transformationsprozesse (Steinebach [2004c]; S.1).

Insbesondere die Städte sind durch die differenzierten Lebensstile und Lebensformen einer pluralistischen Gesellschaft, die sich aus unter den Bedingungen des Wohlstands entstandenen finanziellen, normativen, zeitlichen und räumlichen Freiräumen herausgebildet hat, geprägt (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.62). So unterliegt die Stadtbevölkerung „heute einem hohen Grad an Ausdifferenzierung und Dynamik“ (BMVBS [2009b]; S.18), aus dem sich vielfältige Ansprüche an die Stadt entwickelt haben.

Neben der Notwendigkeit zur Befriedigung von Wohnbedürfnissen der unterschiedlichsten Haushaltstypen ist insbesondere das Angebot an möglichst vielfältig und abwechslungsreich gestalteten und strukturierten Quartieren sowie eines ausdifferenzierten Infrastrukturangebotes (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.63) gefordert, mit dem der Gewinn bzw. der Verbleib der wohlhabenden, durch hohe Flexibilität und Mobilität geprägten Bevölkerungsgruppen in den innerstädtischen Bereichen gewährleistet werden kann. Somit bilden die weichen Standortfaktoren einen wesentlichen Standortfaktor und tragen dazu bei, die zunehmende soziale und räumliche Polarisierung zu mindern.

Die zunehmende räumliche Trennung der mobilen, wohlhabenden Bevölkerungsschichten und den immobilen, direkt oder indirekt von Armut betroffenen Schichten, innerhalb derer die wachsende Zahl an Menschen mit Migrationshintergrund einen signifikant hohen Anteil aufweist, stellt auch die innerstädtischen Bereiche vor weitere Herausforde-

rungen. Angesichts der massiven Suburbanisierungsprozesse, denen die Innenstädte seit den 1950er-Jahren gegenüberstehen, waren sie schon immer mit sozialen Problemen der im innerstädtischen Bereich verbliebenen Wohnbevölkerung konfrontiert, die sich unter den aktuellen Bedingungen verstärkter „Ausdünnungs- und sozialer Entmischungsprozesse“ (Jessen [2007]; S.58) noch verschärfen könnten.

### *2.3.2.3 Globalisierung und ökonomischer Wandel*

Im Zuge der zunehmenden internationalen Verflechtungen und Abhängigkeiten in den Bereichen Ökonomie, Ökologie, Politik, Gesellschaft, Kultur, Wissens- und Informationsaustausch sowie Technologie bestimmt der Globalisierungsprozess in erheblichem Maße die Entwicklung der Städte weltweit. Dies zeigt sich vor allem in der Herausbildung neuer Polarisierungsstrukturen und der dezentralen Konzentration (Wietzel [2007]; S.58) von führenden Wirtschaftszweigen und Produktionsstandorten in sogenannten „Global Cities“ als den zentralen Knotenpunkten der Weltwirtschaft (Sassen [1997]; S.20). Dieses Prinzip der dezentralen Konzentration setzt sich für nachgeordnete Städte auch auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene fort. Inwiefern sich die momentane Krise der Weltwirtschaft auf die Globalisierung und die Rolle dieser Knotenpunkte auswirken wird, ist hierbei noch nicht absehbar.

Dennoch zeigt sich, dass die Städte vor dem Hintergrund der anhaltenden Finanz- und Wirtschaftskrise verstärkt finanziellen Problemen aufgrund wegbrechender Steuereinnahmen, Mehrbelastungen durch Sozialleistungen etc. gegenüberstehen. Angesichts der ohnehin angespannten Haushaltslage der Kommunen wird deren Bestehen im wachsenden internationalen Wettbewerb zunehmend schwieriger. Insbesondere die Innenstädte, denen als Zentren des Handels und der Dienstleistung eine große wirtschaftliche Bedeutung für die Gesamtstadt zukommt, werden von den knapper werdenden finanziellen Ressourcen stark betroffen sein.

Zusätzlich ist, wie bereits unter 2.3.1.5 dargelegt, insbesondere der innerstädtische Einzelhandel seit Langem durch massive Kaufkraftverluste geprägt, die sich angesichts zurückgehender Bevölkerungszahlen und sinkendem Einkommensniveau noch weiter verstärken werden und somit zur weiteren Ausdünnung und Banalisierung des Angebots (Jessen [2007]; S.58) führen. Parallel dazu, wie ebenfalls unter 2.3.1.5 dargelegt, vollzieht sich neben dem Verlust funktioneller Vielfalt „ein Trend zu großen wirtschaftlichen und räumlichen Einheiten“ (BMVBS [2009b]; S.41), der neben Einkaufszentren und großflächigem Fachhandel auch Bürokomplexe und Freizeiteinrichtungen umfasst (Ebenda). Diese Trends tragen zum Wachsen des Anteils an standortunabhängigen Branchen bei und verschärfen hierdurch den Konkurrenzkampf zwischen den Städten bzw. der Innenstädte und dem Umland (Steinebach [2004c]; S.1).



#### 2.3.2.4 Technologischer Wandel und Entwicklung zur Informationsgesellschaft

Im Rahmen des aktuell stattfindenden Strukturwandels von der Dienstleistungsgesellschaft hin zur Informationsgesellschaft führt die wachsende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien zur zunehmenden Wissensorientierung der Wirtschaft. Dieser Strukturwandel spiegelt sich nicht zuletzt auch in den Innenstädten als den Orten größter Innovationsbereitschaft wieder (Wietzel [2007]; S.51).

Als wesentliche Triebfeder der Globalisierung bilden die Ausstattung an Informations- und Kommunikationssystemen sowie der Zugang zu den Netzen des Daten-, Informations-, und Wissensaustausches zentrale Standortfaktoren im Wettbewerb der Städte. Es bilden sich neue Formen der Erreichbarkeit heraus, die sich nicht mehr nur durch die Einbindung in die regionalen, nationalen und internationalen Verkehrsnetze, sondern durch den Grad der Einbindung in die globalen Netzwerkstrukturen der Informations- und Kommunikationssysteme definieren.

Gleichzeitig wird der flächendeckende Zugang zu diesen Netzen die Flexibilität sowohl von Haushalten als auch von Unternehmen bei der Standortwahl erhöhen. Anhand der bislang gewonnenen Erkenntnisse hat dies für die innerstädtischen Bereiche die Konsequenz, dass die Flexibilisierung des Arbeitsortes zur Konzentration von repräsentativen Steuerungszentralen dezentral operierender Unternehmen führt, von denen die regional, national oder international verteilten und umfassend vernetzten Standorte gesteuert werden. Weiterhin stellen innerstädtische Bereiche einen zunehmend attraktiven Standort für Unternehmen mit „Fokussierung auf innovative Forschung und Entwicklung“ (Wietzel [2007]; S.55) dar, deren Standortanforderungen auf den im Zuge der Ausdünnungsprozesse entstanden Flächenpotentialen entsprochen werden kann und die aufgrund ihres geringen Störpotentials zu keinen Nutzungskonflikten in diesen Bereichen führen. Im Gegensatz hierzu werden flächenintensive Nutzungen der Logistik oder des produzierenden Gewerbes in noch größerem Umfang als bisher die innerstädtischen Bereiche verlassen, was neben zusätzlicher Flächenverfügbarkeit auch zur Reduzierung störender Nutzungen in den Innenbereichen beiträgt (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.65).

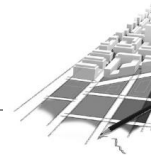
Im Bereich des Wohnens entstehen durch die zunehmende Verfügbarkeit an Flächen, dem abnehmenden Entwicklungsdruck sowie der Abwanderung störender Nutzungen vielfältige Qualifizierungsmöglichkeiten. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung von Informations- und Kommunikationssystemen bietet sich beispielsweise die Chance zur zusätzlichen Profilierung des Wohnstandorts Innenstadt für ältere Bevölkerungsschichten durch die intensivere Nutzung der Möglichkeiten der I&K-Technologien innerhalb der Wohnung in Verbindung mit der räumlichen Nähe zu allen relevanten Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen (Steinebach [2007]; S.22). Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von AAL-Systemen (*Ambient Assisted Living* Systemen). Es handelt sich dabei um „intelligente Umgebungen, die sich selbstständig, proaktiv und situationspezifisch

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

den Bedürfnissen und Zielen des Benutzers anpassen, um ihn im täglichen Leben zu unterstützen“ (<http://aal.fraunhofer.de/>; Zugriff: 04.02.2010).

Bezogen auf den innerstädtischen Handel bringt die zunehmende Bedeutung der I&K-Technologien eine wachsende Konkurrenz durch Angebote des E-Commerce/ E-Shopping die Notwendigkeit zur Erhöhung der Attraktivität innerstädtischer Bereiche als kombinierte Einkaufs- und Erlebniszentren mit hohen Aufenthaltsqualitäten mit sich.



## 2.4 Herausforderungen der Innenstadtentwicklung

### 2.4.1 Aufgabenfelder der Stadtplanung im innerstädtischen Bereich

Ausgehend von den vorangegangenen genannten Entwicklungstrends des demographischen, sozialen und ökonomischen Wandels sowie der Entwicklung zur Informationsgesellschaft lassen sich die wesentlichen Aufgabenfelder und Planungserfordernisse ableiten, denen die Stadtplanung im innerstädtischen Bereich gegenübersteht. Diese sind geprägt vom kleinteiligen und flexiblen Arbeiten mit dem Bestand, das unter Berücksichtigung der teilweise gegenläufigen Entwicklungstrends die integrierte Betrachtung und den Ausgleich aller Ansprüche an den innerstädtischen Raum sowie deren vielfältige Wechselbeziehungen zum Gegenstand haben muss.

- **Wohnstandort Innenstadt stärken**

Aufgrund des anhaltenden Bedeutungsverlustes der Innenstadt als Wohnstandort leben aktuell „nur noch 15% der Stadtbevölkerung mit Hauptwohnsitz in Stadtteilen der Innenstadt, 33% in Stadtteilen des Innenstadtrandes und 52% in Stadtrandbezirken“ (BMVBS [2009b]; S.18).

Um die Wohnfunktion der Innenstadt vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungstrends und Herausforderungen (vgl. Kap. 2.3.2) zu stärken, ist es neben der zusätzlichen Anpassung und Erweiterung des Wohnangebots für die bereits schwerpunktmäßig in den Innenstädten vertretenen Lebensstilgruppen von wesentlicher Bedeutung, das Angebot an Wohnformen hinsichtlich Nutzungsverteilung, -dimensionierung und -zuordnung an die Bedürfnisse von Familienhaushalten sowie die wachsende Zahl älterer Menschen anzupassen. Neben dem Umgang mit dem gewandelten Nachfrageverhalten bildet der Erhalt sozialer Vielfalt und Kohäsion angesichts der zunehmenden Segregationsrisiken (BMVBS [2009a]; S.8) ebenfalls ein wichtiges Aufgabenfeld der Innenstadtplanung.

Wie unter 2.3.2.2 dargelegt stellt vor diesem Hintergrund insbesondere die Berücksichtigung der Wohnumfeldqualität und somit der weichen Standortqualitäten durch das Angebot möglichst vielfältig und abwechslungsreich gestalteter und strukturierter Quartiere sowie eines ausdifferenzierten Infrastrukturangebotes (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.63) ein wesentliches Handlungsfeld zur Stärkung der Innenstädte als Wohnstandort dar.

- **Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktivieren und sichern**

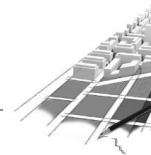
„Das Zusammenspiel von Dienstleistung, Handel, Kultur und Wohnen macht die Vitalität und Funktionsfähigkeit der zentralen Stadträume aus“ (BMVBS [2009b]; S.8). Vor diesem Hintergrund gilt es, die aus den innerstädtischen Ausdünnungsprozessen hervorgehenden Entwicklungspotentiale zum einen zur Aufhebung der Monostrukturierung zu nutzen und somit zum anderen durch die Schaffung neuer Umwelt-, Freiraum- und Erlebnisqualitäten die Städte als Zentren des Handels und der Dienstleistung zu sichern und zu attraktivieren. Hierbei muss das Angebot und die räumliche Verteilung der Handels- und Dienstleistungseinrichtungen stets die Versorgungsbedürfnisse einer pluralisierten und alternden Gesellschaft im Blick haben (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.51)

Angesichts des Trends zu großflächigen Zentren des Fach- und Einzelhandels ist es hierbei von vorrangiger Bedeutung, diese Einkaufszentren anhand der Stell-schrauben „Baukubatur und Dimensionierung der Einkaufszentren, Umfang der Verkaufsflächen, Branchen- und Mietermix sowie Einbindung in den Stadtraum“ (BMVBS [2009a]; S.8) verträglich in das innerstädtische Umfeld zu integrieren.

- **Innerstädtische Strukturen urbaner Dichte und Nutzungsmischung schaffen**

Im Rahmen der Innenstadtplanung muss der mit den stattfindenden Entdichtungs- und Ausdünnungsprozessen einhergehenden Tendenz zur weiteren Funktions-trennung (Jessen [2007]; S.57) beispielsweise durch die Schaffung von Entwick-lungsmöglichkeiten für Nutzungen, die aufgrund der bodenpreisbedingten Mono-strukturierungsprozesse der Vergangenheit aus den innerstädtischen Bereichen verdrängt wurden, entgegengewirkt werden. Die Entwicklungspotentiale müssen durch das „Zusammenführen von Wohnen, Arbeit, Handel, Bildung, Freizeit und ÖPNV“ (Kiepe [2007]; S.4) zur Schaffung urbaner, mischgenutzter innerstädtischer Bereiche im Sinne der europäischen Stadt genutzt werden, denn nur „Vielfältige und vitale Innenstädte stiften Identität, entfalten Attraktivität und Ausstrahlung für die Gesamtstadt“ (BMVBS [2009b]; S.8). Wesentliches Ziel bei der Etablierung ur-baner Stadtstrukturen ist die Reduzierung der Verkehrsbelastungen in den Innen-städten, insbesondere des hohen Verkehrsaufkommens des motorisierten Indivi-dualverkehrs. Die kompakte, nutzungsgemischte Stadt muss durch stadtverträgli-che Verkehrs- und Mobilitätskonzepte unter „Aufwertung des Fuß- und Radver-kehrs und die verstärkte Förderung des ÖPNV“ (Ebenda) unterstützt werden.

Die zentrale planerische Aufgabe liegt somit im Erhalt und in der Schaffung von Multifunktionalität in der Innenstadt (Sander [2006]; S.11), wobei vor dem Hinter-



grund der demographischen und sozialen Rahmenbedingungen insbesondere den Bedürfnissen älterer Menschen sowie der Bevölkerungsgruppen mit Migrationshintergrund Rechnung getragen werden muss (Kiepe [2007]; S.4).

- **Entwicklung und Bewahrung nachhaltiger, schöner Innenstädte**

Angesichts des zunehmenden Standortwettbewerbs zwischen den Städten sowie der sozialen und ökologischen Herausforderungen denen die Städte gegenüberstehen, muss im Rahmen des Stadtumbaus nach Wegen gesucht werden, die „räumliche Vielfalt durch Erhalt und behutsame Anpassung kleinteiliger Raumstrukturen sowie durch Aktivierung und stadtverträgliche Integration freier Räume und Flächen“ (BMVBS [2009a]; S.11) zu gewährleisten. Gleichzeitig müssen dabei das Stadtbild und die Identität stiftenden innerstädtischen Strukturen bewahrt werden.

Neben der Chance zur Schaffung von mehr Lebensqualität in den Innenstädten stellen die nutzungsgemischten, kompakten Kerne im Sinne der nachhaltigen europäischen Stadt einen wichtigen Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz dar, da sie nicht zuletzt dem flächenhaften Wachstum der Städte entgegenwirken und aufgrund des hohen Grades an Nutzungsmischung und Dichte einen erheblichen Einfluss auf die Reduzierung der Verkehrsbelastungen haben.

- **Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen**

Mit dem Wandel zur Informationsgesellschaft geht neben den technischen Neuerungen auch ein tiefgreifender Wandel hinsichtlich des Standortwettbewerbs einher (vgl. Kap. 2.3.2.4), der durch die wachsende räumliche Flexibilität von Haushalten und Unternehmen geprägt ist. Gleichzeitig wird der Standort Innenstadt zunehmend für, meist solvente, Akteure aus den Bereichen Forschung und Entwicklung sowie der Kulturwirtschaft interessant. Dies bringt einerseits die Gefahr sich verschärfender sozialer Verdrängung mit sich (BMVBS [2009a]; S.11), eröffnet andererseits aber viele Chancen hinsichtlich der Revitalisierung und Profilierung innerstädtischer Bereiche. Aufgabe der Innenstadtplanung ist es hierbei, durch Schaffung flexibler Büro- und Gewerbeflächenangebote (Steinebach/ Feser/ Müller [2004]; S.55), optimale Entwicklungsmöglichkeiten bei gleichzeitig weitest möglicher Konfliktminimierung zu gewährleisten.

Für den Wohnstandort Innenstadt ergeben sich, wie bereits unter 2.3.2.4 dargelegt, ebenfalls vielfältige Entwicklungspotentiale beispielsweise als Wohnstandort für ältere Bevölkerungsschichten durch den verstärkten Einsatz von I&K-

Technologien in den eigenen vier Wänden. Zudem ist eine bedarfsgerechte Vernetzung mit Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen in unmittelbarer räumlicher Nähe zu allen relevanten Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen erforderlich (Steinebach [2007]; S.22).

### 2.4.2 Integrierte Innenstadtentwicklung als Zukunftsaufgabe

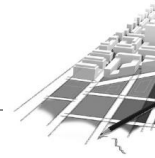
*„Mit dem Modell der integrierten Stadtentwicklung empfehlen die Ministerinnen und Minister explizit eine Strategie, Menschen, Aktivitäten und Investitionen wieder in die Innenstädte zu holen.“*

(BMVBS [2007d]; S.2)

Wie vorangegangen dargelegt standen innerstädtische Bereiche im Laufe ihrer Entwicklungsgeschichte stets aufs Neue der Notwendigkeit zur Anpassung an sich wandelnde Rahmenbedingungen und Anforderungen gegenüber, die weitreichende Auswirkungen auf Struktur, Gestalt und Funktion der Innenstädte mit sich brachten. Auch die aktuellen Entwicklungen werden tiefgreifende Spuren in den Innenstädten hinterlassen, deren erfolgreiche Steuerung die Hauptaufgabe der zukünftigen Innenstadtplanung darstellen wird. Angesichts knapper werdender finanzieller und personeller Ressourcen sowie der notwendigen Auseinandersetzung mit nur schwer steuerbaren städtischen Schrumpfungprozessen hat die Stadtplanung im Zuge dieser Entwicklungen einen beträchtlichen Teil ihrer Handlungsfähigkeit eingebüßt. Gleichzeitig bringt das Ziel, die Innenstädte vor dem Hintergrund der Transformationsprozesse im Sinne der nachhaltigen europäischen Stadt als Identität stiftende urbane Zentren mit einem hohen Grad an Nutzungsmischung zu revitalisieren, eine große Zahl an zu berücksichtigenden Variablen mit sich, die untereinander in engen Wechselbeziehungen stehen.

Somit bedarf die Umsetzung der oben genannten Handlungsansätze in jedem Fall einer individuellen, den komplexen Rahmenbedingungen Rechnung tragenden ganzheitlichen, integrierten und partizipativen Strategie. Wie unter 2.1.3 dargelegt resultieren diese integrativen Ansätze aus dem Wandel des Planungsverständnisses weg von der „übergreifenden Leitfunktion“ (Becker [2007]; S.234) der Planung hin zu strategischen und praxisorientierten Planungen, wie sie beispielsweise in Form von integrierten Stadtentwicklungskonzepten im Rahmen des Stadtumbaus eine zentrale Rolle einnehmen. Hierbei stellen diese einen erfolgreichen Ansatz dar, auf informellem Wege die Transformation der Städte zu steuern und angesichts der sich kontinuierlich wandelnden Rahmenbedingungen zudem die notwendige Flexibilität zu gewährleisten.





Der herausragenden Bedeutung integrierter Stadtentwicklung wurde mit der ‚Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt‘ Rechnung getragen. Sie wurde als das zentrale Instrument zur Umsetzung der europäischen Nachhaltigkeitsstrategie definiert. Im Rahmen der Selbstverpflichtung zur Umsetzung des Modells der integrierten Stadtentwicklung auf nationaler Ebene hat sich die Bundesregierung, wie bereits unter 2.1.3 dargelegt, zur schwerpunktmäßigen Ausrichtung dieses Instrumentariums auf die innerstädtischen Bereiche ausgesprochen. „Mit dem Modell der integrierten Stadtentwicklung empfehlen die Ministerinnen und Minister explizit eine Strategie, Menschen, Aktivitäten und Investitionen wieder in die Innenstädte zu holen“ (BMVBS/ BBR [2007c]; S.3). Wesentliches Ziel hierbei ist die Erarbeitung von Konzepten, „aus denen räumliche und inhaltliche Schwerpunktsetzungen erkennbar sind, die die Grundlage für eine umsetzungsorientierte Innenstadtstrategie bilden können, für Politik, Verwaltung und Bürgerschaft nachvollziehbar sind und bei diesen eine hohe Akzeptanz erreichen“ (Sander [2006]; S.19).

Zur Unterstützung und Umsetzung der im Memorandum „Auf dem Weg zu einer nationalen Stadtentwicklungspolitik“ verankerten Ansätze zur integrierten Innenstadtentwicklung wurde im Jahr 2008 das Zentrenprogramm „Aktive Stadt- und Ortsteilzentren“ ins Leben gerufen (BMVBS [2009b]; S.73) und als weiterer Förderschwerpunkt in das Programm der Städtebauförderung aufgenommen.

Die weitere Programmfamilie des 1971 ins Leben gerufenen Rechts- und Fördersystems des Bundes und der Länder umfasst hierbei die vier Schwerpunktbereiche:

- Stadtumbau Ost,
- Stadtumbau West,
- Städtebaulicher Denkmalschutz sowie
- Städtebauliche Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen.

Als Oberziel dieses explizit auf die Innenstädte bezogenen Förderprogramms wurde hierbei der Erhalt bzw. die Wiedergewinnung der Funktionsfähigkeit, der Substanz, der sozialen Vitalität sowie des kulturellen Reichtums der Innenstädte definiert (BMVBS [2009a]; S.10). Unter der Maßgabe der funktional, baulich, sozial und ökologisch verträglichen Umsetzung des genannten Oberziels wurden folgende Zielbereiche abgeleitet, anhand derer die Anpassung der Zentrumsbereiche erfolgen soll (BMVBS [2009a]; S.11):

- **Funktionsvielfalt und Versorgungssicherheit**

Sicherung der Innenstädte als Wohn-, Arbeits-, Handels-, Versorgungs-, Kultur-, Bildungs- und Freizeitstandorte unter vorrangiger Stärkung der Wohnfunktion sowie der kulturellen und öffentlichen Einrichtungen.

- **Soziale Kohäsion**

Schaffung differenzierter Wohnformen zur sozialen Durchmischung und Stärkung des Zusammenhalts durch Gemeinschafts- und Begegnungseinrichtungen.

- **Aufwertung des öffentlichen Raums**

Belebung der Innenstädte durch Schaffung neuer öffentlicher Räume und Verbesserung der Zugänglichkeit für alle gesellschaftlichen Gruppen.

- **Stadtbaukultur**

Pflege des Stadtbildes sowie Gewährleistung räumlicher Vielfalt durch Erhalt und Schaffung kleinteiliger Raumstrukturen.

- **Stadtverträgliche Mobilität**

Gestaltung barrierefreier und qualitativ hochwertiger Verkehrsräume unter Integration aller Verkehrsarten des Bahn-, Bus-, Kfz-, Rad- und Fußverkehrs.

- **Partnerschaftliche Zusammenarbeit**

Etablierung kooperativer Prozesse unter Beteiligung aller für die Zentrenentwicklung relevanten Akteure.

### 2.4.3 Notwendigkeit der Entscheidungsunterstützung im Rahmen der integrierten Innenstadtplanung

In Umsetzung ganzheitlicher, integrierter Ansätze zur Reaktivierung und Revitalisierung der Innenstädte steht die Stadtplanung großen Herausforderungen gegenüber. Diese liegen einerseits in der Notwendigkeit zur Verknüpfung stadtplanerischer Aufgaben und Instrumente mit denen anderer raumrelevanter Politiken sowie andererseits in der Notwendigkeit zur Einbindung und Koordination aller für die Zentrenentwicklung relevanten Akteure (BMVBS [2007a]; S.2). In diesem Zusammenhang steht somit die Etablierung kooperativer Strategien der Innenstadtplanung im Vordergrund, mit deren Hilfe zum raumverträglichen und zukunftsfähigen Ausgleich der unterschiedlichen Ansprüche und Interessen beigetragen werden kann.

Gleichzeitig kommt der Innenstadtplanung die Aufgabe zu, unter Berücksichtigung der vielfältigen Ansprüche an den Raum, Entwicklungsmöglichkeiten mit dem Ziel eines schlüssigen und möglichst konfliktfreien zukünftigen Zustandes vorwegzunehmen und so zu verknüpfen, dass sie eine zielführende und belastbare Grundlage zur weiteren Entwicklung der innerstädtischen Bereiche bilden. Der stadtplanerische Anspruch, die ge-



---

samtstädtische Entwicklung im Sinne integrierter Strategien in räumlicher, ökonomischer und gesellschaftlicher Hinsicht zu steuern, setzt hierbei ein umfassendes Wissen über den zu planenden Raum, die darin stattfindenden ökonomischen und gesellschaftlichen Prozesse sowie deren Wirkungszusammenhänge voraus. Vor diesem Hintergrund muss nach Wegen gesucht werden, anhand derer die Entscheidungsfindung im Rahmen komplexer stadtplanerischer Fragestellungen unterstützt und qualifiziert werden kann.

Spricht man angesichts der sich wandelnden Rahmenbedingungen und den zukünftigen Herausforderungen von der Unterstützung und Qualifizierung der Entscheidungsfindung im Rahmen der Innenstadtplanung, so spielt der Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen, welche die binäre Abbildung von physisch realen Prozessen zum Gegenstand haben (Steinebach [2005]; S.3), eine zunehmend tragende Rolle.

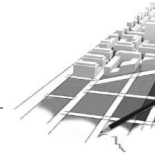
Während hierbei die kommunikationstechnischen Anwendungsmöglichkeiten auf der prozessualen Seite, beispielsweise durch den ergänzenden Einsatz des Internets in Planungs- und Beteiligungsverfahren der Bauleitplanung (Steinebach/ Müller [2006]; S.7), zum Einsatz kommen, greift auf der materiellen Seite der Planverfahren die informationstechnische Komponente (Engelke [2002]; S.183). Letztere bietet vielfältige Möglichkeiten zur computergestützten Verarbeitung und Aufbereitung komplexer Datengrundlagen zur Qualifizierung der Planungsgrundlagen, zur zielgerichteten Bewertung und Abwägung aller relevanten Ansprüche und Bedürfnisse an den innerstädtischen Raum sowie zur Abschätzung der möglichen Auswirkungen geplanter Maßnahmen. Somit leisten insbesondere die informationstechnischen Möglichkeiten der I&K-Technologien in Form von Visualisierung und Simulation einen wesentlichen Beitrag zur Entscheidungsunterstützung und dadurch zur Qualifizierung des stadtplanerischen Handelns.

### 2.5 Zwischenfazit

Ausgehend von der Frage nach den Auswirkungen der aktuellen räumlichen Entwicklungstrends auf die Innenstadtplanung (vgl. Kap. 1.2) wurden im Rahmen dieses Kapitels zunächst die allgemeinen Rahmenbedingungen stadtplanerischen Handelns näher beleuchtet.

Unter dem Ziel der bestmöglichen Ordnung des gesellschaftlichen Lebens in den Städten kommt der Stadtplanung die Rolle der baulichen und räumlichen Weiterentwicklung der Städte zu. Dies geschieht seit ihrer Entstehung vor dem Hintergrund des kontinuierlichen Wandels der ökonomischen, gesellschaftlichen, politischen und technologischen Rahmenbedingungen. Daraus resultierend muss sich die Stadtplanung immer auch mit der Steuerung der aus besagtem Wandel resultierenden dynamischen Prozesse und ihren vielfältigen Wechselwirkungen auseinandersetzen. Trotz der oftmals tiefgreifenden Veränderungen und Brüchen hinsichtlich ihrer Aufgabenfelder und Strategien stand die Disziplin der Stadtplanung im Gesamtzusammenhang immer der Aufgabe der Steuerung von städtischen Wachstumsprozessen jedweder Art gegenüber. Während diese Entwicklung, aus globalem Blickwinkel betrachtet, auch weiterhin anhält, zeichnen sich in zahlreichen Städten, vor allem der westlichen Industrienationen, gegenläufige Stagnations- und Schrumpfungstendenzen aufgrund anhaltend rückläufiger Bevölkerungszahlen und abnehmender Wirtschaftskraft ab, deren Konsequenzen nicht weniger große Herausforderungen mit sich bringen.

Vor diesem Hintergrund muss insbesondere die europäische Stadtplanung unter den aktuellen Rahmenbedingungen des demographischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Wandels nach Lösungen zum Umgang mit den genannten Stagnations- und Schrumpfungsprozessen sowie zur Handhabung parallel stattfindender Wachstums- und Schrumpfungsprozesse suchen. Zwar wurden im bisherigen Verlauf der Anpassung der Städte an die neuen Rahmenbedingungen bereits eine Vielzahl erfolgreicher Strategien entwickelt und in der stadtplanerischen Praxis verankert, aber dennoch werden auch weiterhin Strategien und Instrumente etabliert werden müssen, mit denen unter effizientem Ressourceneinsatz Entscheidungen ermöglicht werden, die den komplexen Anforderungen gerecht werden. Eine wichtige Rolle wird hierbei den Ansätzen der integrierten Stadtentwicklungsplanung als zentralem Instrument zur Schaffung nachhaltiger Stadtstrukturen zukommen, welche die Verknüpfung der stadtplanerischen Aufgabenbereiche und Instrumente mit allen weiteren am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Fachpolitiken zum Gegenstand hat. Als wesentlicher Meilenstein auf dem Weg zu ganzheitlichen Strategien im Sinne der integrierten Stadtentwicklungsplanung gilt in diesem Zusammenhang die 2007 verabschiedete ‚Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt‘, die gleichzeitig die Grundlage für eine gemeinsame europäische Stadtpolitik legt.



Im Rahmen der konkreten Ausgestaltung und Umsetzung der Ziele der ‚Leipzig Charta‘ auf nationaler Ebene verpflichten sich die europäischen Mitgliedsstaaten unter anderem zur schwerpunktmäßigen Ausrichtung der zukünftigen Stadtplanung auf die innerstädtischen Bereiche und betonen hierdurch die Bedeutung der Innenstädte für die erfolgreiche Sicherung, Stärkung und Weiterentwicklung der Städte im Sinne der europäischen Stadt.

Die Innenstädte bilden die räumlichen und funktionalen Zentren der Städte, in denen sich die herausragenden Potentiale der europäischen Stadt manifestieren. Gemäß dem Idealbild der europäischen Stadt stellen sie Orte hoher Dichte und Nutzungsmischung dar, in denen sich das gesellschaftliche Leben konzentriert und die eine Stadt nach innen und außen prägen. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte haben jedoch tiefgreifende Veränderungen stattgefunden, die diesem Bild von der Innenstadt als unverwechselbarem und unersetzbarem urbanen Zentrum der Stadt entgegenstehen. Anhaltende Abwanderung von Wohnbevölkerung sowie weiterer charakteristisch innerstädtischer Nutzungen, einhergehend mit der einseitigen Konzentration auf die Ansiedlung von Einzelhandelsbetrieben, brachten eine Austauschbarkeit und Beliebigkeit der innerstädtischen Bereiche mit sich, das urbane Leben verschwand vielerorts.

Angesichts dieser Entwicklungen stellt die Reaktivierung und Revitalisierung der Innenstädte die wesentliche Zukunftsaufgabe der Stadtplanung dar. Hierbei steht der Umgang mit den aktuellen Herausforderungen des demographischen, gesellschaftlichen, ökonomischen und technologischen Wandels sowie der Entwicklung zur Informationsgesellschaft im Mittelpunkt. Daraus abgeleitet lassen sich in diesem Zusammenhang zentrale Handlungsfelder der Innenstadtplanung ableiten. Zu ihnen zählen:

- Wohnstandort Innenstadt stärken.
- Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktivieren und sichern.
- Stadtstrukturen hoher Dichte und Nutzungsmischung schaffen.
- Entwicklung und Bewahrung nachhaltiger, schöner Innenstädte.
- Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen.

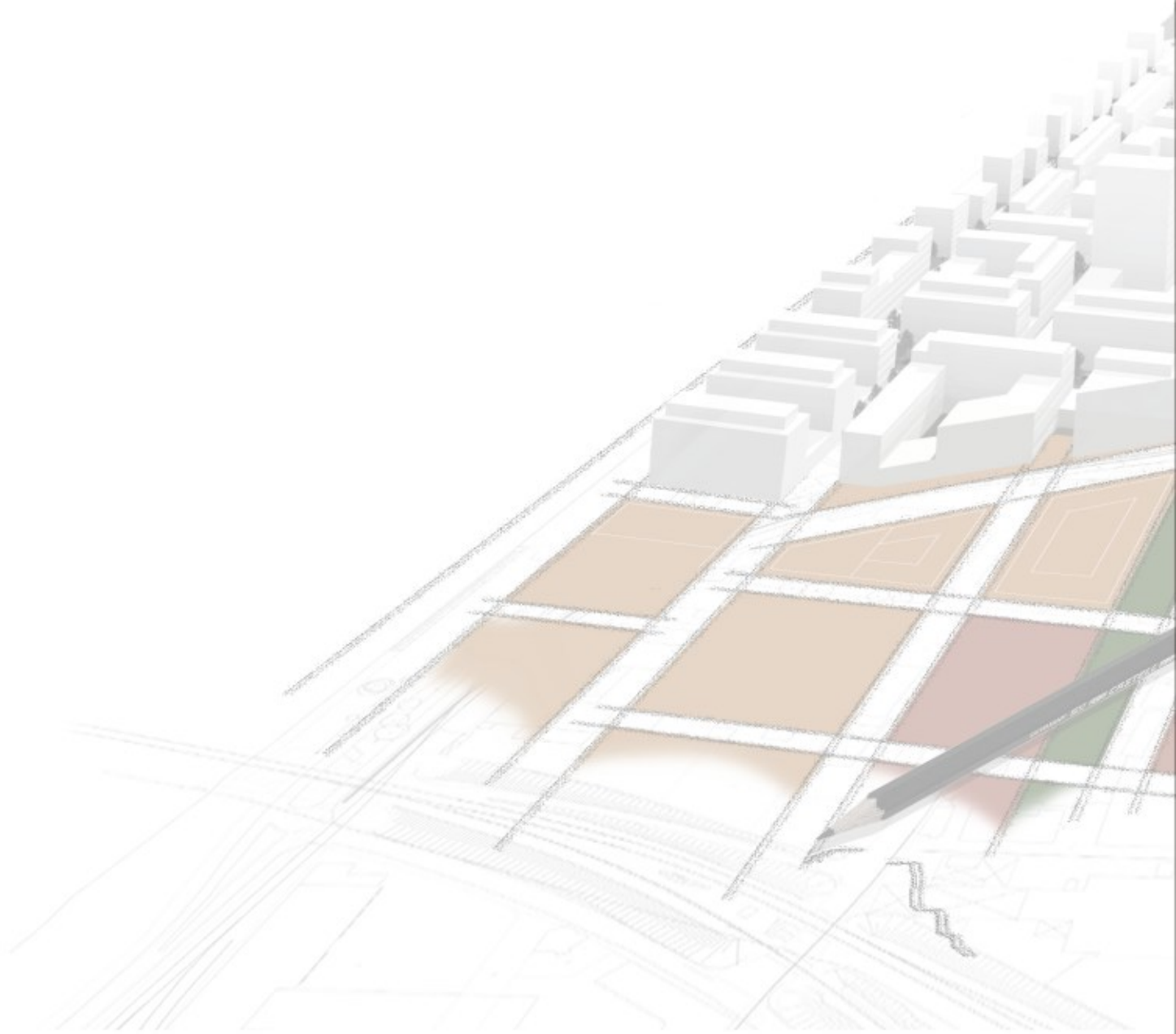
Diesen Herausforderungen und Handlungserfordernissen zur Stärkung der innerstädtischen Bereiche muss im Rahmen der Innenstadtplanung durch ganzheitliche und integrative Strategien begegnet werden, mit denen die jeweiligen Handlungsfelder unter Berücksichtigung ihrer vielfältigen Wechselwirkungen verknüpft werden können und somit zur Schaffung von konkurrenz- und leistungsfähigen Zentren nachhaltiger Stadtstrukturen im Sinne der europäischen Stadt beitragen.

## 2. Integrierte Innenstadtentwicklung als zentrale Herausforderung der Stadtplanung

---

Vor diesem Hintergrund wurde 2008 das Programm ‚Aktive Stadt- und Ortsteilzentren‘ aufgelegt und hierdurch ein explizit auf die Innenstädte bezogener Schwerpunktbereich der Städtebauförderung ins Leben gerufen, dessen Oberziele im Erhalt bzw. der Wiedergewinnung der innerstädtischen Funktionen und Strukturen im Rahmen integrierter Strategien liegen.

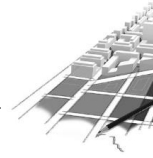
In Umsetzung der Ziele der Innenstadtentwicklung steht die Stadtplanung der zentralen Herausforderung gegenüber, Entwicklungsmöglichkeiten mit dem Ziel eines schlüssigen und möglichst konfliktfreien zukünftigen Zustandes vorwegzunehmen und so zu verknüpfen, dass sie eine zielführende und belastbare Grundlage zur weiteren Entwicklung der innerstädtischen Bereiche bilden. Dieser Anspruch setzt ein umfassendes Wissen über den zu planenden Raum, die darin stattfindenden ökonomischen und gesellschaftlichen Prozesse sowie deren Wirkungszusammenhänge voraus. Im Rahmen der Entscheidungsunterstützung zur Qualifizierung des stadtplanerischen Handelns kommt insbesondere den informationstechnischen Komponenten der Informations- und Kommunikationssysteme im Sinne der Visualisierung und Simulation wachsende Bedeutung zu.



### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Stadtplanung







---

### **3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Stadtplanung**

#### **3.1 EDV-Einsatz zur Qualifizierung stadtplanerischen Handelns**

##### **3.1.1 Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung**

Seit ihrer Entstehung Ende des 19. Jahrhunderts war die Stadtplanung vom Umgang mit vielfältigen dynamischen Prozessen geprägt, welche die baulich- räumliche Entwicklung der Städte maßgeblich beeinflussen. Bezugnehmend auf das Phasenmodell nach ALBERS (vgl. Abb. 2) war die Disziplin der Stadtplanung hierbei zunächst im Rahmen der Anpassungsplanung schwerpunktmäßig auf die Beseitigung oder Verhinderung von Missständen ausgelegt. Mit dem beginnenden 20. Jahrhundert wandelte sich das Planungsverständnis hin zur Auffangplanung mit dem wesentlichen Ziel, einen räumlichen Rahmen zu schaffen, unter dem die Überwindung der Stadt des 19. Jahrhunderts sowie der daraus hervorgegangenen Missstände gelingen konnte. Hierbei setzte sich immer stärker die Notwendigkeit zur vorausschauenden Ordnung des städtischen Raumes und somit zur Betrachtung der Städte in der Gesamtheit aller räumlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozesse durch.

Vor dem genannten Hintergrund war die Stadtplanung spätestens unter den Bedingungen der Nachkriegszeit durch das Bestreben bestimmt, die weitere Entwicklung der Städte aktiv zu steuern und mitzugestalten. Auf dem Weg zu gänzlich neuen, modernen Städten wollte sie sich somit nicht mehr länger lediglich auf die Vorgabe des Rahmens der räumlichen Entwicklung im Sinne reiner Negativplanung beschränken, was im Verlauf der 1950er- und 1960er-Jahre in einem zunehmend umfassenden Steuerungsanspruch der Stadtplanung resultierte. Mit diesem erneuten Wandel im Planungsverständnis, das nach ALBERS mit den beginnenden 1960er-Jahren den Übergang von der Auffangplanung hin zur Entwicklungsplanung markierte (vgl. Kap. 2.1.1.2), ging somit das Bestreben nach der Steuerung der gesamtstädtischen Entwicklung einher. In deren Rahmen sollte neben der räumlichen auch die auf vielfältige Weise verknüpften ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen einer Stadt gelenkt werden (Albers [1988]; S.45).

Um diesem neu formulierten Anspruch der Stadtplanung gerecht werden zu können, musste nach Wegen gesucht werden, anhand derer die Entscheidungsfindung im Rah-

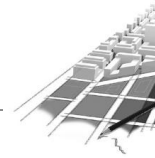
men komplexer stadtplanerischer Fragestellungen unterstützt und qualifiziert werden konnte. Hierzu war zunächst ein auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhender theoretischer Überbau notwendig, unter dem die langfristige Entwicklung der Städte umfassend gesteuert werden konnte (Pflueger [2000]; S.20). Diese grundlegende, unter dem Motto „Wissenschaftliche Objektivität statt schöpferischem Individualismus“ (Rodenstein [1983]; S.5) stattfindende, Neuausrichtung der Stadtplanung hatte die „Problemlösungsfähigkeit des Menschen auf Grundlage ausreichender Informationen und mathematisch logischer Entscheidungen“ (Pflueger [2000]; S.20) zum Ziel. Wesentliche Bedeutung kam hierbei neuen Theorien und Modellen zur Gewährleistung rationaler Entscheidungen sowie dem Einsatz von Entscheidungstechniken (z.B. Systemanalysen, Szenariotechniken, Kosten-Nutzen-Analysen) zu. Anhand derer sollte sowohl die Effizienz der Planungsverfahren gesteigert als auch die Planungsvorgaben verbessert werden (Ebenda).

Unterstützt und wesentlich verstärkt wurde dieser Prozess der zunehmend wissenschaftlichen Ausrichtung der Stadtplanung durch die wachsenden Einsatzmöglichkeiten der EDV in der räumlichen Planung. In Verbindung mit einer in den späten 1960er- und 1970er-Jahren vorherrschenden Phase des unbegrenzten Technikglaubens sowie der „vorbehaltslosen Akzeptanz der EDV“ (Schwarz-von Raumer [1999]; S.55) mündete dies in einer bis dato unbekanntenen Planungseuphorie, im Rahmen derer alle räumlichen, ökonomischen und gesellschaftlichen Prozesse sowie deren Wirkungszusammenhänge als berechenbar und somit steuerbar betrachtet wurden.

Bereits seit Ende der 1950er-Jahre hatten, zunächst begrenzt auf die Vereinigten Staaten, die Entwicklungen der Informationstechnologien zunehmenden Eingang in die stadtplanerische Tätigkeit gefunden (Batty et al. [1998]; S.1). Als erster Meilenstein dieser Entwicklungen gilt in diesem Zusammenhang ein im Jahr 1959 an der Michigan State University abgehaltenes Seminar mit dem Titel *Automatic Data Processing – its application to urban planning* (Pflueger [2000]; S.17). Dieses setzte sich vor dem Hintergrund der zunehmend komplexeren urbanen Funktionen und der wachsenden Sensibilisierung der Planer für die Wirkungszusammenhänge zwischen den vielfältigen Bestandteilen innerhalb einer Stadt, mit den Möglichkeiten der EDV zur Unterstützung planerischen Handelns auseinander.

Ausgehend von dieser Frühphase des EDV-Einsatzes zur Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung hat sich, begleitet von zahlreichen Entwicklungssprüngen und -brüchen, eine Vielzahl an Anwendungsfeldern herausgebildet, auf die im weiteren Verlauf der Arbeit noch näher eingegangen wird (vgl. Kap. 3.1.2). Gemäß einem von SCHWARZ-VON RAUMER aufgestellten Kanon umfassen die Anwendungsfelder folgende Bereiche (Schwarz-von Raumer [1999]; S.57):

- Datenerfassung durch Digitalisierung von Karten und Plänen sowie der thematisch geordneten Verarbeitung räumlicher Informationen.



- 
- Datenprüfung hinsichtlich Plausibilität sowie fortlaufende Korrektur und Kontrolle der verfügbaren Daten.
  - Bereitstellung von Schnittstellen zur verbesserten Integration von externen Datenbeständen.
  - Auswertung von Datenbeständen durch Aggregation, Verknüpfung, Überlagerung sowie durch statistische und räumliche Analysen, Simulationen etc.
  - Visualisierung und Präsentation von End- und Zwischenergebnissen.

Basierend auf den genannten Aufgabenbereichen lassen sich zwei grundsätzliche Ebenen identifizieren, unter denen die Entscheidungsfindung angesichts der komplexen stadtplanerischen Fragestellungen durch den Einsatz von EDV-Anwendungen unterstützt werden kann. Eine der besagten Ebenen ergibt sich aus den vielfältigen technischen Möglichkeiten zur Sammlung und Archivierung umfassender Datenbestände. Diese ermöglichen im Rahmen der Dokumentennavigation (Laurini [2001]; S.12) sowohl die zielführende Aufbereitung als auch die strukturierte Vorhaltung und kontinuierliche Aktualisierung aller für den Entscheidungsprozess notwendigen Informationen. Somit erlauben die EDV-Systeme den „schnellen Zugriff auf planungsrelevante Informationen im Sinne einer Hilfe und Unterstützung der planenden Instanzen“ (Pflueger [2000]; S.21) und dienen dadurch im Wesentlichen der „Planungsvorbereitung durch die Bereitstellung von raumbezogener Information und raumbezogenen Analyseergebnissen“ (Schwarz-von Raumer [1999]; S.57).

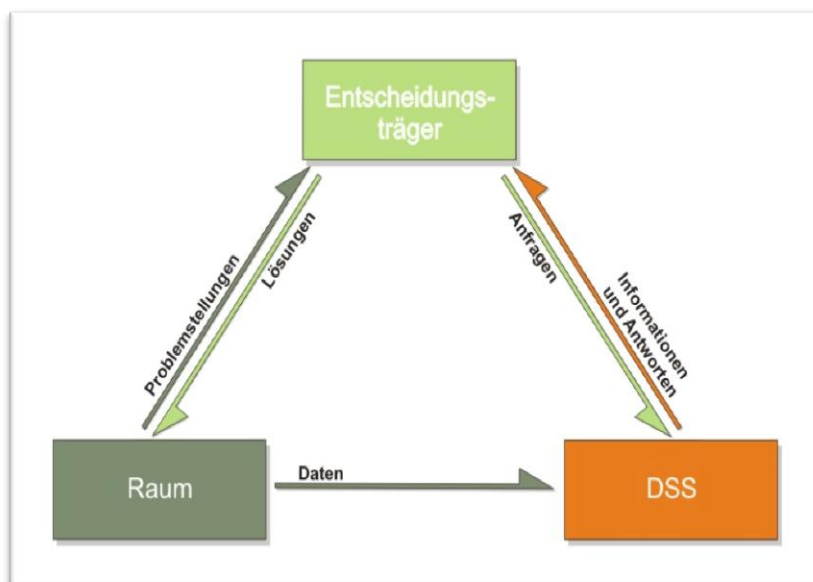


Abb. 5: Entscheidungsunterstützungssysteme<sup>3</sup> in der räumlichen Planung (eigene Darstellung nach: Laurini [2001]; S.52)

Die zweite Ebene zur Unterstützung der Entscheidungsfindung bildet sowohl die Möglichkeiten zur Analyse und Bewertung der zur Verfügung stehenden Daten als auch zur Simulation zukünftiger Entwicklungen. Zum einen lassen sich hiermit neue raumbezogene Daten durch die Verknüpfung von raum- und prozessbezogenen Daten gewinnen, deren Analyse und vergleichende Bewertung von Alternativen das Treffen planerischer Entscheidungen unmittelbar unterstützt. Zum anderen können durch die Simulation möglicher zukünftiger Zustände die Konsequenzen planerischen Handelns bereits im Vorfeld abgeschätzt werden und erlauben das Treffen von Entscheidungen im Sinne von hinreichend begründeten ‚Wenn- Dann‘-Aussagen.

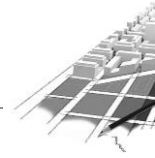
Die Qualität der durchgeführten Simulationen und somit der auf diesen basierenden Erkenntnisse und Entscheidungen hängt dabei in hohem Maße von den hinterlegten Modellen sowie der Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der zugrundeliegenden Datensätze ab, anhand derer die Simulationen durchgeführt worden sind (vgl. Kap. 3.1.2).

Zusammenfassend können Entscheidungsunterstützungssysteme somit als EDV-basierte Systeme angesehen werden, die es dem Anwender ermöglichen, „semi-strukturelle Prozesse unter Verwendung umfangreicher Datensätze und analytischer Modelle durchzuführen“ (Christoph [n.b.]). Bezogen auf die Stadtplanung geschieht dies anhand räumlicher Entscheidungsunterstützungssysteme<sup>4</sup>, welche im Ergebnis dazu beitragen, „durch verbesserte Strukturierung der Informationen eine Interpretation und darauf aufbauend eine Planung zuzulassen, die dann auf das reale System Stadt oder Region einwirken

---

<sup>3</sup> *Decision Support Systems* oder kurz DSS

<sup>4</sup> *Spatial Decision Support Systems* oder kurz SDSS



---

kann“ (Peyke [1987]; S.14). Hierzu vereinen räumliche Entscheidungsunterstützungssysteme nach MALCZEWSKI (Malczewski [2006]; S.256) drei wesentliche Komponenten:

- Ein leistungsfähiges Datenmanagementsystem zur zielgerichteten Sammlung, Koordination, Aufbereitung und Analyse der in relevanten Datenbanken hinterlegten Informationen.
- Ein modellbasiertes Managementsystem, welches die zum Treffen raumrelevanter Entscheidungen notwendigen Modelle sowie die zu deren Anwendung relevanten Routinen bereithält und koordiniert.
- Ein ‚Dialog Management System‘ (DMS), welches die Verfahren zum Informationsaustausch sowie die Handhabung der Inputs und Outputs beinhaltet.

### 3.1.2 Computereinsatz und Informationstechnologie in der Stadtplanung

Wie unter 3.1.1 bereits in Grundzügen dargelegt, hat die Geschichte des EDV-Einsatzes zur Unterstützung stadtplanerischer Entscheidungen im Besonderen sowie zur Qualifizierung der Stadtplanung im Allgemeinen ihre Ursprünge in den späten 1950er-Jahren. Angesichts der zunehmenden Verbreitung von EDV-Systemen wurden dabei erstmals deren Möglichkeiten zur Sammlung, Vorhaltung und Analyse raumrelevanter Daten erkannt und fanden somit Eingang in das stadtplanerische Handeln. Konzentrierte sich diese Entwicklung zunächst schwerpunktmäßig auf die USA, so fand in den darauf folgenden Jahrzehnten weltweit eine hochdynamische Entwicklung statt, die sowohl durch den rasanten technischen Fortschritt als auch durch zahlreiche Entwicklungssprünge und -brüche in gesellschaftlicher und fachlicher Hinsicht gekennzeichnet waren. Basierend auf SAUBERER und KIAS (Sauberer [1984]/ Kias [1990]; S.119ff.) sowie unter Weiterführung der von ihnen definierten Phasen lässt sich die Entwicklung des EDV-Einsatzes in fünf wesentliche Adaptionsphasen unterteilen (vgl. Abb. 6).

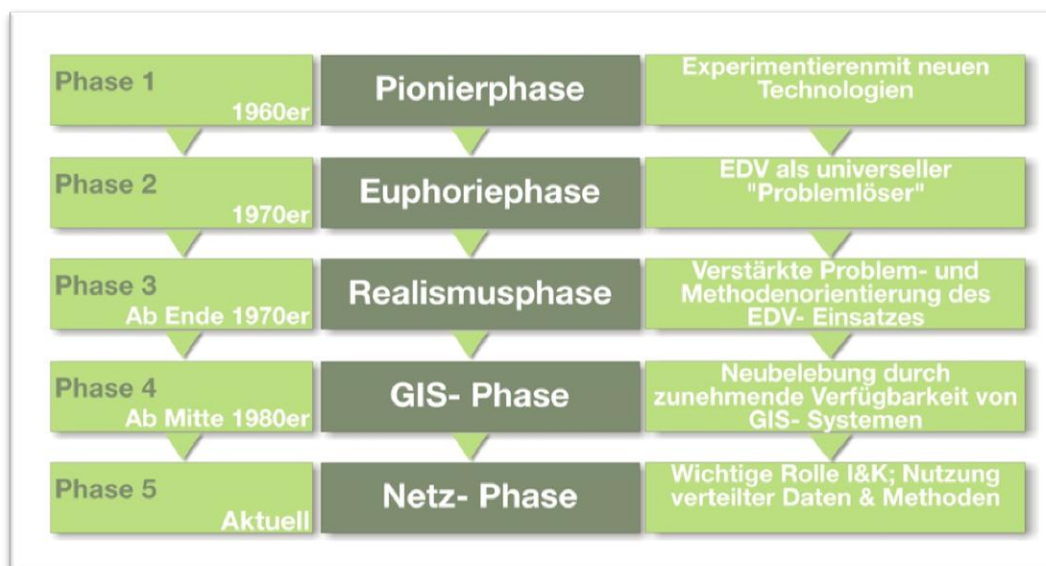
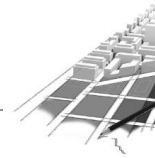


Abb. 6: Phasen des EDV-Einsatzes in der Stadtplanung (eigene Darstellung nach: Sauberer [1984]/ Kias [1990]; S.119ff.)

#### ▪ Die „Pionierphase“

Ausgehend von den ersten Ansätzen zum EDV-Einsatz in der Stadtplanung waren die 1960er-Jahre durch das Experimentieren mit den neuen technischen Möglichkeiten geprägt. Hierbei fand sowohl die elektronisch unterstützte Speicherung und Vorhaltung von Massendaten als auch die Möglichkeiten zur Automation des Verwaltungshandelns bereits sehr schnell Eingang in die räumliche Planung (Pflueger [2000]; S.18). Gleichzeitig stellte sich insbesondere die Komplexitätshandhabung bei der Analyse und Bewertung räumlicher Fragestellungen sowie bei der Abschätzung möglicher Auswirkungen stadtplanerischer Entscheidungen als große Herausforderung heraus. So wurden in besagter Frühphase die Grenzen hinsichtlich Nutzbarkeit und Leistungsfähigkeit der bis dato existierenden EDV-Systeme sehr schnell deutlich.

Vor diesem Hintergrund beschränkte sich die Forschung und Entwicklung neuer Methoden zur computergestützten Analyse und Simulation räumlicher Fragestellungen und Prozesse auf einen sehr begrenzten sowie „äußerst spezialisierten universitären Anwenderkreis“ (Schwarz-von Raumer [1999]; S.55) mit Zugang zu leistungsfähigen Rechnersystemen. Wesentliches Forschungsfeld stellte hierbei die Suche nach geeigneten Modellen dar, auf deren Basis städtische Funktions- und Wirkungsgefüge sowie die darin stattfindenden Prozesse zielführend abgebildet und simuliert werden konnten. Ein Grundmerkmal dieser Modellkonzeptionen der 1960er-Jahre, dass bis heute einem Großteil aller Simulationen städtischer Prozesse zugrunde liegt, „besteht in einer reduktionistischen Sichtweise (top-



down), welche Systeme durch die Unterteilung in logisch begründete Komponenten“ (König [2006]; S.2) zu erklären versucht. Konzentrierten sich diese Modellansätze zunächst noch auf die Simulation einzelner Teilbereiche, beispielsweise in Form von Modellen zur flächenhaften Entwicklung der Verkehrsnetze, so wurden sehr bald Versuche unternommen, die Entwicklung der Städte in ihrer Gesamtheit und somit komplexe urbane Systeme in Form von umfassenden Stadtmodellen abzubilden und zu simulieren (vgl. Kap. 3.3.2.1).

#### ▪ Die „Euphoriephase“

Nicht zuletzt in diesem Bestreben zur umfassenden „Darstellung und Simulation einer Stadt unter Einbeziehung aller wesentlichen Teilbereiche“ (König [2006]; S.1), trat der für die an die „Pionierphase“ anschließende „Euphoriephase“ vorherrschende Glaube zutage, dass mithilfe des EDV- Einsatzes alle räumlichen, ökonomischen und gesellschaftlichen Fragestellungen und Entwicklungen als abschließend berechenbar anzusehen sind. Zu Beginn der 1970er-Jahre galt der Computereinsatz für die Planungsdisziplin als das Wundermittel zur Lösung der bestehenden Defizite und Problemstellungen und war Grundlage umfassender Konzeptansätze und großer Visionen (Kias [1990]; S.115).

Wie unter 3.1.1 bereits erwähnt war diese Euphorie, neben dem zunehmenden Abbau der bis dato bestehenden Einschränkungen hinsichtlich Verfügbarkeit, Nutzbarkeit und Leistungsfähigkeit der Computersysteme, eingebunden in eine Phase der allgemeinen Technikbegeisterung sowie des in nahezu allen Bereichen vorherrschenden Glaubens an die unbegrenzten Möglichkeiten des Computereinsatzes.

Bezogen auf das stadtplanerische Handeln wurde durch den forcierten EDV-Einsatz somit der Versuch unternommen, den Wandel von der Auffangplanung hin zur Entwicklungsplanung (vgl. Kap. 2.1.1.2) sowie den daraus resultierenden Anspruch zur umfassenden Steuerung der gesamtstädtischen Entwicklung, umzusetzen. Die gebotene Neuausrichtung der Stadtplanung weg von individuellen Einzelfallentscheidungen hin zu objektiven, wissenschaftlich fundierten und planungstheoretisch belastbaren Entscheidungen sollte durch die Arbeit mit möglichst umfassenden digitalen Datengrundlagen sowie computergestützten Bewertungs- und Entscheidungsmethoden schnell, effizient und transparent vonstattengehen (vgl. Kap. 3.1.1). Zur Gewährleistung dieser Anforderungen war diese Phase des EDV-Einsatzes zum einen durch den Aufbau von Planungsinformationssystemen, anhand derer durch die Erweiterung, Systematisierung und Aufbereitung der Informationsgrundlagen die Planungsvorgaben verbessert werden sollten (Pflueger [2000]; S.21), geprägt. Zum anderen stand, wie bereits erwähnt, die Weiter- und Neuent-

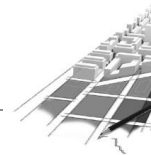
wicklung von Simulationsprogrammen zur EDV-gestützten Modellierung komplexer städtischer Prozesse im Vordergrund dieser Phase des Computereinsatzes in der Stadtplanung. Auf die konkreten Modellansätze und wesentlichen Charakteristika dieser Stadtentwicklungssimulationen aus der Frühphase des EDV-Einsatzes wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch näher eingegangen (vgl. Kap. 3.3.2.1).

- **Die „Realismusphase“**

Im Bestreben, die im Zuge der großen Technikeuphorie aufgekommenen planerischen Konzepte und Visionen durch forcierten EDV-Einsatz Wirklichkeit werden zu lassen, zeigte sich jedoch bereits im weiteren Verlauf der 1970er-Jahre, dass diesem enge Grenzen gesetzt waren. Maßgeblich hierfür waren im Wesentlichen zwei Gründe. Zum einen konnten die angestrebten und zum Erreichen der planerischen Ziele notwendigen räumlichen Informationen und weiterführenden Entscheidungsgrundlagen nur unter großem technischen, finanziellen und personellen Aufwand gewonnen werden, der in keinem Verhältnis zu den erreichbaren Ergebnissen stand (Pflueger [2000]; S.25). Somit war der EDV-Einsatz in wesentlich geringerem Umfang geeignet, zur geforderten Qualifizierung und Effizienzsteigerung in der räumlichen Planung beizutragen, als dies ursprünglich geplant war. Zum anderen lag der Schwerpunkt der Auseinandersetzung mit den neuen Herausforderungen, nicht zuletzt bedingt durch die nach wie vor bestehenden technischen Einschränkungen, wesentlich stärker im technologischen als im methodischen Bereich. Bedingt durch diese Konzentration auf die Möglichkeiten zur technischen Lösung von Planungsaufgaben, in deren Rahmen die Qualität von Information häufig allein nach der Quantität der zugrundeliegenden Daten beurteilt wurde (Fehl [1971]; S.30), trat sowohl die Suche nach geeigneten Modellen, die den Bedürfnissen der Planung entsprechen, als auch der bestmöglichen Einbindung der daraus resultierenden Erkenntnisse in das planerische Handeln, immer weiter in den Hintergrund (Pflueger [2000]; S.25).

Angesichts dieser Entwicklungen regte sich in den ausgehenden 1970er-Jahren zunehmender Widerstand gegen die vorbehaltlose Akzeptanz der EDV-basierten Berechnungen bzw. der zugrundeliegenden Modelle und Datengrundlagen sowie deren Nutzung als endgültige und rationale Entscheidungsgrundlagen (Sauberer [1984]; S.11). Vielmehr rückte in der sich herausbildenden „Realismusphase“ die Suche nach pragmatischen Lösungen zur Unterstützung des stadtplanerischen Handelns in den Vordergrund, bei der die Grenzen des EDV-Einsatzes in der Planung nicht mehr länger als technisch sondern als methodisch begründet akzeptiert wurden. Somit war diese Phase durch Methoden- und Problemorientierung geprägt, im Rahmen derer einerseits „die in den vorigen Phasen nicht geführte Me-





thodendiskussion über den Einsatz von Simulations-, Bewertungs-, Entscheidungs- und anderen quantitativen Modellen nun nachgeholt“ (Schwarz- von Raumer [1999]: S.56) wurde sowie andererseits „die Planungsaufgabe, die generelle Machbarkeit des EDV-Einsatzes sowie dessen spezifische Anforderungen diktiert“ (Ebenda) wurden.

#### ▪ Die „GIS-Phase“

Die im Rahmen der Realismusphase vorherrschende Methoden- und Problemorientierung und somit die Suche nach Wegen zur zielführenden und effizienten EDV-Unterstützung des Planungsprozess abseits großer Visionen, führte zu einer kontinuierlich voranschreitenden Standardisierung der zum Einsatz kommenden Methoden und Anwendungen. Aufgrund dieser Entwicklungen konnten im weiteren Verlauf die Rahmenbedingungen geschaffen werden, unter denen der Computereinsatz schließlich weitverbreiteten Eingang in den planerischen Alltag fand. Neben der Fokussierung auf Praktikabilität und Nutzbarkeit war dies nicht zuletzt auch durch die zunehmende Verbreitung der Personal Computer bedingt, welche auch unabhängig von zentralen Großrechnern genutzt werden konnten (Kias [1990]; S.123).

Parallel zu dieser generellen Ausbreitung des Computereinsatzes setzte ab Mitte der 1980er-Jahre eine Entwicklung ein, die dem EDV-Einsatz in der Stadtplanung eine Vielzahl neuer Impulse brachte und die weitere Entwicklung bis heute wesentlich prägt. Der Kern dieser Entwicklung lag zum einen in den gewachsenen Möglichkeiten zur computergrafischen Bearbeitung und Darstellung raumbezogener Fragestellungen mittels Anwendungen des CAD (*Computer Aided Design*) sowie zum anderen in den Möglichkeiten zur Verknüpfung räumlicher und sachlicher Daten mit geografischen Darstellungsformen. Mit der Erfassung, Verarbeitung, Analyse und letztendlich Darstellung raumrelevanter Daten mittels Geografischen Informationssystemen kam man dem bereits 1978 durch WEGENER geforderten Ziel einen großen Schritt näher, die „Kernelemente der Planertätigkeit wie Problemerkennung, Zielfindung, Entwurf, Bewertung und Vermittlung“ (Wegener [1978]; S.61) durch den Computereinsatz effektiv zu unterstützen.

Zusammenfassend war diese Phase somit durch drei eng miteinander verknüpfte Entwicklungen beeinflusst (Batty et al. [2009]; S.1):

- Geographische Informationssysteme zur Verknüpfung räumlicher Daten mit kartographischen Darstellungsformen sowie deren Handhabbarkeit auf PCs.
- Eine Vielzahl an Simulationstechniken für die PC-Nutzung, die auf standardisierten Anwendungen basierten.

- Die methodische Verknüpfung und Integration dieser Vielzahl an neuen Technologien und Anwendungen zu sogenannten Planungsunterstützungssystemen<sup>5</sup>.

Vor diesem Hintergrund lag der Fokus der Auseinandersetzung mit dem EDV-Einsatz seit Mitte der 1980er-Jahre auf der Weiter- bzw. Neuentwicklung von Methoden und Anwendungen für den Aufbau und die Optimierung der genannten Planungsunterstützungssysteme sowie der verknüpften Planungsdatenbanken (Pflueger [2000]; S.35). Auch dieser Prozess war, ähnlich der Phasen des EDV-Einsatzes generell, von anfänglicher Euphorie geprägt, die angesichts bestehender Grenzen, die von technischen und methodischen bis hin zu akzeptanzbezogenen oder auch ökonomischen Einschränkungen reichten, in eine Phase der Skepsis und kritischen Distanzierung überging, bevor dann im Laufe der 1990er-Jahre die GIS-Systeme im Rahmen ihrer stetig wachsenden Einsatzmöglichkeiten zu einem unersetzlichen Bestandteil planerischen Handelns wurden. Insbesondere durch den fortschreitenden Abbau von Schranken bezüglich der Leistungsfähigkeit der Computersysteme waren die Geografischen Informationssysteme bereits Ende der 1990er-Jahre dazu in der „Lage, den erwähnten Aufgabenkanon der raumbezogenen Planung nahezu vollständig und integriert abzudecken“ (Schwarz- von Raumer [1999]; S.56).

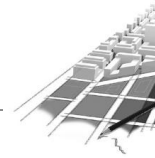
#### ▪ Die „Netz-Phase“

Während die GIS-Phase in methodischer und technischer Hinsicht durch die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur Verknüpfung raumbezogener Daten mit kartographischen Darstellungsformen sowie mit dem methodischen Aufbau von Planungsinformationssystemen bestimmt war, steht die mit den ausgehenden 1990er-Jahren einsetzende und bis heute unter teilweise dramatischen Entwicklungssprüngen stattfindende ‚Netz-Phase‘ ganz unter den Zeichen der Vernetzung und Interaktion.

Diese Entwicklung fand unter intensiver Fortentwicklung und weitgehender Etablierung von Netzwerktechnologien statt. „Die Vernetzung von Computern und einzelnen Arbeitsstationen erlaubt Formen der elektronischen Kommunikation, die ein ortsungebundenes und kooperatives Arbeiten auf verschiedenen Ebenen unterstützen“ (Pflueger [2000]; S.39). Die Verfügbarkeit von leistungsfähigen Netzwerken ermöglichte somit sowohl den Zugriff auf verteilte Datenbanken und deren Verknüpfung untereinander als auch die Nutzung und den gegenseitigen Aus-

---

<sup>5</sup> *Planning Support Systems* oder kurz PSS



tausch der zur Verfügung stehenden verteilten Daten und Methoden. Allem voran das Internet, das sich durch die Verknüpfung von lokalen bis internationalen Computernetzwerken zu einem globalen Netzwerk entwickelte und im Zuge umfassender Privatisierungs- und Kommerzialisierungstendenzen seit Ende der 1990er-Jahre zu einem Massenmedium zur Kommunikation sowie zum Austausch von Informationen und Daten geworden war, begann in der Planung eine wesentliche Rolle zu spielen.

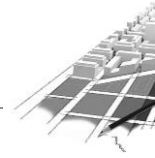
Zusammenfassend bildeten sich hierbei durch die neuen Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien nach PFLUEGER (Ebenda; S.37f.) fünf inhaltliche Schwerpunkte für den Einsatz in der Stadtplanung heraus:

- Optimierung von Planungsinformationssystemen durch verbessertes Daten- und Informationsmanagement.
- Neue Wege zur Projektsteuerung und zum verbesserten Controlling im Planungsprozess.
- Entwicklung und Bereitstellung offener, benutzerdefinierter Plattformen für entwurfsorientierte CAD- und GIS-Systeme.
- Weiterentwicklung computerbasierter Visualisierungs- und Simulationsformen zur verbesserten internen und externen Kommunikation im gesamten Planungsprozess.
- Das Internet als Medium für neue Formen und Strategien der Öffentlichkeitsarbeit sowie der Partizipation.

Trotz der rasanten technischen und methodischen Entwicklungen, anhand derer viele der zuvor existierenden Grenzen überwunden werden konnten, steht der EDV-Einsatz in der Stadtplanung auch aktuell noch großen Hemmnissen gegenüber. Eines dieser Hemmnisse stellt in vielen Fällen die nach wie vor eingeschränkte Verfügbarkeit von planungsrelevanten Daten dar, die sich aus ungeklärten Zuständigkeiten für Verwaltung und Herausgabe, unangemessen hohen Kosten, mangelnder Qualität und fehlender Interoperabilität ergeben (Kleinschmit [2010]; S.189). Insbesondere der weiteren Etablierung sowie dem effektiven Einsatz von Geografischen Informationssystemen sind neben der angesprochenen beschränkten Datenverfügbarkeit nach wie vor Grenzen gesetzt. „Dazu gehören mangelndes Bewusstsein bei den Entscheidungsträgern für die strategische Bedeutung des GIS-Einsatzes, unzureichende Ausbildung der Mitarbeiter sowie die anfallenden Kosten für Daten und Schulungen sowie für die Beschaffung und Pflege von Hard- und Software“ (Kleinschmit [2010]; S.189).

Im Bestreben, die nach wie vor bestehenden Einschränkungen abzubauen, werden aktuell vielfältige Wege beschritten. So soll beispielsweise im Rahmen der 2007 auf europäischer Ebene verabschiedeten und mittlerweile in nationales Recht umgesetzte INSPIRE-Richtlinie (vgl. Kap. 3.2.2.3) der Aufbau einer einheitlichen Geodateninfrastruktur sowie deren Visualisierung und Bereitstellung über internetbasierte Geodatendienste gewährleistet ([www.gdi-de.org](http://www.gdi-de.org); Zugriff: 27.05.2010) und somit der eingeschränkten Datenverfügbarkeit und -interoperabilität entgegengewirkt werden.

Gleichzeitig bildet der effektive und zielführende Einsatz der aus den rasanten Entwicklungen, insbesondere der letzten Jahre, hervorgegangenen vielfältigen Technologien und Anwendungen eine der aktuell größten Herausforderungen. Die nahezu unüberschaubare Menge an neuen Einsatzfeldern, wie sie sich beispielsweise durch weiterentwickelte CAD- und GI- Systeme, 3D-Stadtmodelle und Web Mapping-Tools bis hin zu den Möglichkeiten, die sich im Rahmen der so genannten ‚Neogeographie‘ (Eisnor [2006]) ergeben (vgl. Kap. 3.2.2.5), bieten vielfältige Qualifizierungsmöglichkeiten für die gesamte Stadtplanung. Hierbei ist es zunächst von großer Bedeutung, diese neuen Technologien und Anwendungen kritisch auf ihre planungsrelevanten Einsatzmöglichkeiten hin zu analysieren und daraus Bedürfnisse abzuleiten (Berchtold/ Krass in: SRL [2009]; S.8), die den optimalen Einsatz und zielgerichtete Weiterentwicklung bestehender Methoden und Anwendungen zur Darstellung der komplexen Rahmenbedingungen sowie zur Simulation räumlicher Prozesse und zukünftiger Entwicklungszustände ermöglichen.



## 3.2 Visualisierung in der Stadtplanung

Der Visualisierung komplexer städtischer Rahmenbedingungen, dynamischer räumlicher Prozesse und ihren Wechselwirkungen sowie möglicher zukünftiger Zustände kommt, wie vorangegangen dargelegt, wesentliche Bedeutung bei der Qualifizierung stadtplanerischen Handelns zu.

Vor diesem Hintergrund wird im Verlauf dieses Kapitels 3.2 den Fragestellungen nachgegangen, inwieweit sich die vielfältigen und dynamischen Wirkungszusammenhänge im Sinne der Entscheidungsunterstützung darstellen lassen, wie sich der Einsatz von Visualisierungsmethoden in der Stadtplanung entwickelt hat und wo die aktuellen und zukünftigen Einsatzfelder von Visualisierungen im Kontext der Innenstadtplanung zu sehen sind. Neben der kurzen Auseinandersetzung mit den grundlegenden Merkmalen von Visualisierungen werden hierbei zunächst die existierenden Visualisierungsmethoden in der Stadtplanung und darauf aufbauend der aktuelle Stand der Forschung näher beleuchtet.

### 3.2.1 Begriff und Ausprägungen

*“It’s a visual world and people respond to visuals.”*

(Joe Sacco)

Ausgehend von der grundlegenden Bedeutung des Visualisierungsbegriffs als der bildlichen Umsetzung und somit Sichtbarmachung von Sachverhalten (<http://services.langenscheidt.de>; Zugriff: 12.08.2009) bezeichnet Visualisierung zum einen die mentale Abbildung von abstrakten Informationen vor dem sogenannten ‚geistigen Auge‘. Hierbei geht es um das Erfassen und Verstehen tatsächlicher oder möglicher Sachverhalte, indem man sich ‚ein Bild‘ von ihnen macht. Das menschliche Gehirn verknüpft hierzu die verfügbaren Informationen zu einem bildlich fassbaren Ganzen.

Zum anderen bezeichnet der Begriff die visuell erfassbare Darstellung von Daten, Strukturen und Zusammenhängen in analoger oder digitaler Form. Somit trägt der Einsatz von Visualisierungstechniken zum besseren Verständnis vielschichtiger Sachverhalte bei. Neben der Fähigkeit zum besseren Erfassen und Verarbeiten von Informationen durch die visuelle Wahrnehmung (vgl. Kap. 4.1.2) liegt die zentrale Aufgabe von Visualisierungstechniken darin, die verfügbaren Informationen zielgerichtet und vereinfacht aufzubereiten sowie sinnvoll abzubilden.

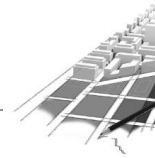
Die wesentlichen Einsatzfelder von Visualisierungen liegen hierbei in den Bereichen

- der reinen Informationsvisualisierung, in deren Rahmen Informationen beispielsweise aus statistischen Daten anhand von Diagrammen, Symbolen etc. bildhaft dargestellt werden (Novatrox AB [n.b.]; S.12ff.),
- der wissenschaftlichen Visualisierung, welche die Darstellung von physikalisch messbaren Forschungs- und/oder Simulationsergebnissen zum Gegenstand hat (Ebenda),
- der visuellen Kommunikation beispielsweise in den Bereichen der Moderation oder des Marketings sowie der
- Visualisierung auf allen Ebenen der räumlichen Planung und der Architektur, in deren Rahmen das Sichtbarmachen räumlicher Situationen und Prozesse sowie möglicher zukünftiger Zustände (vgl. Kap. 3.2.2) im Mittelpunkt steht.

Die Ursprünge des Einsatzes von Visualisierungstechniken reichen bis weit in die Frühgeschichte der Menschheit zurück, wozu beispielsweise Höhlenmalereien wie die um 25.000 bis 15.000 v.Chr. entstandenen Tier- und Jagddarstellungen in den Höhlen von Lascaux zählen (Ellis [1991]; S.29), und fanden insbesondere in den Hochkulturen des Altertums und der Antike weite Verbreitung. Spätestens mit dem Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit nahm, im Wesentlichen begründet durch das Aufblühen von Wissenschaft und Technik im Zuge der Renaissance, die Bedeutung der bildhaften Darstellung von Informationen und Prozessen zu. So zeigt sich beispielsweise an den Unterlagen Leonardo Da Vincis, welche Möglichkeiten visuelle Darstellungen in Form von Skizzen und Zeichnungen boten, um die wesentlichen Aspekte vielschichtiger Informationen zielgerichtet zu verdeutlichen und zu verstehen (Hansen/ Johnson [2005]; S.xiv).

Nachdem die folgenden Jahrhunderte durch die technische und methodische Weiterentwicklung der analogen Visualisierungsformen bestimmt waren, führte der zunehmende Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung ab den 1950er-Jahren zu tiefgreifenden Umbrüchen und Entwicklungssprüngen hinsichtlich der Möglichkeiten zur visuellen Darstellung von Informationen und Prozessen. Dieser Wandel der Visualisierungstechniken hält parallel zu den Entwicklungen der Computertechnologie (vgl. Kap. 3.1.2) bis heute an.

Im Kontext des EDV-Einsatzes steht der Begriff der Visualisierung für die „Gesamtheit aller Technologien, die mittels visueller Darstellung sowie angepasster Interaktionsmöglichkeiten Einblick in Daten ermöglichen“ ([www.geoinformatik.uni-rostock.de](http://www.geoinformatik.uni-rostock.de); Zugriff: 21.05.2010). Unterstützt durch die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung ist auch die effektive Darstellung „zeitlich veränderlicher, großer und abstrakter, oft schwer



---

erkennbarer und unstrukturierter Datenmengen (z.B. aus Datenbanken) mit großem Informationsgehalt“ ([www.geoinformatik.uni-rostock.de](http://www.geoinformatik.uni-rostock.de); Zugriff: 21.05.2010) möglich.

### 3.2.2 Visualisierungstechniken in der Stadtplanung

*“The globally dispersed, intricately integrated, and hyper-complex socio-economic-ecological system is difficult to analyze, comprehend and communicate without effective visualization tools.”*

(Steinebach/ Guhathakurta/ Hagen [2009]; S.vi)

Bezogen auf die Stadtplanung kommen visuelle Darstellungen auf zwei grundlegenden Ebenen zum Einsatz. Zum einen unterstützen sie das gezielte Erfassen, Analysieren und Verstehen der im stadtplanerischen Kontext relevanten Rahmenbedingungen, Prozesse und Wechselwirkungen. Visualisierungen leisten somit bereits im Vorfeld der eigentlichen Planung einen wichtigen Beitrag zur Sichtbarmachung und zum Verständnis räumlicher Situationen und Prozesse, aus dem sich planerische Maßnahmen zum Erreichen eines angestrebten zukünftigen Zustandes ableiten lassen. Zum anderen dient die visuelle Darstellung der eigentlichen Planungen sowohl der Überprüfung als auch der Erläuterung und Veranschaulichung möglicher zukünftiger Entwicklungszustände. Vor diesem Hintergrund sind Visualisierungen wie kein anderes Medium dazu geeignet, räumliche Planungen zwischen den am Planungsprozess beteiligten Akteuren sowie gegenüber der Öffentlichkeit zu kommunizieren.

Zusammenfassend kommt Visualisierungen im Kontext der Stadtplanung somit die Rolle eines zentralen Informations- und Kommunikationsmediums zu, welches sowohl die visuelle Abbildung quantitativer und qualitativer Raumeigenschaften und -zusammenhänge (Planungsnetzwerk geo-Innovation [2010]; S.2) als auch die umfassende Veranschaulichung der daraus resultierenden Planungen und ihrer Auswirkungen zum Gegenstand hat.

Während die vorliegende Arbeit auf die EDV-basierten Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation fokussiert ist, soll jedoch im Folgenden ein kurzer Überblick über die Gesamtheit sowohl der analogen als auch der digitalen Visualisierungstechniken gegeben werden, wie sie in der räumlichen Planung im Allgemeinen sowie im Bereich der Stadtplanung im Besonderen zum Einsatz kommen. Denn trotz der zunehmenden Dominanz computergenerierter Visualisierungen bilden analoge Visualisierungsformen bis heute einen wichtigen Bestandteil im Rahmen der Entscheidungsunterstützung und werden in vielen Fällen parallel bzw. in Ergänzung zu ihren digitalen Gegenparts eingesetzt. Gleich-

zeitig lassen sich aus den analogen Visualisierungsformen nach wie vor wertvolle Rückschlüsse und Erkenntnisse bezüglich systematischer und abstrahierter Darstellung räumlicher Situationen und Prozesse ableiten, wie sie auch computergenerierten Visualisierungen zugrunde liegen sowie zu deren effektiver Weiterentwicklung von Relevanz sind (Bartelme [1995]; S.5).

#### *3.2.2.1 Analoge Visualisierungstechniken*

Seit jeher stellt die visuell erfassbare Darstellung raumrelevanter Konzeptionen einen elementaren Bestandteil planerischen Handelns auf allen räumlichen Ebenen dar (Pahl-Weber [2010]; S.493). Einhergehend mit den unter 3.2.1 genannten Ursprüngen wurde auch die Darstellung von Sachverhalten mit unmittelbarem Raumbezug schon sehr früh zu einem zentralen Gegenstand von Visualisierungen. Vor allem in den Hochkulturen des Altertums und der europäischen Antike kamen Zeichnungen und physischen Modellen eine bedeutende Rolle in den Bereichen der Baukunst und des Siedlungsbaus zu.

Als eindrückliches Beispiel für eine Visualisierung der frühen Neuzeit, die umfassende Planungen auf gesamtstädtischer Ebene zum Gegenstand hatte, kann ein im Jahre 1585 unter Papst Sixtus V. entstandenes Fresko gesehen werden, welches die Pläne zur städtebaulichen Neuordnung Roms aufzeigte. Das an dieser Stelle unter Abb. 7 abgebildete Fresko aus der vatikanischen Bibliothek stellt einen Teil eines Freskenzyklus dar und zeigt die geplanten Neuordnungen und Straßendurchbrüche auf den Hügeln westlich des Tibers (Benevolo [1983]; S.622). Besagter Freskenzyklus wurde hierbei als Informationsinstrument eingesetzt und war Bestandteil einer Kampagne, mit der Sixtus V. die tiefgreifenden Eingriffe in die Stadtstruktur verständlich präsentieren und damit um Verständnis in der Bevölkerung werben wollte, anstatt diese Pläne autokratisch durchzusetzen (Lampugnani [2007]; S.111).



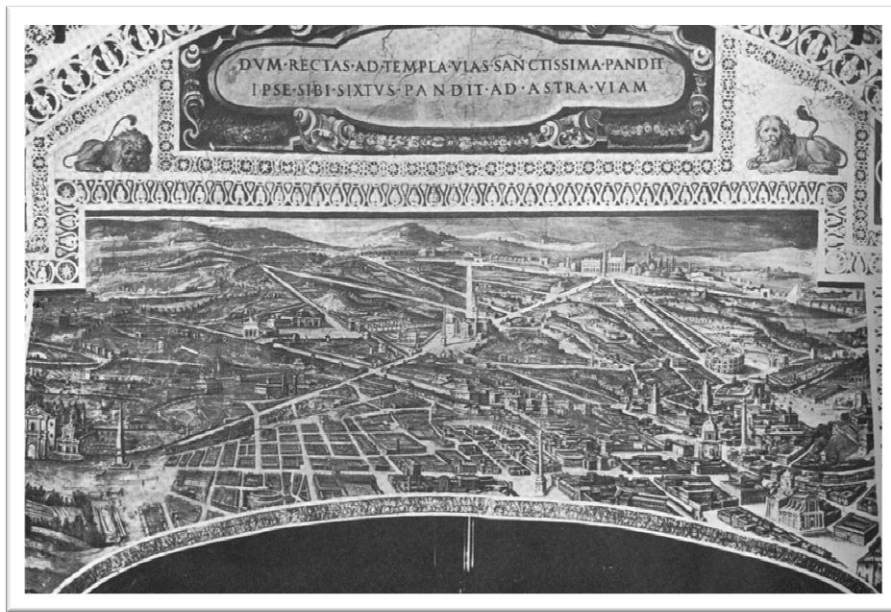
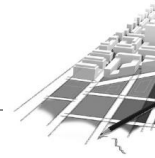


Abb. 7: Fresko aus dem Zyklus zur städtebaulichen Neuordnung Roms (Benevolo [1983]; S.622)

## Skizzen

Der vorangegangenen exemplarisch dargestellte Freskenzyklus diente der abschließenden Darstellung eines angestrebten zukünftigen Zustandes und kann somit der zweiten Visualisierungsebene, wie sie zu Beginn dieses Unterkapitels definiert wurde, zugerechnet werden. Auf der ersten Ebene, auf welcher der Einsatz von Visualisierungen sowohl zum besseren Verständnis räumlicher Situationen und Prozesse als auch zur Identifikation zielführender planerischer Maßnahmen beitragen soll, stellen Skizzen seit jeher ein wesentliches Hilfsmittel der Planung dar.

Durch den Einsatz von Skizzen als der zeichnerischen Darstellung räumlicher Sachverhalte, bei der es nicht auf die exakte und detailgenaue Abbildung des zu transportierenden Sachverhalts ankommt, sondern vielmehr auf das Hervorheben der wesentlichen Aspekte in abstrahierter Form, können Zusammenhänge erschlossen und planerische Ideen zu Papier gebracht werden. Hierbei dienen Skizzen sowohl der ersten Annäherung und zum Verständnis einer Planungsaufgabe als auch der Auseinandersetzung mit den möglichen Alternativen einer Planung (Reinborn/ Koch [1992]; S.41).

Aufgrund der Möglichkeit zur schnellen und abstrahierten Darstellung dienen Skizzen zum Festhalten von Ideen und Gedanken und stellen somit die unmittelbarste „Verbindung von innerem Vorgang und äußerem Handeln“ dar (Steinebach [2010]; S.24). Neben dem Fixieren und der Kommunikation planerischer Ideen erlaubt der beim Skizzieren stattfindende Erkenntnis- und Reflektionsprozess gleichzeitig die Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der gedanklich getroffenen Annahmen und Lösungsansätze. Bezogen auf ihren Zweck werden hierbei drei Arten von Skizzen unterschieden (Steinebach [2010]; S.24):

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

- **Analytische Skizzen** zur vereinfachten Darstellung komplexer Zusammenhänge dienen als Hilfsmittel zum Erfassen und Verstehen gegebener räumlicher Rahmenbedingungen sowie relevanter Wechselwirkungen.

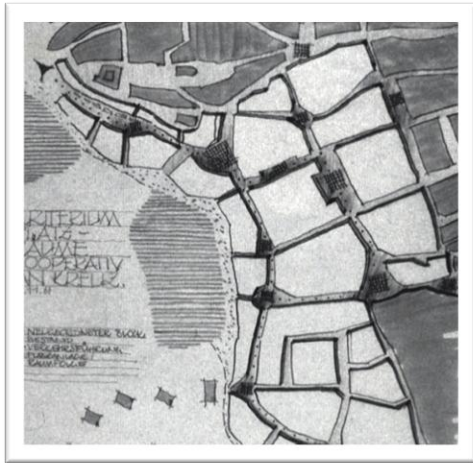


Abb. 8: Analytische Skizze (Reinborn [1992]; S.72f.)

- **Konzeptionelle Skizzen**, anhand derer planerische Ideen in ihren Grundzügen zu Papier gebracht und erste Konzeptansätze visualisiert werden können.

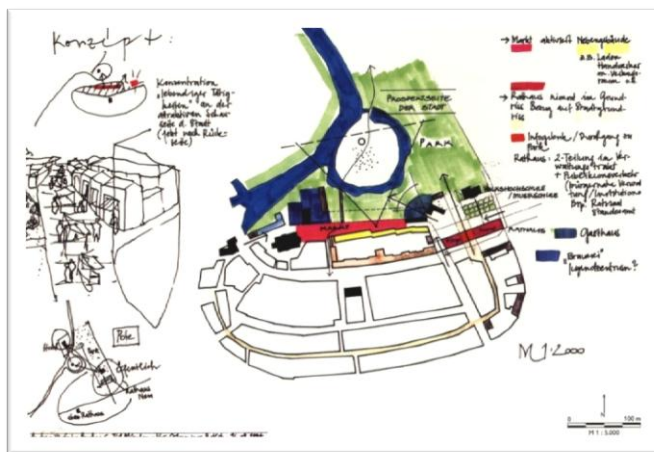


Abb. 9: Konzeptionelle Skizze (Reinborn [1992]; S.71)

- **Prinziporientierte Skizzen**, deren Einsatz zur Erläuterung sowie zum besseren Verständnis der konzeptionellen Ideen beiträgt, indem die zugrundeliegenden Prinzipien und strukturbildenden Faktoren herausgearbeitet werden.

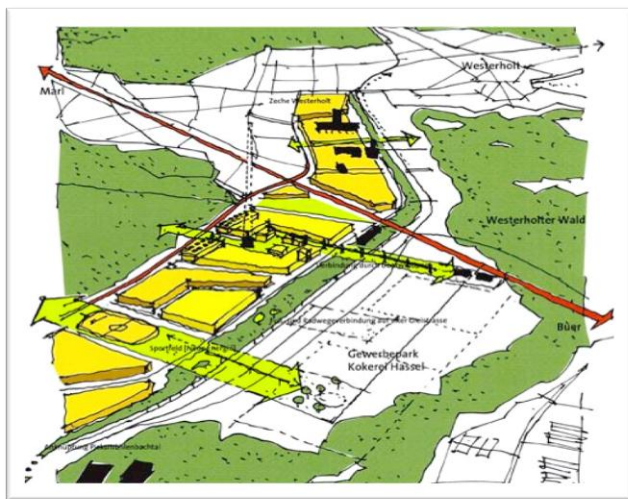


Abb. 10: Prinziporientierte Skizze (Stadt Gelsenkirchen, Referat Stadtplanung [n.b.]

### *Kartographische Visualisierungen und Pläne*

Skizzen dienen der schnellen Illustration und abstrahierten Darstellung räumlicher Rahmenbedingungen und planerischer Ideen, die schwerpunktmäßig in den Frühphasen sowohl der Analyse als auch der Ideen- und Konzeptfindung zum Einsatz kommen. Mit dem Erreichen eines fortgeschrittenen Entwicklungsstandes, aus dem sich konkrete planerische Aussagen ableiten lassen, bilden sie die Grundlage zur detaillierten Aufbereitung der enthaltenen Ansätze.

Hierbei stellen die zweidimensionalen Darstellungen raumbezogener Informationen mittels Karten und Plänen Visualisierungsformen dar, die hinsichtlich Darstellungsgenauigkeit, Aussageschärfe und Formalisierungsgrad über die rein skizzenhafte Darstellung hinausgehen.

Als Karte wird in diesem Kontext die verkleinerte, vereinfachte und verebnete Abbildung der Erdoberfläche als Ganzes oder in Teilbereichen bezeichnet (Kohlstock [2002]; S.15), die in ihrer analogen Form maßstabsgebunden ist. Auch wenn die Abgrenzung nicht in jedem Falle eindeutig erfolgen kann, so werden gemäß ihrer Inhalte zwei grundsätzliche Arten von Karten unterschieden. Zum einen bilden die *topographischen Karten* die exakt vermessenen und kartierten Geländeformen und sonstige Phänomene der Erdoberfläche ab und dienen somit im Wesentlichen der Orientierung im Gelände (Olbrich et al. [2002]; S.4). Zum anderen werden anhand *thematischer Karten* raumbezogene Informationen dargestellt, die über rein topographische Merkmale hinausgehen. Durch die Visualisierung von raumbezogenen Indikatoren, Standorten, Szenarien etc. beispielsweise aus den Bereichen Siedlungsstruktur, Bevölkerungs- und Sozialstruktur, Klima oder Verkehr, kommt thematischen Karten auch im Bereich der Stadtplanung eine gewichtige Rolle zu. Aufgrund der Notwendigkeit zur Abbildung großer Teilräume auf kleinen Maßstabsebenen sind Karten durch einen hohen Generalisierungsgrad der zu transportierenden Inhalte ge-

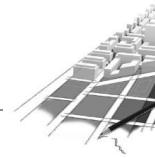
kennzeichnet. In Abgrenzung hierzu werden Karten, die im Maßstabsbereich 1:5000 und größer dargestellt werden, als Pläne bezeichnet. Neben der aus der Darstellungsgröße resultierenden geringeren Notwendigkeit zur Generalisierung ist ein weiteres charakteristisches Merkmal von Plänen, dass sie mögliche bzw. angestrebte zukünftige Zustände aufzeigen und somit Ziele raumbezogener Planungen visualisieren (www.geoinformatik.uni-rostock.de; Zugriff: 21.05.2010).

Aufgrund des Einsatzes von analogen Karten und Plänen zur Kommunikation, Präsentation, Prüfung und Diskussion planerischer Rahmenbedingungen und Konzepte, spielen neben der reinen Informationsvisualisierung auch ästhetische Gesichtspunkte eine wesentliche Rolle. Gleichzeitig ist es zur Gewährleistung der bestmöglichen Lesbarkeit üblich, die raumbezogenen Planungen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen darzustellen, um die mit den jeweiligen Maßstäben verbundenen Detaillierungsgrade und Zielrichtungen zu transportieren.

In der mangelnden Flexibilität durch die Festlegung auf bestimmte Maßstabsebenen sowie der damit einhergehenden Notwendigkeit der maßstabsbezogenen Generalisierung liegen zusammen mit dem „visuellen Verlust der Dreidimensionalität“ (Wietzel [2007]; S.239) die wesentlichen Einschränkungen der Visualisierung mittels analogen Karten und Plänen. Letzteres erfordert die kontinuierliche mentale Überführung der zweidimensionalen Darstellung in eine dreidimensionale Vorstellung (Rase [2007]; S.215) (vgl. Kap. 4.1.2). Um diesen Prozess zu unterstützen sowie zentrale Inhalte der Planungen gesondert zu verdeutlichen, kommen unterschiedlichste ergänzende Darstellungsformen wie beispielsweise Ansichten, Schnitte, Axonometrien oder Perspektiven in verschiedenen Maßstabsgrößen zum Einsatz. Im Falle der Axonometrien und Perspektiven handelt es sich um Darstellungsformen, bei denen mittels geometrischen Projektionen dreidimensionale Strukturen abgebildet werden und somit ein räumlicher Eindruck vermittelt wird. Auch bei dieser Art der Darstellung dreidimensionaler Strukturen mittels geometrischen Projektionen gelten jedoch die gleichen Einschränkungen hinsichtlich mangelnder Flexibilität, beispielsweise bei der Wahl des Betrachtungsstandortes oder des Detaillierungsgrades, als dies bei reinen 2D-Visualisierungen gegeben ist.

#### *Physische Modelle*

Der Visualisierung räumlicher Planungen mittels physischer Modelle kommt seit jeher eine große Bedeutung zu, da sie durch den maßstabsgetreuen Nachbau sowohl der gegebenen räumlichen Rahmenbedingungen als auch des geplanten zukünftigen Zustandes einen sehr guten Eindruck der tatsächlichen Wirkung einer Planung vermitteln können. Durch ihre ‚echte‘ Dreidimensionalität sowie der Möglichkeit, Standort und Betrachtungswinkel frei zu wählen, gehen die Möglichkeiten physischer Modelle über die zweidimensionale Darstellung mittels Karten und Plänen hinaus. Neben dem Einsatz zu reinen Infor-



mations- und Präsentationszwecken können physische Modelle in Form von Arbeitsmodellen auch zur Durchführung räumlicher Simulationen eingesetzt werden, wie beispielsweise zur Untersuchung der möglichen Umweltauswirkungen einer Planung durch die Simulation von Schadstoffausbreitungen etc. (vgl. Kap. 3.3.3.1).

Ein eindrückliches Beispiel für den Einsatz physischer Modelle stellen in diesem Zusammenhang Stadtmodelle dar, anhand derer historische und zukünftige Entwicklungen aufgezeigt werden. „Modelle zur Stadtentwicklung werfen einen Blick in die Zukunft der Stadt, ohne die Vergangenheit der Stadtstruktur zu ignorieren.“ (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin [n.b.]). Am Beispiel der unter Federführung der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung entstandenen Berliner Stadtmodelle wird dieser Entwicklung auf den Maßstabsebenen 1:1.000 und 1:500 nachgegangen. Hierbei bildet das Modell im Maßstab 1:1.000 die stadtstrukturellen Zusammenhänge ab und integriert die, farblich abgesetzten, geplanten Großprojekte in das bestehende Stadtgefüge. In Konkretisierung des ersten Modells wird im Maßstab 1:500 (vgl. Abb. 11) die Baustruktur Berlins auf der Ebene von Einzelgebäuden dargestellt. Um die mit der Wiedervereinigung in Gang gesetzten tiefgreifenden Veränderungsprozesse sichtbar zu machen, wurden und werden die nach 1990 fertig gestellten Gebäude sowie die aktuell in Planung befindlichen Bauten farblich voneinander abgehoben dargestellt.

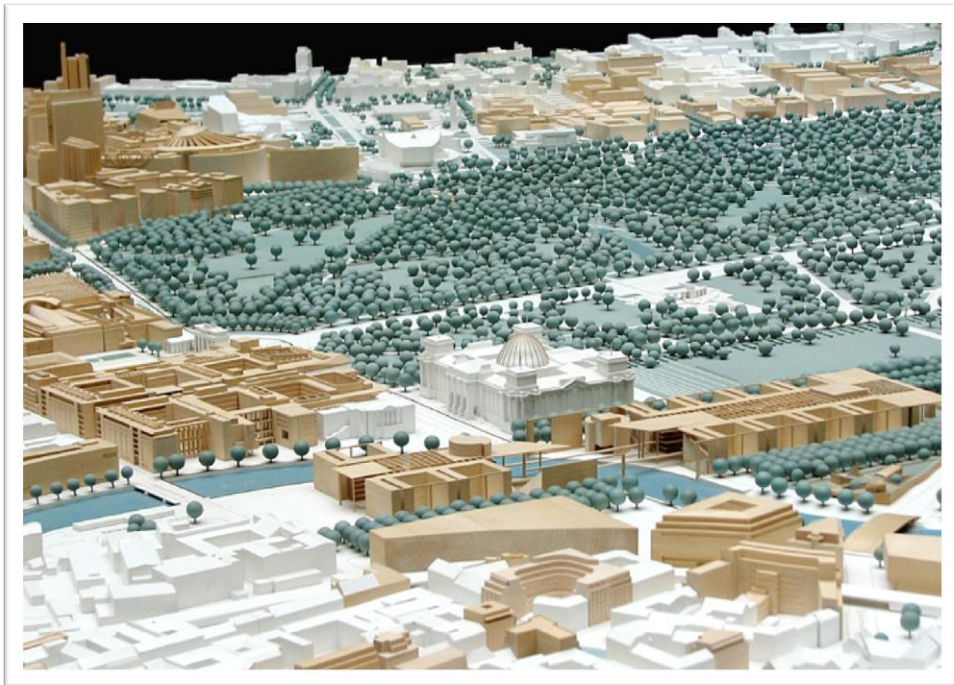


Abb. 11: Ausschnitt des Berliner Stadtmodells, (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin [n.b.])

Während Stadtmodelle hauptsächlich in den Maßstabsebenen 1:2.500 bis 1:500 dargestellt werden, so werden im architektonischen Bereich physische Detailmodelle bis hin zur Maßstabsebene 1:1 erstellt, indem beispielsweise die räumliche Wirkung eines geplanten

Gebäudes originalmaßstäblich, aber abstrahiert und unter Verwendung preisgünstiger Materialien, untersucht wird (Lange [1999]; S.30).

Trotz der Vorteile, die physische Modelle gegenüber der zweidimensionalen Darstellung mittels analoger Karten und Pläne aufweisen, schränken auch hier zahlreiche Faktoren wie beispielsweise die Notwendigkeit zur „Festlegung eines maßstabsbedingten Abstraktions- und damit Detaillierungsgrades“ (Wietzel [2007]; S.238), der hohe Zeit- und Kostenaufwand bei der Erstellung sowie die mangelnde Transportfähigkeit (Lange [1999]; S.30) die optimale Nutzbarkeit ein.

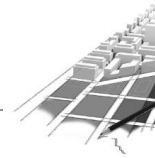
#### 3.2.2.2 *Digitale Visualisierungstechniken*

Einhergehend mit der zunehmenden Bedeutung des EDV-Einsatzes in der Stadtplanung setzte ab Mitte der 1980er-Jahre eine Entwicklung ein, welche sowohl die visuelle Abbildung räumlicher Sachverhalte und Rahmenbedingungen als auch die Darstellung der daraus resultierenden Planungen und ihrer Auswirkungen grundlegend verändern sollte. Wie unter 3.1.2 dargelegt war diese Entwicklung durch die Möglichkeiten zur computergrafischen Bearbeitung und Darstellung raumbezogener Fragestellungen mittels Anwendungen des ‚*Computer Aided Design*‘ sowie zum anderen in den Möglichkeiten zur Verknüpfung räumlicher und sachlicher Daten mittels Geografischen Informationssystemen begründet, wodurch die Grundlage zur Unterstützung des stadtplanerischen Handelns durch digitale Visualisierungstechniken geschaffen war.

Die in den darauf folgenden Jahren stattgefundenen zunehmende Annäherung von CAD- und GIS-Systemen hinsichtlich ihrer Funktionalitäten (Pflueger [2000]; S.42) sowie die Integration leistungsfähiger Modellierungs- und Visualisierungssoftware erhöhte die Leistungsfähigkeit besagter Systeme zur Darstellung und Analyse räumlicher Sachverhalte und Planungen.

Gegenüber den vorangegangenen (vgl. Kap. 3.2.2.1) dargestellten analogen Skizzen, Karten und Plänen sowie physischen Modellen, zeichnen sich digitale Visualisierungen beispielsweise durch ihre beliebige Reproduzierbarkeit aus. Weitere Vorteile liegen in ihrer flexiblen Datenstruktur, wodurch zum einen der Detaillierungsgrad und Informationsumfang frei gewählt und angepasst werden kann und zum anderen nachträgliche Änderungen und Ergänzungen unter geringem Aufwand vorgenommen werden können sowie in der Möglichkeit, aus der vorliegenden Planung je nach eingesetzter Visualisierungssoftware schnell und flexibel Visualisierungen unterschiedlichster Zielrichtungen und Detaillierungsgrade zu erstellen (Wietzel [2007]; S.240).

Basierend auf grundlegenden Einschränkungen, die den EDV-Einsatz in der Stadtplanung beeinflussen (vgl. Kap. 3.1.2.), stehen auch die digitalen Visualisierungstechniken nach wie vor zahlreichen Problemfeldern gegenüber:



- Fehlende Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten der planungsrelevanten Daten zur Bearbeitung mittels GI-Systemen sowie eingeschränkte Interoperabilität der Datensätze.
- Teilweise Einschränkungen der Interoperabilität zwischen CAD- und GI- Systemen sowie den Modellierungs- und Visualisierungsprogrammen (Kleinschmit [2010]; S.189).
- Vorhandene Softwarearchitekturen sowohl aus den Bereichen des CAD und der GI-Systeme als auch der Modellierungs- und Visualisierungssoftware erfordern zeitintensive Einarbeitung, da ihre Handhabung in der Regel nicht intuitiven Handlungsweisen folgt (Hagen [2006]). Als trendverstärkende Faktoren gelten hierbei mangelndes Bewusstsein bei den Entscheidungsträgern sowie hohe Kosten für Daten, Schulungen und für die Beschaffung und Pflege von Hard- und Software (Ebenda).
- Trotz wachsender Bedeutung dreidimensionaler Visualisierungstechniken erfolgt deren Darstellung über ein Anzeigemedium in den meisten Fällen zweidimensional (Wietzel [2007]; S.241). Trotz wesentlicher technischer Fortschritte in den vergangenen Jahren ist die dreidimensionale Darstellung von Visualisierungen nach wie vor mit zusätzlichem Hard- und Softwareeinsatz verbunden.
- Sowohl der zu transportierende Informationsgehalt als auch die grafische Qualität digitaler Visualisierungen werden zu einem wesentlichen Teil durch das jeweilige Anzeigemedium bestimmt, welches in der Regel ein „klassischer Monitor als Teil eines EDV-Arbeitsplatzes“ (Ebenda) ist. Auch das hierdurch eingeschränkte Arbeiten in unterschiedlichen Detaillierungs- oder Maßstabsstufen erschwert die effektive Nutzung der digitalen Entwurfs- und Konstruktionswerkzeuge (Ebenda).

Gemäß der zentralen Zielsetzung vorliegender Arbeit, Ansätze zur Qualifizierung stadtplanerischen Handelns durch den Einsatz digitaler Visualisierungstechniken zu identifizieren, werden im Folgenden vier Entwicklungsrichtungen hervorgehoben, denen eine gewichtige Rolle bezüglich des zukünftigen Einsatzes von Visualisierungen in der Stadtplanung zukommen wird. Als wesentliche Rahmenbedingung aller vier Entwicklungsrichtungen können die, im Rahmen der ‚Netz-Phase‘ (vgl. Kap. 3.1.2) herausgebildeten, neuen Möglichkeiten zur weitreichenden Vernetzung und Interaktion beispielsweise durch das ‚World Wide Web‘ gesehen werden.

Besagte Entwicklungsrichtungen umfassen hierbei

- die Notwendigkeit zur Schaffung einheitlicher Standards bezüglich Geodatenmanagement und GI-Systemen (vgl. Kap. 3.2.2.3),

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

- die zunehmenden Möglichkeiten zur Darstellung räumlicher Sachverhalte und Planungen anhand dreidimensionaler Visualisierungen (vgl. Kap. 3.2.2.4),
- die Verfügbarkeit neuer Techniken und Methoden zur Darstellung, zum Austausch sowie zur Analyse räumlicher Daten im Rahmen des ‚Web 2.0‘ (vgl. Kap. 3.2.2.5),
- die zunehmenden Einsatzfelder von Techniken der ‚Augmented Reality‘ sowie der ‚Virtual Reality‘ (vgl. Kap. 3.2.2.6).

#### 3.2.2.3 GIS und WebGIS – einheitliche Geodateninfrastruktur als Zukunftsaufgabe

Geographischen Informationssystemen kommt angesichts des grundlegenden Aufgabenwandels in der Stadtplanung (vgl. Kap. 2.1) sowie der besonderen Anforderungen im Kontext der integrierten Innenstadtplanung (vgl. Kap. 2.4) eine besondere Bedeutung zu. Der Umgang mit tiefgreifenden Transformationsprozessen im Bestand setzt „umfangreiche Kenntnisse von Umgebung, raumrelevanten Systemen und Zusammenhängen voraus“ (Berchtold/ Krass [2007]; S.466), die mittels GI-Systemen als Programme zur Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Präsentation raumbezogener Informationen geliefert werden können und die somit einen wichtigen Beitrag zur Entscheidungsunterstützung leisten können.

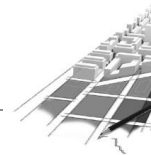
Die Stärken von GI-Systemen liegen hierbei „in erster Linie in der Verknüpfung von Geometrien mit beliebig erweiterbaren Sachdaten als quantitative oder qualitative Objektattribute: statistische, wirtschaftliche, morphologische, materielle, zeitliche oder prozesshafte Eigenschaften, die mit Hilfe von Verwaltungs-, Analyse-, Berechnungs- und Visualisierungstools verarbeitet werden können“ (Ebenda).



Abb. 12: Verknüpfung raumbezogener Daten mittels GI-Systemen (www.esri.com; Zugriff: 26.02.2010)

Der zunehmenden Bedeutung von räumlichen Daten stehen nach wie vor große Probleme hinsichtlich des effektiven Einsatzes der zur Verfügung stehenden Geodaten gegenüber. Wie unter 3.1.2 dargelegt, ergeben sich besagte Problemfelder zu einem wesentli-





chen Teil aus fehlenden Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten der planungsrelevanten Daten sowie aus der eingeschränkten Interoperabilität der Datensätze, die sich in vielen Fällen aus erheblichen Unterschieden hinsichtlich der Datenqualität ergeben.

Vor diesem Hintergrund ist die Erarbeitung und Durchführung von „Maßnahmen für den Austausch, die gemeinsame Nutzung, die Zugänglichkeit und die Verwendung von interoperablen Geodaten und Geodatendiensten über die verschiedenen Verwaltungsebenen und Sektoren hinweg“ ([www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de); Zugriff: 27.05.2010) notwendig, um den nach wie vor bestehenden Einschränkungen nachhaltig entgegenwirken zu können.

Auf europäischer Ebene wurde dieser Notwendigkeit im Mai 2007 mit der Verabschiedung der Richtlinie 2007/2/EG durch das Europäische Parlament und den Europäischen Rat Rechnung getragen. Die sogenannte INSPIRE<sup>6</sup>-Richtlinie bildet erstmals „eine rechtliche Grundlage zur Harmonisierung und Integration sämtlicher verfügbarer Umweltdaten über internetbasierte Geodatendienste“ (Kleinschmit [2010]; S.189) mit dem Ziel der Schaffung einer gemeinschaftlichen und einheitlichen Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft ([www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de); Zugriff: 27.05.2010). Neben dem Aufbau einheitlicher Datenbanken bildet auch deren Visualisierung und Bereitstellung über internetbasierte Geodatendienste eine wesentliche Zielvorgabe der INSPIRE-Richtlinie ([www.gdi-de.org](http://www.gdi-de.org); Zugriff: 27.05.2010) um hierdurch den einfachen und standardisierten Austausch der Geodaten zwischen Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern europaweit zu gewährleisten. Zusammenfassend umfasst die INSPIRE-Richtlinie somit folgende Kernelemente ([www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de); Zugriff: 27.05.2010):

- Harmonisierung von Metainformationen für Geodaten.
- Definition technischer Spezifikationen, um die Interoperabilität der Geodaten zu gewährleisten.
- Entwicklung und Etablierung von Diensten zur Nutzung der Geodaten, die sowohl die Recherche als auch das ‚Viewing‘ sowie den Download der raumrelevanten Daten umfassen.
- Erarbeitung eines Konzeptes für die möglichst einfache Lizenzierung von nicht frei verfügbaren Geodaten.

Der in der Richtlinie verankerte Rahmen zum Aufbau einer einheitlichen Geodateninfrastruktur wird durch Durchführungsbestimmungen sowohl in fachlicher als auch in technischer Hinsicht konkretisiert und ergänzt. Diese an internationalen Standards orientierten Durchführungsbestimmungen, die gegenüber den europäischen Mitgliedsstaaten eben-

---

<sup>6</sup> *Infrastructure for Spatial Information in Europe*

falls rechtliche Verbindlichkeit entfalten, orientieren sich hierbei thematisch an den definierten Kernelementen und wurden zusätzlich um eine fünfte Bestimmung ergänzt, die sich mit dem Aufbau eines Monitoringsystems auseinandersetzt. Dieses Monitoringsystem definiert Indikatoren für ein fortlaufendes Qualitätsmanagement von Geodaten und Geodatendiensten und setzt Berichtspflichten fest ([www.gdi-de.org](http://www.gdi-de.org); Zugriff: 27.05.2010).

Im Zuge der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie sowie der ergänzenden Durchführungsbestimmungen wurde in Deutschland durch Bund, Länder und Kommunen das Vorhaben ‚Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)‘ ins Leben gerufen, welches die Vernetzung der Geodaten über Verwaltungsgrenzen hinweg zum Ziel hat. Neben der Einbettung der GDI-DE in die von der INSPIRE-Richtlinie getragene europäische Geodateninfrastruktur erfolgt der Aufbau der GDI-DE auch unter Einbindung in weitere Initiativen im globalen Maßstab, wie beispielsweise der ‚*Global Spatial Data Infrastructure (GSDI)*‘ oder das ‚*Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)*‘ (Ebenda).

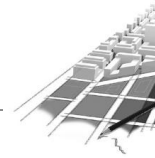
#### 3.2.2.4 Von der zweiten in die dritte Dimension – 3D-Stadtmodelle

Exemplarisch für die Weiterentwicklung im Bereich der Geografischen Informationssysteme steht die zunehmende Bedeutung der dritten Dimension bei der Darstellung räumlicher Sachverhalte und Planungen (Kleinschmit [2010]; S.190).

Während sich die Möglichkeiten zur dreidimensionalen Darstellung von zweidimensional erstellten Inhalten bereits sehr früh zum Standardrepertoire der CAD- und GI-Systeme entwickelten und hier, je nach Visualisierungszweck und eingesetzter Software, Planungen unter Ausnutzung der Vorteile dreidimensionaler Darstellungen in abstrakter bis hin zu fotorealistischer Weise abgebildet werden können (vgl. Abb. 13), kommt 3D-Stadtmodellen in diesem Zusammenhang eine zunehmend bedeutende Rolle zu.



Abb. 13: Dreidimensionale Planungsvisualisierung und deren lagetreue Einbindung in ein Luftbild (mess / Mobile Einsatztruppe Stadt und Stil [n.b.])



Neben den Vorteilen digitaler Visualisierungen, wie sie unter 3.2.2.2 dargestellt wurden sowie den generellen Potentialen dreidimensionaler Visualisierungen zeichnen sich digitale 3D-Stadtmodelle gegenüber physischen Modellen in erster Linie durch ihre hohe Flexibilität aus.

- Schnelle Modifizier- und Erweiterbarkeit bei gleichzeitiger hoher räumlicher und grafischer Genauigkeit,
- freie Wahl des Blickwinkels und Erlebbarkeit der Stadtstrukturen mittels festgelegter Animationspfade oder der freien ‚Begehung‘,
- vielfältige Möglichkeiten zur Veröffentlichung und Verteilung beispielsweise über das Internet
- sowie Möglichkeiten zur Integration raumbezogener Datenbanken und Anwendungen zur Simulation räumlicher Prozesse

stellen hierbei einige der mit der Nutzung von 3D-Stadtmodellen verbundenen Potentiale dar.

Eine wegweisende Entwicklung für die zunehmende Etablierung und vielfältige Nutzung von virtuellen 3D-Stadtmodellen war hierbei die Etablierung des ‚CityGML‘<sup>7</sup>-Standards zur Erstellung und Editierung der Modelle sowie zum Aufbau der zugrundeliegenden Datenbanken ([www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org); Zugriff: 12.11.2010). Im Jahre 2008 wurde ‚City-GML‘ durch das ‚Open Geospatial Consortium‘ (OGC) als internationaler Standard definiert (Ebenda). Im Rahmen der hiermit verbundenen Vorschriften zur Modellierung und zum Aufbau der 3D-Stadtmodelle wurden unter anderem verschiedene Modellierungsebenen festgelegt. Gemäß ihrer Detaillierungsgrade unterscheidet man hierbei fünf ‚LODs – Levels of Detail‘, die sich wie folgt kategorisieren lassen (Slingsby/ Raper [2008]; S.51):

- **LOD 0** in Form von digitalen Geländemodellen, die auf regionaler Ebene zum Einsatz kommen und je nach Einsatzzweck um Texturen und Orthofotos ergänzt werden,
- **LOD 1** zur Abbildung von Stadt- und Baustrukturen durch die Extrusion von flächen- oder gebäudescharfen Kubaturen aus dem Geländemodell,
- **LOD 2** als die Ergänzung der Gebäudekubaturen um Dachformen, sowie gegebenenfalls prägende Anbauten und grobe Texturen
- **LOD 3** visualisiert Einzelgebäude oder Gebäudegruppen inklusive umfassender architektonischer Details und stellt somit ein klassisches Architekturmodell dar,

---

<sup>7</sup> GML - Geography Markup Language

- **LOD 4** ergänzt als Innenraummodell das Architekturmodell um Aussagen zur inneren Organisation der Gebäude und ihrer Gestaltung.

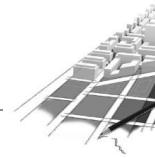
Hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Stadtplanung stellen digitale 3D-Stadtmodelle in erster Linie ein wichtiges Instrument zur Kommunikation, Diskussion und Vermarktung räumlicher Planungen dar. Anhand der dreidimensionalen Visualisierung der gegebenen räumlichen Rahmenbedingungen als auch des geplanten zukünftigen Zustandes kann allen am Planungsprozess beteiligten Akteuren ein sehr guter Eindruck der tatsächlichen Wirkung einer Planung vermittelt werden.

Gleichzeitig bilden sie durch die Möglichkeiten zur statischen oder dynamischen Darstellung räumlicher Zusammenhänge und Wechselwirkungen ein wertvolles Analysetool, beispielsweise im Rahmen von Simulationen zur Schadstoffausbreitung oder zur Simulation der möglichen Auswirkungen einer Planung bereits im Vorfeld (vgl. Kap. 3.3.2). Vor diesem Hintergrund erfüllen Stadtmodelle auch im Rahmen des Entwerfens unter komplexen Rahmenbedingungen wichtige Funktionen bei der Erstellung und Überprüfung planerischer Alternativen.



Abb. 14: 3D-Stadtmodell mit Texturen als Zusatzinformation am Beispiel Londons ([www.bp.blogspot.com](http://www.bp.blogspot.com); Zugriff: 18.03.2010)

Wesentliche Potentiale zur Definition neuer Anwendungsfelder von 3D-Stadtmodellen im Kontext der Stadtplanung ergeben sich zum einen daraus, dass die Modelle nicht länger lediglich zur digitalen Abbildung räumlicher Sachverhalte und Planungen eingesetzt werden, sondern dass diese zugleich als Datenbanken zur georeferenzierten Speicherung großer Datenmengen sowie als Instrumente zu deren direkten, thematisch differenzierten Darstellung im dreidimensionalen Kontext dienen (Batty [2006]; S.25). Zum anderen bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur Etablierung von 3D-Stadtmodellen als eigenständige Kommunikations-, Entscheidungsunterstützungs- und Planungsinstrumente beispielsweise durch die Nutzung der Entwicklungsrichtungen, wie sie sich beispielsweise im Kontext der ‚Web 2.0‘-Revolution herausgebildet haben (vgl. Kap. 3.2.2.5).



### 3.2.2.5 Die Web 2.0 Revolution – ‚Neogeografie‘ auf dem digitalen Planeten

Die ersten Jahre der ‚Netz-Phase‘, wie sie sich seit Mitte der 1990er-Jahre herausgebildet hat, waren zunächst im Wesentlichen durch den Aufbau von Netzwerken bestimmt, welche den Zugriff auf verteilte Datenbanken, deren Verknüpfung untereinander sowie deren gemeinsame Nutzung erlaubten. Die Möglichkeiten zur ortsunabhängigen Kommunikation und Kooperation gewann insbesondere durch den Siegeszug des Internets als globalem Netzwerk tiefgreifenden Einfluss auf den EDV-Einsatz in der Stadtplanung, der weit über die bisher bestehenden Methoden und Anwendungen hinausging (vgl. Kap. 3.1.2). Wie ebenfalls unter 3.1.2 bereits dargelegt, lagen die Entwicklungsschwerpunkte nach PFLUEGER (Pflueger [2000]; S.37f.) unter anderem auf dem Einsatz des Internets zur Optimierung von Planungsinformationssystemen, zur verbesserten Projektsteuerung, zur Weiterentwicklung computerbasierter Visualisierungsformen sowie für neue Formen und Strategien der Öffentlichkeitsarbeit und Partizipation.

Am Beispiel der Stadtplanung konnte exemplarisch beobachtet werden, wie grundlegend das Internet den Computereinsatz innerhalb weniger Jahre revolutionierte.

*“The success of the Internet has changed the way we think about computing. No longer is computing just about numerical calculation, or information processing, it is now about interaction and coordination between distinct entities.”*

(Luck [2005]; S.2)

Betrachtet man den Verlauf dieser medialen Revolution seit Mitte der 1990er-Jahre bis heute, so lassen sich rückblickend zwei grundlegende Entwicklungsphasen unterscheiden, die in der aktuellen Diskussion häufig mit den Begriffen ‚Web 1.0‘ und ‚Web 2.0‘ voneinander abgegrenzt werden. Gemäß dieser Abgrenzung, die sich an Software-Versionsnummern orientiert und dort grundlegende technologische Weiterentwicklungen bestehender Programme bezeichnet (Behrendt/ Zeppenfeld [2008]; S.5), soll die umfassende Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten des Internets und insbesondere des ‚World Wide Web‘ verdeutlicht werden.

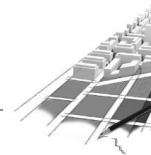
Während die Frühphase des Interneteinsatzes durch den Daten- und Informationsaustausch sowie die Kommunikation innerhalb eines eng begrenzten Anwenderkreises, vornehmlich aus den Bereichen Wirtschaft, Forschung und Verwaltung, geprägt war, so entwickelte sich das Internet mit der Etablierung des ‚World Wide Web‘ ab der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre zu einem zentralen Informations- und Kommunikationsmedium mit einer stark wachsenden Zahl an Nutzern auch aus dem privaten Bereich. Trotz des mit dieser

Entwicklung einhergehenden kontinuierlichen technischen Fortschritts lag auch in den kommenden Jahren ein wesentliches Merkmal des sogenannten ‚Web 1.0‘ darin, dass die Erstellung, Bearbeitung und Verfügbarmachung von Inhalten in den Händen verhältnismäßig weniger kommerzieller und privater Anbieter lag (Kollmann/ Häsel [2007]; S.1). Hierdurch konnte eine, wenn auch zu keiner Zeit völlig scharfe, Abgrenzung zwischen wenigen Anbietern und dem überwiegenden Anteil der Internetnutzer getroffen werden, der die bereitgestellten Inhalte des ‚World Wide Web‘ lediglich konsumierte.

Diese grundsätzliche Trennung in Anbieter und Konsumenten begann sich erst unter dem Einfluss vier zentraler Weiterentwicklungen schrittweise aufzulösen, die in ihrer Gesamtheit im Jahr 2004 zur Herausbildung des ‚Web 2.0‘-Begriffes geführt haben. Nach ALBY (Alby [2008]; S.3ff.) bestanden diese Weiterentwicklungen in:

- der flächenhaften Verbreitung der Breitbandtechnologie, was zu einem enormen Anstieg der Datenübertragungsraten führte. Diese ermöglichten neben der schnelleren und besseren Nutzbarkeit bestehender Webangebote auch die Etablierung einer breiten Palette an neuen Anwendungen.
- kontinuierlich fallenden Nutzungskosten für internetbezogene Netze und Dienste, die zusammen mit den verbesserten Zugangsgeschwindigkeiten und -möglichkeiten zur erheblichen Attraktivitätssteigerung des ‚World Wide Web‘ vor allem auch bei der zunehmend großen Masse an privaten Nutzern führte.
- neuen Geschäftsmodellen der kommerziellen Anbieter, in denen sich die Lehren aus dem Zusammenbruch der ‚New Economy‘ zu Beginn des neuen Jahrtausends widerspiegelten. Statt hochkomplexen Plattformen und aufwendigen Marketingkampagnen standen möglichst schlanke, auf die Bedürfnisse der jeweiligen Nutzer und Kunden zugeschnittene Lösungen im Vordergrund, deren Finanzierung beispielsweise durch den zielgruppenorientierten Einsatz von Werbung gewährleistet werden konnte.
- einem grundlegenden Wandel des Nutzerverhaltens im ‚World Wide Web‘. Bedingt durch die vorangegangenen genannten Entwicklungen war es nun jedem Nutzer möglich, sowohl die Rolle des Konsumenten als auch die des Anbieters von Inhalten zu übernehmen, da deren Erstellung und Bearbeitung auch ohne hohen zeitlichen, technischen und finanziellen Aufwand sowie ohne vertiefende Fachkenntnis möglich wurde.

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen rückten zunehmend Technologien und Anwendungen in den Vordergrund, die das interaktive und kollaborative Erstellen, Bearbeiten und Austauschen von Inhalten ermöglichten. Als wesentliche Neuerungen sind hierbei



- Technologien (z.B. AJAX<sup>8</sup>) zur asynchronen Datenübertragung zwischen den im Webbrowser geöffneten Seiten und den angebundenen Servern, wodurch Web-Anwendungen ähnlich einer Desktopanwendung genutzt werden können,
- ‚Web Services‘, anhand derer sich verschiedene frei verfügbare Dienste ohne eigene Entwicklungstätigkeit zu neuen Diensten zusammenfügen lassen und
- Abonnement-Dienste wie beispielsweise RSS<sup>9</sup>, die den Internetnutzer fortlaufend über Aktualisierungen der abonnierten Inhalte informieren,

zu nennen (Behrendt/ Zeppenfeld [2008]; S.9).

Die vielfältigen Möglichkeiten, die sich im Zuge der ‚Web 2.0‘-Euphorie boten, führten innerhalb kürzester Zeit zum Entstehen einer unüberschaubaren Vielzahl an Anwendungen und Diensten wie beispielsweise Plattformen zum Datenaustausch, Sozialen Netzwerken, Blogs, Wikis etc., die sich in ihrer Gesamtheit nur schwer eingrenzen oder kategorisieren lassen.



Abb. 15: Web 2.0-Anwendungen (www.flickr.com; Zugriff: 16.05.2009)

Trotz der Vielfalt besagter ‚Web 2.0‘-Anwendungen und Dienste hat O`REILLY sieben Merkmale zu deren grundsätzlichen Charakterisierung identifiziert (Behrendt/ Zeppenfeld [2008]; S.11ff.):

- Nutzung des Internets als Plattform,
- Nutzung der kollektiven Intelligenz aller Internetnutzer,

<sup>8</sup> Asynchronous JavaScript and XML

<sup>9</sup> Really Simple Syndication

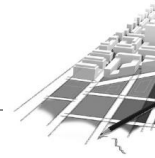
- Möglichkeit zur Mit- und Weiternutzung der verfügbaren Daten,
- Überwindung des klassischen Lebenszyklus von Anwendungen durch permanente Weiterentwicklung bei gleichzeitiger intensiver Einbindung der Nutzer,
- Nutzung komponentenbasierter Modelle, die flexibel und schnell einsetz- und kombinierbar sind,
- Verfügbarkeit der jeweiligen Anwendungen auf unterschiedlichen Endgeräten,
- Weiterentwicklung bestehender Technologien anhand der von Nutzern gemachten Erfahrungen.

Ein in vorangegangener Auflistung zutage getretenes Wesensmerkmal von ‚Web 2.0‘-Anwendungen liegt somit darin, dass diese nicht in Form von fertigen Programmen und endgültigen Lösungen angeboten werden, sondern sich im Gegenteil in einem Zustand der kontinuierlichen Weiterentwicklung befinden. Vor diesem Hintergrund können auch die vielfältigen Entwicklungsrichtungen und -schwerpunkte, die sich unter dem Begriff ‚Web 2.0‘ subsumieren lassen, nie in ihrer Vollständigkeit erfasst werden.

Eine dieser Entwicklungsrichtungen ist hierbei in der zunehmenden Bedeutung des sogenannten ‚Semantic Web‘ zu sehen. Mit dem Begriff des ‚Semantic Web‘ werden hierbei Methoden bezeichnet, anhand derer Inhalte des ‚World Wide Web‘ gemäß ihrer Bedeutung computergesteuert sinnvoll miteinander verknüpft und weiterverarbeitet werden können, ohne dass zuvor eine Interpretation durch die Nutzer erfolgt. Vereinfacht formuliert lassen sich die Ziele des ‚Semantic Web‘ wie folgt darstellen: „Finde Wege und Methoden, Informationen so zu repräsentieren, dass Maschinen damit in einer Art und Weise umgehen können, die aus menschlicher Sicht nützlich und sinnvoll erscheint“ (Hitzler et al. [2008]; S.12).

Zur Erreichung dieses Ziels der selbständigen, rechnergestützten Verarbeitung von Informationen sind zum einen die Schaffung offener Standards zur Gewährleistung der Interoperabilität notwendig, „die es letztendlich ermöglichen sollen, Informationen zwischen verschiedenen Anwendungen und Plattformen auszutauschen und zueinander in Beziehung zu setzen“ (Ebenda). Neben der Notwendigkeit der Interoperabilität müssen diese Standards zum anderen auch eine hinreichende Flexibilität hinsichtlich möglicher zukünftiger Entwicklungen und Anwendungsfälle aufweisen (Ebenda).





---

## Neogeografie

*“Welcome to a new world of rich geographic information available anywhere, anyplace, anytime.”*

(Hudson-Smith [2008]; S.6)

Einhergehend mit dem Wandel, dem das ‚World Wide Web‘ seit Beginn der ‚Web 2.0‘-Ära gegenübersteht, haben sich auch die Techniken und Methoden zur Darstellung, zum Austausch sowie zur Analyse räumlicher Daten tiefgreifend verändert (Ebenda; S.1). Durch seine Relevanz auch für zahlreiche weitere Entwicklungsrichtungen des ‚Web 2.0‘ hat sich der Umgang mit raumbezogenen Informationen zu einer treibenden Kraft der ‚IT revolution‘ entwickelt (Hudson-Smith et al. [2009a]; S.1).

In ihrer Gesamtheit können besagte Techniken und Methoden unter dem bereits 2006 durch EISNOR geprägten Begriff der ‚Neogeografie‘ zusammengefasst werden, der zunächst ganz allgemein neue Arten des Umgangs mit raumbezogenen Fragestellungen abseits oder in Ergänzung des tradierten Methodenrepertoires der Geographie sowie der räumlichen Planung bezeichnet (www.platial.com; Zugriff: 26.04.2010).

Eine wesentliche Rolle im Zusammenspiel zwischen ‚Neogeografie‘ und ‚Web 2.0‘ kommt hierbei den sogenannten ‚Mash-Ups‘ zu (Hudson-Smith et al. [2009a]; S.2). Der Begriff ‚Mash-Up‘ bedeutet frei übersetzt ‚Vermischung‘ und stammt ursprünglich aus dem Bereich der Musik. Er bezeichnet dort die Überlagerung bzw. die freie Kombination von Versatzstücken unterschiedlicher Musikstücke. Im Ergebnis bleiben die zugrundeliegenden, oftmals aus unterschiedlichen Musikrichtungen und -stilen stammenden, Originaltitel zwar erkennbar, entfalten jedoch durch ihre unkonventionelle Kombination eine völlig neue Wirkung (Carl et al. [2008]; S.3). Im Kontext der ‚Neogeografie‘ stehen ‚Mash-Ups‘ somit für die Integration und Verbindung unterschiedlichster Visualisierungs- und Analysetools zur Darstellung räumlicher Sachverhalte und Planungen in einer eigenständigen Applikation. Ermöglicht wird diese weitestgehend freie Kombinierbarkeit durch offene Schnittstellen, sogenannte ‚APIs‘<sup>10</sup> (Anand et al. [2020]; S.21), anhand derer zur Einbindung, Bearbeitung und Ergänzung verschiedener Inhalte und Anwendungen in bestehende Webseiten einheitliche Standards gewährleistet werden.

---

<sup>10</sup> Application Programming Interfaces

#### *Web Mapping*

Bezogen auf die Visualisierung raumbezogener Daten bilden die Methoden zum „internetgestützten Entwerfen, Erstellen, Bearbeiten und Publizieren von Kartenmaterial im Internet“ (Zeile [2010]; S.98) das wesentliche Einsatzfeld von ‚Mash-Ups‘ im Kontext der ‚Neogeografie‘.

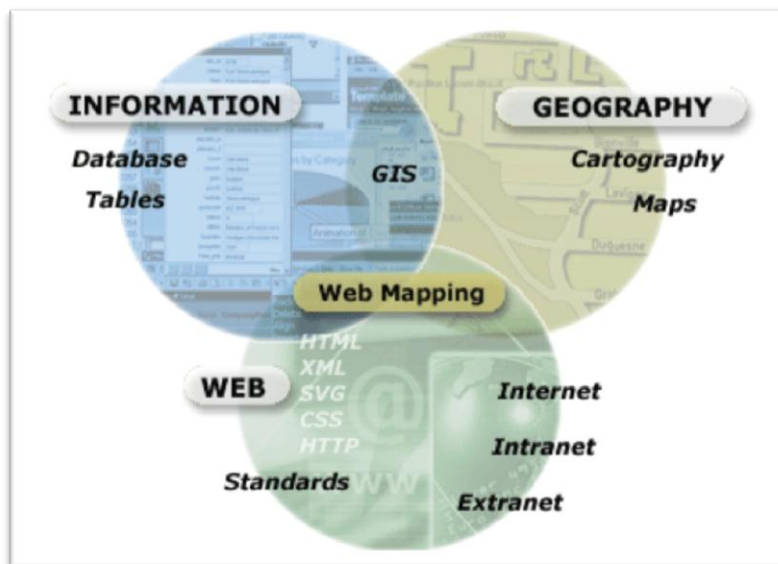


Abb. 16: Komponenten des ‚Web Mapping‘ (www.svgopen.org; Zugriff: 22.07.2010)

Diese mit dem Begriff ‚Web Mapping‘ bezeichnete Methode der Verarbeitung und Vermittlung räumlicher Informationen über das ‚World Wide Web‘ wird in vielen Fällen synonym mit dem Begriff ‚WebGIS‘ verwendet und hebt somit die Bedeutung der Geodatendienste hervor, die als Basis für die ‚Web Mapping‘-Applikationen dienen. Wesentliche raumbezogene Datenbank, die als standardisierte Schnittstelle für internetbasierte GIS-Anwendungen dient, kann beispielsweise der durch das ‚Open Geospatial Consortium‘ (OGC) spezifizierte ‚Web Map Service‘ (WMS) angesehen werden (www.opengeospatial.org; Zugriff: 12.11.2010).

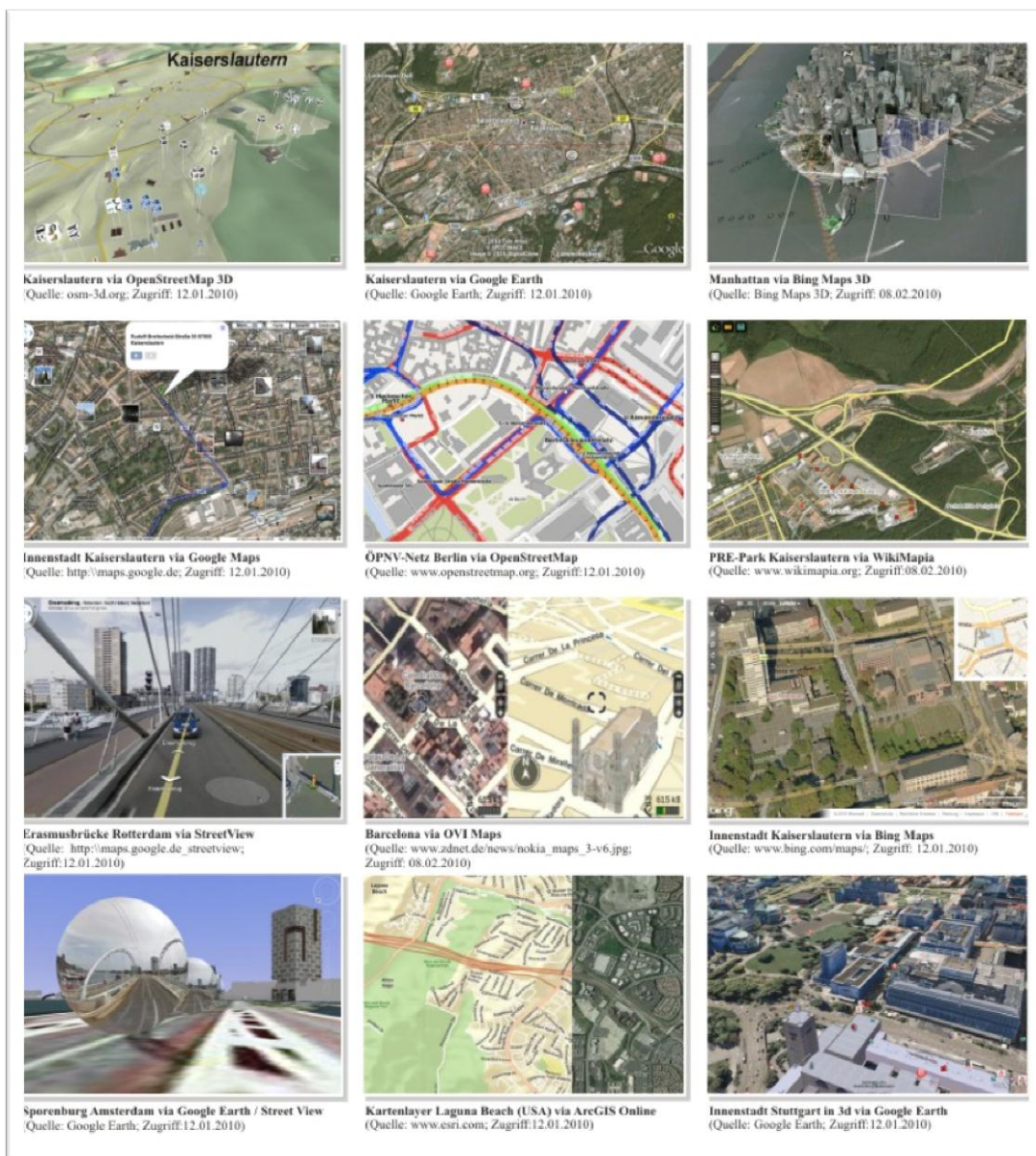


Abb. 17: Geobrowser mit ihren grundlegenden Funktionalitäten als Basis für planerische Visualisierungen (Quelle: eigene Darstellung)

Die neu entstandene Disziplin der ‚Neogeografie‘ bietet zahlreiche Potentiale, „die von Planern für ihre Disziplin wertschöpfend ausgenutzt werden können“ (Berchtold/ Krass [2009]; S.5). Nichtsdestotrotz liegen die Entwicklungen bezogen auf ihren Einsatz zur Qualifizierung des stadtplanerischen Handelns noch weit hinter ihren Möglichkeiten zurück und beschränken sich bisher weitestgehend auf die Nutzung beispielsweise der unter Abb. 17 exemplarisch aufgeführten Geobrowser zur Präsentation von Planungen z.B. durch die Integration geplanter Baustrukturen durch deren Verortung auf dem ‚digitalen Planeten‘.

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

Ein weiteres Einsatzfeld der ‚Neogeografie‘ bezogen auf die Stadtplanung bildet sich beispielsweise im Bereich der Analyse raumbezogener Informationen heraus. So lassen sich durch die Integration von GIS-Funktionalitäten in existierende ‚Web Mapping‘-Dienste neue Informationsgrundlagen generieren (vgl. Abb. 18 bis 20).

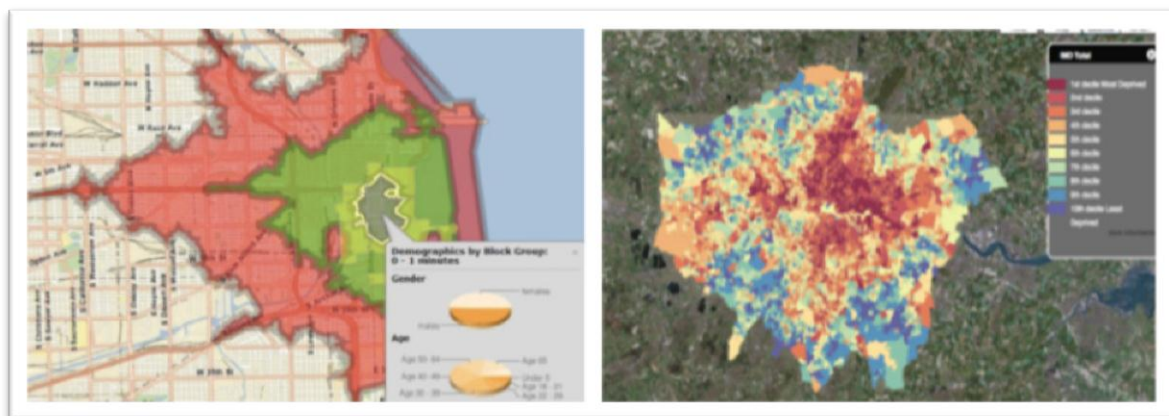


Abb. 18 und 19: [18] Demografische Daten auf Blockebene am Beispiel Chicago (<http://resources.arcgis.com>; Zugriff: 26.02.2010)/ [19] Verteilung des Wohlstandsniveaus am Beispiel London ([www.maptube.org](http://www.maptube.org); Zugriff: 26.02.2010)

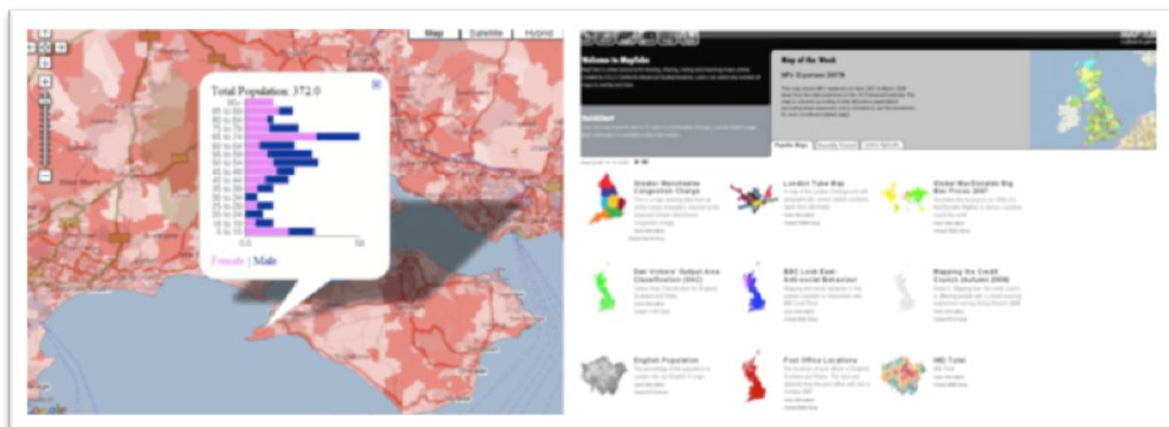
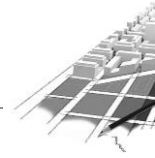


Abb. 20: Bevölkerungs- und Altersstruktur ausgewählter Bereiche ([www.maptube.org](http://www.maptube.org); Zugriff: 26.02.2010)

#### 3.2.2.6 ‚Augmented Reality‘ und ‚Virtual Reality‘

Wichtige Forschungsfelder auf dem Weg zu digitalen Visualisierungstechniken der Zukunft sind in den Bereichen der ‚Virtual Reality‘ als auch der ‚Augmented Reality‘ zu sehen. Der Begriff der ‚Virtual Reality‘ bezeichnet hierbei die modellhafte Abbildung und Simulation der Realität durch den Einsatz von Computertechnologien, in der sich stellvertretend für die reale Umgebung räumliche Sachverhalte und Planungen visualisieren lassen. Im Gegensatz hierzu steht die ‚Augmented Reality‘ für die Überlagerung bzw. Ergänzung realer Gegebenheiten mit virtuellen Elementen (Wietzel [2007]; S.152). Sie stellt somit ei-



nen Teilbereich der sogenannten ‚Mixed Reality‘ dar, die gemäß des im Jahre 1994 von MILGRAM aufgestellten ‚Realitätskontinuums‘ den Grad der Verschmelzung von realem und virtuellem Raum auf verschiedenen Stufen abbildete (Milgram/ Kishino [1994]; S.1321ff.). Vereinfacht lässt sich besagtes Kontinuum, das sich zwischen der Realität und dem virtuellen Raum erstreckt, mit den Zwischenstufen der bereits erläuterten ‚Augmented Reality‘ sowie der ‚Augmented Virtuality‘ untergliedern, in deren Rahmen eine virtuelle Umgebung mit einzelnen realen Elementen ergänzt bzw. überlagert wird.

Ausgehend von der Einordnung in das MILGRAM’sche ‚Realitätskontinuum‘ zeichnen sich Anwendungen der ‚Augmented Reality‘ nach AZUMA durch drei zentrale Eigenschaften aus, welche erstens die Kombination von realen und virtuellen Objekten in einer realen Umgebung, zweitens die Interaktivität und den Echtzeitcharakter besagter Anwendungen sowie drittens die Notwendigkeit zur Einordnung und exakten Verortung sowohl der realen als auch der virtuellen Objekte in einem einheitlichen Koordinatensystem umfassen (Azuma [1997]).

Bezogen auf die Einsatzfelder in der Stadtplanung ermöglicht die Überlagerung realer Situationen mit virtuellen Elementen einerseits die zielgerichtete Visualisierung raumbezogener Daten und Informationen, deren visuelle Wahrnehmung in der Realität nicht gegeben sind (Wietzel [2007]; S.247ff.). Neben der Einblendung textlicher Zusatzinformationen kann hierunter beispielsweise die Darstellung räumlicher Informationen oder statistischer Daten mittels Symbolen, Diagrammen etc. gesehen werden. Andererseits kommen Anwendungen der ‚Augmented Reality‘ zur Visualisierung möglicher oder angestrebter zukünftiger Zustände zum Einsatz, indem beispielsweise das Ergebnis einer städtebaulichen Planung in Form von virtuellen Objekten in seine reale Umgebung projiziert und in Echtzeit dargestellt werden kann.

Durch die unmittelbare Verknüpfung und Ergänzung der realen Gegebenheiten mit virtuellen Elementen im dreidimensionalen Raum wird die mentale Rekonstruktion räumlicher Informationen und Planungen, wie sie im Rahmen herkömmlicher Visualisierungsformen notwendig ist, ermöglicht. Während die mentale Rekonstruktion eines dreidimensionalen räumlichen Sachverhalts oder einer räumlichen Planung beispielsweise aus einem zweidimensionalen CAD-Plan zu Fehlinterpretationen führen kann, wird dies im Rahmen der Visualisierung mittels ‚Augmented Reality‘ grundlegend vereinfacht. Gleichzeitig macht die Möglichkeit zur Interaktion mit virtuellen Objekten in einer realen Umgebung diese Anwendungen prinzipiell zu einem wertvollen Instrument der Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung. Hierbei muss zunächst die Suche nach geeigneten Einsatzfeldern im Mittelpunkt stehen (vgl. Kap. 3.4).

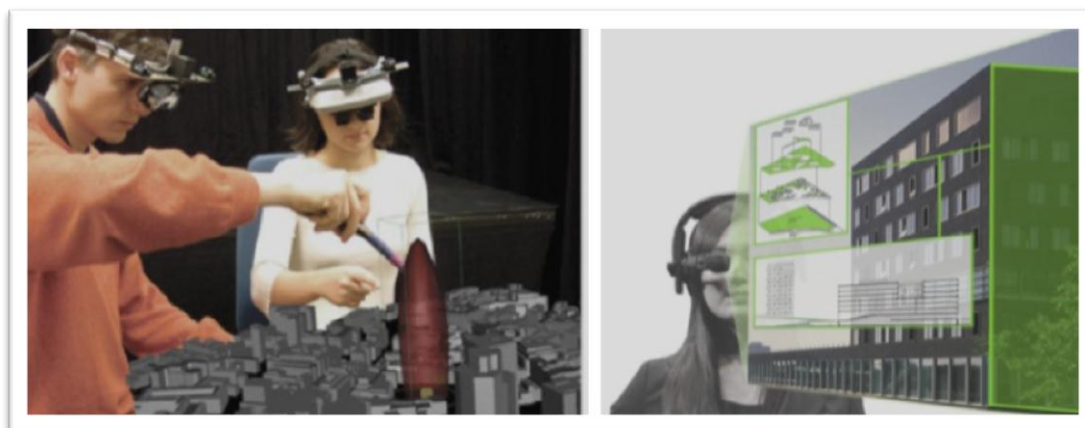


Abb. 21 und 22: ‚Augmented Reality‘ in Stadtplanung und Architektur mittels ‚Head Mounted Display (HMD)‘ (21: [www.fit.fraunhofer.de](http://www.fit.fraunhofer.de); Zugriff:18.07.2009/ 22: eigene Darstellung)

Trotz der Potentiale von Anwendungen der ‚Augmented Reality‘ kommt ihnen nach wie vor nur eine geringe Bedeutung im Rahmen stadtplanerischen Handelns zu. Neben vielfältigen technischen Einschränkungen, die bislang den Einsatz solcher Anwendungen erschwert haben, lagen wesentliche Hemmnisfaktoren in den enormen Kosten, der hohen Komplexität sowie der stark eingeschränkten Handhabbarkeit der erforderlichen technischen Ausrüstungsgegenstände (Champion [2010]; S.158).

Angesichts rasanter technischer Entwicklungen, sowohl hinsichtlich der Leistungsfähigkeit als auch den möglichen Einsatzfeldern EDV-basierter Systeme, haben sich in den vergangenen Jahren viele dieser Hemmnisse aufgelöst. Eine wichtige Rolle ist hier ebenfalls im Wandel des ‚World Wide Web‘ und der tiefgreifenden Veränderungen hinsichtlich Austausch, Analyse und Darstellung raumbezogener Daten zu sehen (Hudson-Smith/ Crooks [2008]; S.1).

Aktuell gelten mobile Technologien als Motor der Entwicklungen im Bereich der ‚Augmented Reality‘. So bietet beispielsweise die ortsungebundene Kommunikation und Interaktion mittels Smartphones in Verbindung mit Anwendungen der ‚Neogeografie‘ (vgl. Kap. 3.2.2.5) zur Verortung und Echtzeitvisualisierung räumlicher Informationen eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten zur Darstellung raumbezogener Informationen.

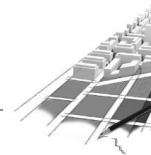


Abb. 23 und 24: [23] Visualisierung von Schadstoffkonzentrationen mittels ‚Mobile Augmented Reality‘ ([www.technologyreview.com](http://www.technologyreview.com); Zugriff: 22.11.2010)/ [24] Erweiterung von Gebäudeinformationen mittels ‚Mobile Augmented Reality‘ ([www.cleartag.com](http://www.cleartag.com); Zugriff: 22.11.2010)

Vergleichbar zu den Entwicklungen im Kontext der ‚Augmented Reality‘ tragen auch im Bereich der ‚Virtual Reality‘ neben der zunehmenden Leistungsfähigkeit der verfügbaren Technologien insbesondere die Möglichkeiten internetbasierter Anwendungen aus dem Bereich der ‚Neogeografie‘ (vgl. Kap. 3.2.2.5) zum Abbau von Nutzungshemmnissen bei.

Ein Beispiel, wie im Rahmen der ‚Virtual Reality‘ neue interaktive und kollaborative Elemente zu neuen Formen der Visualisierung raumbezogener Daten und Informationen beitragen können, stellt die Virtuelle Welt ‚Second Life‘ dar. Die Nutzer der online-basierten Anwendung ‚Second Life‘ agieren und kommunizieren hierbei im dreidimensionalen virtuellen Raum mittels digitaler ‚Stellvertreter‘, sogenannten ‚Avataren‘. Gleichzeitig sind die Nutzer aktiv am Aufbau sowie an der Weiterentwicklung oder Modifizierung der virtuellen Umgebung in ‚Second Life‘ beteiligt. Bezogen auf die Stadtplanung eignen sich die virtuellen Räume zum einen zur Kommunikation und Präsentation raumbezogener Sachverhalte, beispielsweise durch die Integration von GIS-Funktionalitäten in die virtuelle Umgebung. Zum anderen kann der virtuelle Raum als Labor zum Experimentieren mit existierenden oder geplanten Bau-, Stadt- und Raumstrukturen dienen, indem die virtuelle Abbildung der Realität zur Simulation räumlicher Prozesse Verwendung findet.

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

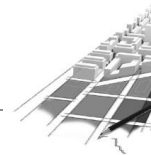
---



Abb. 25: Dichtemodell London, frei ‚begehbar‘ in ‚Second Life‘, erstellt mittels ‚ESRI ArcMAP‘ (www.digitalurban.blogspot.com; Zugriff: 26.02.2010)

Zusammenfassend steht angesichts der rasanten technologischen Entwicklungen in den Bereichen der ‚*Augmented Reality*‘ sowie der ‚*Virtual Reality*‘ die Suche nach Anwendungsfeldern und die Definition von Anforderungen an diese neuen Technologien an erster Stelle. Neben der Notwendigkeit intensiver interdisziplinärer Forschung, welche sowohl die Bereiche der Datenvisualisierung, der Wahrnehmungspsychologie als auch der ‚*Human-computer Interaction*‘ (HCI) umfassen, ist hierbei die Vorgabe präziser fachlicher Anforderungen und Ziele seitens der Stadtplanung unverzichtbar (Wietzel/ Hagen/ Steinebach [2009]; S.90).





### 3.3 Simulation in der Stadtplanung

#### 3.3.1 Entscheidungsunterstützung durch Simulationen

„Plötzlich sind wir alle Zuschauer“ (Schirmmacher [2010]), so betitelte der ‚FAZ‘-Herausgeber FRANK SCHIRRMACHER am 19. April 2010 einen Beitrag, in dem er sich anhand der mit dem Ausbruch des isländischen Vulkans ‚Eyjafjallajökull‘ freigesetzten Aschewolke kritisch mit der Macht von Computersimulationen auseinandersetzte.

In Folge des Vulkanausbruchs am 16. April 2010 hatte der nationale meteorologische Dienst Großbritanniens (‚Met-Office‘) eine Computersimulation zur Ausbreitung der Aschewolke durchgeführt, deren Ergebnis zur tagelangen Sperrung großer Teile des europäischen Luftraums und somit zu einem noch nie dagewesenen Eingriff in den internationalen Luftverkehr geführt hat.

Eine einzige, auf einem starren mathematischen Modell beruhende, Simulation konnte eine derart weitreichende Entscheidungskette in Gang setzen und diente somit als Grundlage, um „in die Schicksale von Millionen von Menschen einzugreifen und Europa lahmzulegen“ (Ebenda). Ohne die Relevanz und den Sinn derartiger Simulationen generell in Frage zu stellen, liegt der wesentliche Kritikpunkt des Autors darin, dass dieser allein auf mathematischen Parametern beruhende Automatismus keinen Ermessensspielraum erlaubte und selbst im weiteren Verlauf nahezu ohne weitergehende Prüfung aufrechterhalten wurde. Demnach wurde die Stichhaltigkeit des Simulationsergebnisses auch Tage nach Bekanntgabe lediglich in zwei betroffenen Staaten durch ergänzende Messungen überprüft. Um zu belastbaren Aussagen über die tatsächliche Ausbreitung der Aschewolke zu gelangen, hätte es aber einer Vielzahl solcher Messungen bedurft, damit beispielsweise die Anpassung des verwendeten Simulationsmodells anhand neuer, auf den tatsächlichen Gegebenheiten beruhenden, Datengrundlagen möglich gewesen wäre.

Vor diesem Hintergrund unterstellt der Autor Politik und Gesellschaft die zunehmende Abhängigkeit von computergenerierten Simulationen und Prognosen mit der ihnen zugrundeliegenden „unerbittlichen Logik der Mathematik“ (Ebenda). Diese Abhängigkeit beschränke sich dabei nicht auf die Sicherheit im Flugverkehr, sondern breite sich vielmehr mit tiefgreifenden Konsequenzen nach und nach in alle Lebensbereiche aus. „Es geht darum, dass sie so sehr als Tatsachen gehandelt werden, dass Entscheidungsabläufe erzwungen werden, die keinen Raum mehr für Erfahrung, Intuition, vulgo: den gesunden Menschenverstand lassen“ (Ebenda).

Wenige Tage später, am 26. April 2010, ging der Informatiker DAVID GELERNTER ebenfalls in einem ‚FAZ‘-Beitrag zu derselben Thematik noch einen Schritt weiter, den er unter

dem Titel „Die Aschewolke aus Antiwissen – Der Software-Staat führt in die intellektuelle Passivität – warum wir den Verstand verlieren, wenn wir uns auf Computersimulationen verlassen“ (Gelernter [2010]) veröffentlichte.

GELERTER sieht in der Klimamodellierung im Speziellen sowie in der zunehmenden Bedeutung von computergenerierten Simulationen im Allgemeinen die große Gefahr, dass sich die Menschheit dem Diktat der Simulationen unterwirft, ohne deren Funktionsweise und zugrundeliegenden Modelle aufgrund ihrer hohen Komplexität überhaupt noch erfassen und verstehen zu können. Gleichzeitig führe dies zu zunehmender intellektueller Passivität, die sich in blinder Akzeptanz der Computerberechnungen zeige und eine kritische Auseinandersetzung mit den auf diese Weise gewonnenen Erkenntnissen unmöglich macht. „Softwaregläubigkeit kann zu einer lähmenden Abhängigkeit werden“ (Ebenda).

Insbesondere letztgenannter Artikel ist somit durch einen tiefen Pessimismus gegenüber Simulationen sowie deren zugrundeliegenden Modellen gekennzeichnet, der die Diskussion über simulierte und tatsächliche Ausbreitung der Aschewolke des Vulkans ‚*Eyjafjallajökull*‘ zum Anlass nimmt, um Wissenschaft, Politik und Gesellschaft als zunehmend entmündigt darzustellen. Diese Einschätzung vernachlässigt zum einen den enormen Nutzen, den Simulationen heute in nahezu allen Bereichen leisten, in denen es darum geht, dynamische Prozesse sowie deren Wechselwirkungen schnell und zielgerichtet erfassen, analysieren, darstellen und beurteilen zu können sowie daraus belastbare Handlungsansätze für die Realität ableiten zu können.

Zum anderen kann beim Betrachten der mittlerweile mehr als 50-jährigen Entwicklungsgeschichte von computergenerierten Simulationen mitnichten pauschal von zunehmender intellektueller Passivität oder blinder Akzeptanz der Computerberechnungen gesprochen werden. Vielmehr bestimmt, nach den Erfahrungen der Anfangsjahre, nach wie vor das Bewusstsein über die Grenzen der Modellierbarkeit komplexer Prozesse die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik, die sich in vielen Fällen auch in einer tiefen Skepsis sowohl in der Gesellschaft als auch der Politik widerspiegelt.

Auch wenn genannte Artikel in ihrem pessimistischen Grundton somit nur einen Teil des gegenwärtigen Standes der Diskussion abbilden, so lässt sich daran dennoch sehr gut das grundlegende Dilemma ablesen, dem der Einsatz von Computersimulationen gegenübersteht und auf das, bezogen auf den Themenbereich der Stadtplanung, im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher eingegangen wird.

Allgemein betrachtet zeigt sich dieses Dilemma daran, dass einerseits die Menge des verfügbaren Wissens über nahezu alle Aspekte der uns umgebenden Welt, der darin stattfindenden Prozesse sowie deren vielfältigen Zusammenhänge stetig und in enormer Geschwindigkeit wächst. Dieses Wissen gilt es zu erfassen, zu verstehen und zu nutzen. Zur erfolgreichen Bewältigung dieser Herausforderungen, denen aufgrund ihrer hohen Komplexität immer weniger mit dem in den genannten Artikeln angeführten „gesunden Men-



schenverstand“ begegnet werden kann, kommen computergenerierten Simulationen eine tragende Rolle zu. Durch die modellhafte Abbildung der Wirklichkeit bieten sie sowohl der Wissenschaft als auch den Entscheidungsträgern in Politik und Gesellschaft Orientierung und wertvolle Hilfestellungen.

Andererseits können die mathematischen Modelle (vgl. 3.3.3), die den Simulationen zugrunde liegen, nur ein näherungsweise Abbild der Wirklichkeit erstellen, dass der Realität nur bis zu einem gewissen Grad gerecht werden kann. Geht es im Rahmen einer Simulation nun darum, dynamische Prozesse in komplexen Systemen abzubilden, die von einer Vielzahl an Parametern beeinflusst werden, so lassen sich diese nur sehr eingeschränkt durch klar definierbare bzw. kognitiv erfassbare mathematische Gesetzmäßigkeiten eingrenzen. Somit besteht bei zunehmender Komplexität der Modelle, d.h. der zunehmenden Zahl an zu berücksichtigenden Parametern, auch die Gefahr der wachsenden Ungenauigkeiten und Fehlannahmen.

In Konkretisierung der vorangegangenen Ausführungen soll an dieser Stelle zunächst der Begriff der Simulation sowie die Relevanz von Simulationen für das stadtplanerische Handeln geklärt werden, um darauf aufbauend Einsatzfelder, Inhalte und Methoden stadtplanerischer Simulationen darzustellen.

Nähert man sich dem Begriff der Simulation gemäß seiner Bedeutung, die ihm sowohl allgemein im naturwissenschaftlich-technischen Bereich als auch speziell im planerischen Kontext zukommt, so beschreibt er ganz allgemein die Nachahmung realer Gegebenheiten oder Prozesse mit dem Ziel, daraus Schlüsse für die Realität zu ziehen. Im Rahmen der ‚Richtlinie 3633‘ des ‚Vereins Deutscher Ingenieure‘ wird die Simulation als „das Nachbilden eines dynamischen Prozesses in einem System mit Hilfe eines experimentierfähigen Modells, um zu Erkenntnissen zu gelangen, die auf die Wirklichkeit übertragbar sind“ (VDI-Richtlinie 3633 [1992]), definiert. Hieraus lassen sich die wesentlichen Aufgaben ablesen, die eine Simulation erfüllen muss.

Diese Aufgaben umfassen aufeinander aufbauend:

- die Beschreibung des Verhaltens von Systemen,
- die Ableitung von Theorien und Hypothesen sowie
- die Vorhersage des zukünftigen Verhaltens dieser Systeme auch unter veränderten Rahmenbedingungen (Müller [2011]).

Ausgehend von diesen Aufgaben sollen anhand der Simulationsmodelle mögliche zukünftige Zustände antizipiert und das Treffen von belastbaren ‚Wenn-Dann-Aussagen‘ ermöglicht werden.

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

---

Hinsichtlich der Bedeutung des Faktors Zeit im Rahmen der Simulation können hierbei zwei grundsätzliche Richtungen unterschieden werden. Zum einen sollen aktuelle oder zukünftige Zustände zu vorab definierten Zeitpunkten in Form von Momentaufnahmen simuliert werden, zum anderen gilt es, dynamische Prozesse in ihrem zeitlichen Ablauf zu simulieren und diese Prozesse über bestimmte Zeitspannen hinweg nachzuahmen.

Bezüglich der Nutzung von Simulationen kann von einem allgemeingültigen Grundschemata ausgegangen werden, bei dem jeder Art von Modellbildung zunächst ein Zielsystem vorausgeht. Entsprechend der jeweiligen Zielsetzung wird das Simulationsmodell ausgewählt und die Simulation durchgeführt. Das Simulationsergebnis wird daraufhin analysiert und interpretiert. War die Simulation erfolgreich, kann die planerische Entscheidung durch die gewonnenen Erkenntnisse unterstützt werden.

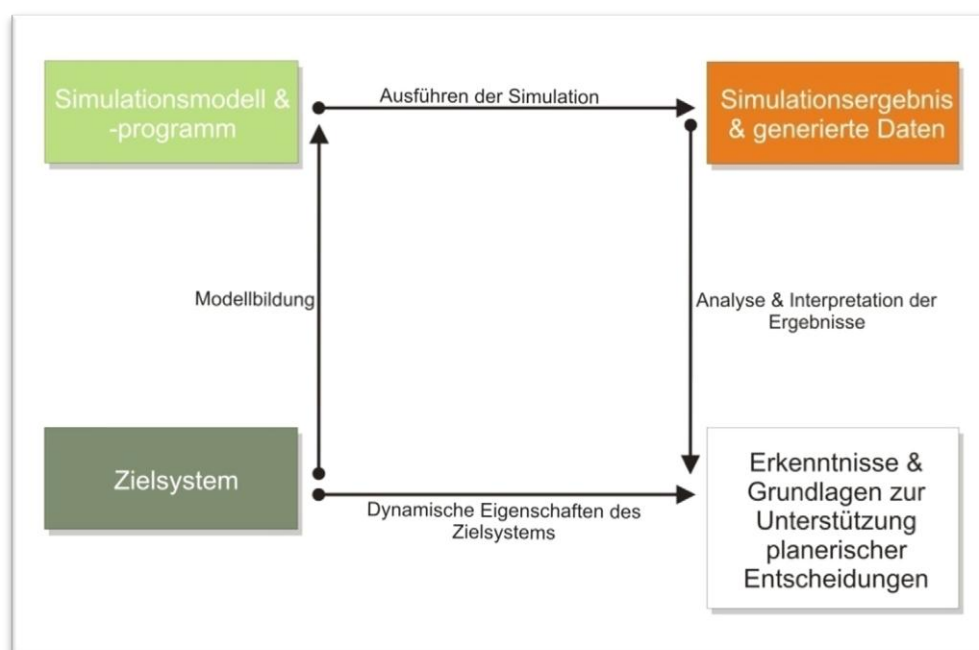
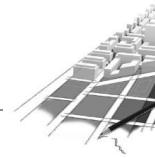


Abb. 26: Schema zur Nutzung von Simulationen (eigene Darstellung nach: Bandini/ Manzoni/ Vizzari [2009])

Insgesamt eröffnen Simulationen „einen experimentellen Zugang zu Bereichen [...], die für herkömmliche Experimente zu klein oder zu groß, zu schnell oder zu langsam oder zu gefährlich sind“ (Gramelsberger [n.b.]; S. 8). Anders ausgedrückt finden Simulationen folglich überall dort statt, wo Tests in der Realität nicht möglich oder aufwendig sind.

Typische Einsatzfelder sind Industrie, Wissenschaft und Forschung sowie Verwaltung. So werden in der Automobilindustrie beispielsweise Crashtests oder Strömungsdynamik simuliert, in der Wissenschaft Materialforschung betrieben und in der Verwaltung die Logistik optimiert (Gramelsberger [n.b.]; S.9).



### 3.3.2 Modelle als Simulationsgrundlage

Wie vorangegangen erwähnt, basieren Computersimulationen auf Modellen, welche die Wirklichkeit vereinfacht abbilden. Dabei werden idealerweise immer diejenigen Merkmale eines Systems mathematisch modelliert, welche für die Lösung des jeweiligen Problems von Relevanz sind ([www.uni-protokolle.de](http://www.uni-protokolle.de); Zugriff: 28.01.2011).

Simulationsmodelle sind aus ihrem Zweck heraus betrachtet entweder deskriptiver oder pragmatisch-normativer Natur. Während pragmatisch-normative Simulationsmodelle „als Werkzeug der Planung zur Entscheidungsunterstützung verwendet“ ([www.onlineenzyklopaedie.de](http://www.onlineenzyklopaedie.de); Zugriff: 28.01.2011) werden, ist es Gegenstand deskriptiver Simulationsmodelle „das Verhalten komplexer Systeme zu untersuchen und die Auswirkungen einer gezielten Veränderung der Einflussparameter zu analysieren“ (Nagel [2003]; S.40). Dazu werden „die Akteure und ihr individuelles Verhalten selbst modelliert und anschliessend beobachtet, welche Interaktionsprozesse und -ergebnisse sich daraus ergeben“ (Heine [2008]; S.124). Die gewonnen Erkenntnisse können eine erste Grundlage für Problemlösungen bieten und ermöglichen zudem „geplante Entscheidungen in einem umfassenden Zusammenhang [zu] beurteil[en]“ (Nagel [2003]; S.40).

Die Realisierung eines Simulationsmodells kann hierbei auf drei Arten erfolgen: als kontinuierliches, diskretes oder als hybrides Modell. Ein kontinuierliches Simulationsmodell betrachtet mittels Differenzialgleichungen „pro Zeitintervall unendlich viele Zustandsveränderungen“ (Zenß [n.b.]; S.4), d.h. es „gibt [...] zu jedem Zeitpunkt des gewählten Zeitraumes der Modellierung Werte für die Bestandsgrößen des Modells“ (Dethloff [n.b.]; S.1). Diskrete Simulationsmodelle weisen diese hingegen nur „zu ausgewählten Zeitpunkten, also nicht während des ganzen Zeitraumes“ (Ebenda) auf. Das hybride Simulationsmodell stellt schließlich eine Kombination aus diskretem und kontinuierlichem Simulationsmodell dar.

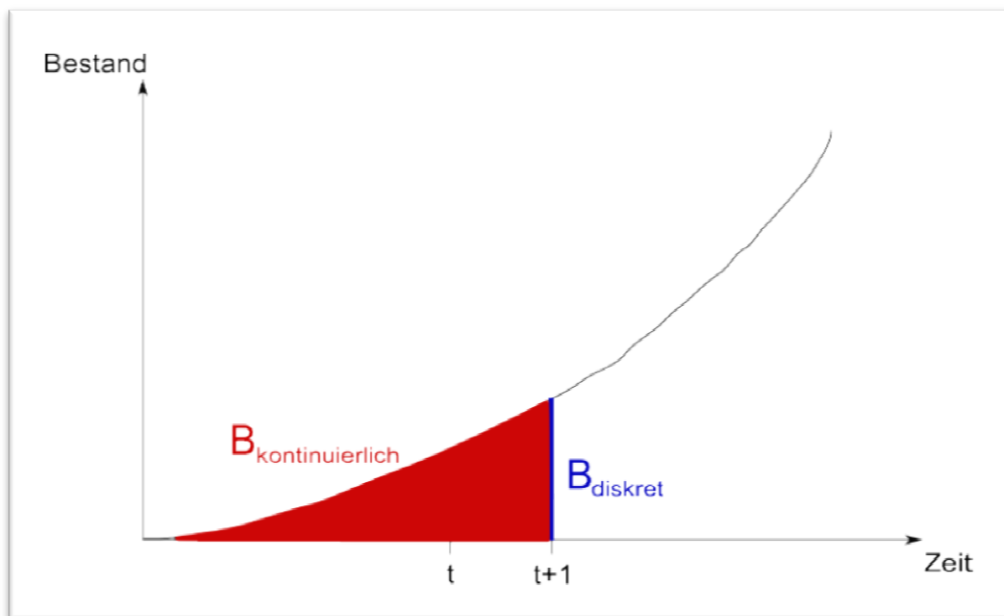


Abb. 27: Diskrete und kontinuierliche Bestandsgrößen (Dethloff [n.b.]; S.2)

Unabhängig von der Realisierungsart eines Simulationsmodells besteht der Modellbildungsprozess immer aus einer Folge mehrerer Schritte (Bossel [2004]; S.25), welcher vielfach mit dem Bild der ‚Simulationspipeline‘ beschrieben wird. Diese erfolgt nach folgendem Schema (vgl. Abb. 27):

Die Modellierung anhand von Parametern, welche die Wirklichkeit vereinfacht abbilden, stellt den ersten Schritt dar. Darauf folgt die Berechnung des Modells und somit die Simulation im engeren Sinne, wobei das Modell mittels effizienter Algorithmen aufbereitet wird. Diese Berechnungsalgorithmen werden daraufhin implementiert. Den vierten Schritt bildet die Visualisierung, also die Darstellung der Simulationsergebnisse. Um mögliche Fehlerquellen auszuschließen ist ein Abgleich mit anderen Modellen erforderlich. Liegen Fehler vor, sind Rückschritte notwendig, d.h. eine Wiederholung von Teilschritten innerhalb der Pipeline. Abschließend erfolgt dann die Einbettung; die Simulation wird in den jeweiligen Kontext integriert (Bungatz et al. [2009]; S.3).

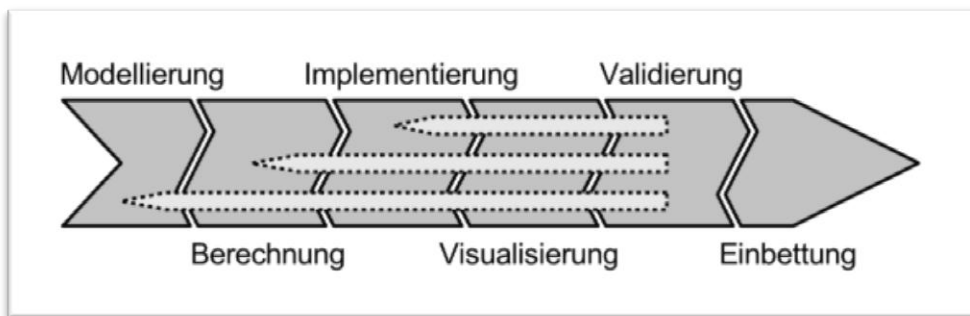
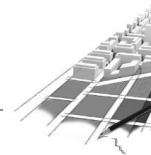


Abb. 28: Die ‚Simulationpipeline‘ (Bungatz et al. [2009]; S.3)

### 3.3.3 Simulation urbaner Prozesse im Kontext der Stadtplanung

#### 3.3.3.1 Digitale Urbanität – Das Spiel des Lebens

Wie das einführende Beispiel der Aschewolke gezeigt hat, nimmt mit zunehmender Komplexität der Modelle, d.h. der zunehmenden Zahl an zu berücksichtigenden Parametern, auch die Gefahr der wachsenden Ungenauigkeiten und Fehlannahmen zu. Besagtes Dilemma kommt in besonderem Maße auch im Rahmen des Einsatzes von Simulationen in der Stadtplanung zum Tragen, da sich die im System Stadt ablaufenden räumlichen Prozesse in vielfältiger Weise gegenseitig beeinflussen und bedingen sowie in engen wechselseitigen Beziehungen zu den parallel stattfindenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Prozessen innerhalb einer Stadt stehen.

Die ablaufenden Prozesse in städtischen Systemen lassen sich aufgrund ihrer Komplexität nur sehr schwer vorwegnehmen, wodurch sich gleichfalls die Auswirkungen planerischer Entscheidungen im Einzelfall nur stark eingeschränkt antizipieren lassen. Die Auswirkungen stadtplanerischer Entscheidungen lassen sich in der Realität erst anhand der realisierten Planung und somit der gebauten Umwelt erkennen. Zusätzlich zu Annahmen, die auf Fachwissen sowie Erfahrungen beruhen, spielen Simulationen somit als Entscheidungshilfe in der Stadtplanung eine wesentliche Rolle. Zur Simulation städtischer Systeme werden spezielle ‚urbane Simulationen‘ benötigt. Sie „ermöglichen es, das umfangreiche Datenmaterial zu erfassen und die zukünftigen Entwicklungen des definierten Bereichs zu visualisieren“ (www.metspacelab.com; Zugriff: 26.06.2009).

Gemäß der vorangegangenen erwähnten (vgl. Kap. 3.3.1) Bedeutung des Faktors Zeit im Rahmen der Simulation, kann hierbei einerseits das zu erwartende Erscheinungsbild einer Stadt zu einem bestimmten Zeitpunkt dargestellt werden. Dies führt jedoch dazu, dass lediglich eine ‚Momentaufnahme‘ abgebildet werden kann (König [2007; S.1). Vor dem Hintergrund der aktuellen Rahmenbedingungen hat sich das Stadtverständnis tiefgreifend gewandelt. „Die Prozesse, welche ein System verändern, und die Kräfte, welche diese

Veränderungen bewirken und steuern, rück[en] ins Zentrum des Interesses. Es [wird] deutlich, dass sich das Wesen einer Stadt erst erschließt, wenn man ihre Entwicklung über die Zeit betrachtet“ (König [2010]; S.25). Um die Stadt als kontinuierlichen Prozess beschreiben zu können, werden daher zunehmend Berechnungsmodelle eingesetzt, „anhand derer sich die Dynamik räumlicher Prozesse innerhalb der komplexen Rahmenbedingungen im innerstädtischen Kontext simulieren lässt“ (Ebenda; S.34). Diese Art der Simulation erlaubt es kausale Zusammenhänge und Wechselwirkungen zu erkennen und das Planungshandeln zu unterstützen.

Anhand von Modellen, die den Simulationen zugrunde liegen, lässt sich hierbei ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit erstellen. Diese Modelle bewegen sich hinsichtlich ihres Aufbaus und Umgriffs im stetigen Spannungsfeld zwischen der Integration des kontinuierlich zunehmenden Wissens über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Prozesse eines städtischen Systems sowie der zum Verständnis notwendigen Reduzierung der Modellkomplexität.

Grundvoraussetzung für die effektive Simulation und Analyse dynamischer Prozesse bilden hierbei die vielfältigen Möglichkeiten computerbasierter Simulationen. In Abgrenzung zu diesen spielen analoge Simulationen hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Einsatzfelder nur eine stark untergeordnete Rolle in der räumlichen Planung. So vermittelt die Darstellung mittels Karten und Plänen lediglich ein zweidimensionales, statisches Abbild der Wirklichkeit (vgl. Kap. 3.2.2.1), mit der Konsequenz, dass die Simulation aktueller Situationen und möglicher zukünftiger Zustände verwehrt bleibt bzw. lediglich in Form von Momentaufnahmen möglich ist. Die genauen Gründe der Übergänge von einem Zustand zum anderen waren schlicht nicht darstellbar (König [2010]; S.25).

Eine Ausnahme bildet in diesem Zusammenhang die Arbeit mit physischen Modellen, weshalb ihnen bis heute eine hohe Bedeutung zukommt, nicht nur in der räumlichen Planung sondern auch in anderen Bereichen wie zum Beispiel dem Automobilbau, etc.

An einem Miniaturmodell von Hamburg im Maßstab 1:350 untersuchen Wissenschaftler des KlimaCampus Hamburg beispielsweise die Ausbreitung von Schadstoffen in der Luft. Ein grüner Laserstrahl macht dabei den künstlichen Rauch sichtbar. Ziel dieses Experiments war es, am Beispiel eines möglichen Schiffsbrands Schadstoffausbreitungen zu simulieren und durch die Kenntnis der Zugrichtung des Rauchs auf mögliche Umweltkatastrophen besser reagieren zu können. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist für die Zukunft eine Weiterentwicklung des Modells auf klimatische Prozesse geplant. So muss, gemäß BERND LEITL vom KlimaCampus Hamburg, „neben Wind- und Klimaverhältnissen auch die Stadtbebauung mit einbezogen werden“ (www.ndr.de; Zugriff: 16.11.2010).



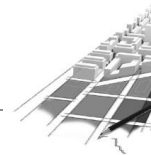


Abb. 29: Simulation der Schadstoffausbreitung anhand eines physischen Stadtmodells – Beispiel Hamburg (www.ndr.de; 16.11.2010)

Wie das vorangegangene Beispiel veranschaulicht, sind diese Art der Simulationen jedoch mit sehr hohem Aufwand und Kosten verbunden und daher wenig wirtschaftlich. Zudem ist im Gegensatz zu computerbasierten Simulationen eine direkte Auswertung der Ergebnisse nicht möglich. Computerbasierte Simulationen vereinen hingegen die Möglichkeiten zur Simulation räumlicher Prozesse sowie zur Analyse, Aufbereitung und Visualisierung der gewonnenen Erkenntnisse. Die Grundlage einer jeden Computersimulation bildet dabei ein Modell, welches in mathematisch-logischer Form, d.h. quantitativ vorliegt und in ein Computerprogramm übersetzt wird (vgl. Kap. 3.3.2). Vereinfacht betrachtet heißt computerbasierte Simulation also „im Rechner ein Modell zu bauen, mit dem Modell zu experimentieren und daraus wertvolle Schlüsse für die Realität zu ziehen“ (www.simplan.de; Zugriff: 19.02.2011).

Betrachtet man die Entwicklung der computerbasierten Simulation, so stand bereits in der Frühphase des EDV-Einsatzes in der Stadtplanung, neben dem Bestreben zur Automation des Verwaltungshandelns sowie der elektronisch unterstützten Vorhaltung von Masendaten (Pflueger [2000]; S.18), auch die Frage nach den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien zur Analyse und Bewertung räumlicher Fragestellungen sowie zur Abschätzung möglicher Auswirkungen stadtplanerischer Entscheidungen im Mittelpunkt der Untersuchungen (vgl. Kap. 3.1.2).

Bei der Verbreitung von EDV-Systemen wurden dabei erstmals deren Möglichkeiten zur Sammlung, Vorhaltung und Analyse raumrelevanter Daten erkannt. Im Folgenden bildete daher die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur Abbildung der Realität mittels mathematischer Modelle einen Schwerpunkt, anhand derer sich Aussagen über die zu erwartenden Entwicklungen ableiten ließen.

Somit liegen die Ursprünge der Simulationsprogramme in den späten 1950er-Jahren. Ein tiefgreifender Entwicklungssprung im Bereich der urbanen Simulationen setzte in den späten 1960er-Jahren, im Zuge der Euphoriephase (vgl. Kap. 3.1.2) und dem damit verbundenen unbegrenzten Technikglauben, ein. Seinerzeit stand der Versuch im Vordergrund, die Entwicklung der Städte in ihrer Gesamtheit abzubilden. Somit sollten komplexe urbane Systeme in Form von umfassenden Stadtmodellen, welche alle relevanten Teilbereiche, wie Flächennutzung, Verkehrsentwicklung, etc., miteinbeziehen, abgebildet und simuliert werden (vgl. Kap. 3.1.2). Diese umfassenden Modelle werden im Fachjargon ‚*Large Scale Urban Models*‘ bezeichnet. Grundlegende Modellansätze kamen dabei von LOWRY und FORRESTER. Ersterer erstellte erstmals ein ‚integriertes Stadtmodell‘, welches die verschiedenen Teilbereiche und Einflussfaktoren vereinte. FORRESTER ging ein paar Jahre später noch einen Schritt weiter und entwickelte einen Ansatz für ein ‚dynamisches Stadtmodell‘, welches Rückkopplungen ermöglichte. Diese waren im statischen Modell von LOWRY noch nicht möglich (König [2007]; S.1). Beide Modellansätze bilden bis heute die Grundlage neuer Simulationsmodelle; auch sie „versuchen die wesentlichen Komponenten einer Stadt – Wohnen, Arbeiten, Dienstleistungen, Flächennutzung und Verkehrssystem – im Rahmen eines Modells zueinander in Beziehung zu setzen“ (Ebenda; S.1f.).

Doch die umfassenden Modellansätze stießen nicht überall auf Zustimmung. Der wohl mit Abstand bekannteste Kritiker war der US-amerikanische Wissenschaftler DOUGLAS LEE, der sich in den ausgehenden 1960er-Jahren im Rahmen seiner Dissertation ausführlich mit den Möglichkeiten besagter ‚*Large Scale Urban Models*‘ befasst hatte (Lee [1973]; S.163ff.). Bereits wenige Jahre nach deren Beendigung kam LEE zu dem Schluss, dass bislang keines der mit dem Einsatz dieser umfassenden Modelle verfolgten Ziele erreicht wurde und aller Voraussicht nach auch in Zukunft nicht erreicht werden könnte. Um dieses Scheitern zu erklären veröffentlichte LEE im Jahr 1973 unter dem Titel ‚*Requiem for Large-Scale Models*‘ einen Artikel im ‚*Journal of the American Institute of Planners*‘, in dem er sieben ‚Sünden‘ ins Feld führte, denen diese umfassenden Stadtmodelle erlegen sind (Ebenda):

- *Hypercomprehensiveness*

Gemäß LEE waren die ‚*Large Scale Urban Models*‘ sowohl hinsichtlich ihres inhaltlichen Umgriffs als auch der mit ihnen verbundenen Zielsetzungen viel zu umfassend und breit angelegt (Ebenda). Es wurde versucht, das hochkomplexe System Stadt anhand eines einzigen Modells abzubilden und zu erklären. „Konkret bedeutet dies, dass zu viele Variablen gekoppelt werden, deren Aussagefähigkeit und Richtigkeit nicht überprüfbar sind (König [2010]; S.30).

- *Hungriness*

Hiermit wurde der enorme Datenhunger besagter Modelle bezeichnet, der durch den hohen Bedarf an Informationen ausgelöst, aufgrund mangelnder Verfügbarkeit



der Daten aber nur in den seltensten Fällen in befriedigender Weise gestillt werden konnte (Rabino [2010]; S.396).

- *Grossness*

Die konstatierte ‚Grobheit‘ ergab sich aus der Notwendigkeit, die für die Simulationen erforderliche Datenmenge soweit als möglich zu reduzieren und somit die Komplexität des Modells bewältigen zu können. Dies geschah durch das Bilden von ‚aggregierten‘ Durchschnittswerten (König [2010]; S.31) und führte dazu, dass trotz großer Datenmengen nur allgemeine Rückschlüsse auf der Makro-Ebene möglich waren, die zum Treffen konkreter planerischer Aussagen nur in geringem Umfang geeignet waren.

- *Wrongheadedness*

Der Begriff der ‚*Wrongheadedness*‘ steht für die Diskrepanz zwischen dem geforderten Verhalten des Modells und der tatsächlich zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten und Annahmen (Lee [1973]; S.163ff.), sodass „durch die Integration zu vieler Einschränkungen und Beziehungen innerhalb der Modellstruktur die sich daraus ergebenden Mechanismen“ (König [2010]; S.31) nicht mehr erfassbar sind.

- *Complicatedness*

Mit diesem Punkt wird die fehlende Nachvollziehbarkeit und somit die fehlende Akzeptanz der ‚*Large Scale Urban Models*‘ durch die Benutzer bezeichnet. Aufgrund der hohen Komplexität der Modelle ist für die Benutzer der Zusammenhang zwischen den Simulationsergebnissen sowie den zugrundeliegenden Variablen nicht mehr erkennbar.

- *Mechanicalness*

Dieser Kritikpunkt bemängelt die streng deterministische, den Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Computertechnologie angepasste, Ausrichtung der Modelle, die keinen Platz für die nicht eindeutig vorherzubestimmenden Prozesse innerhalb eines städtischen Systems aufweisen (Rabino [2010]; S.396). Gleichzeitig wird vor diesem Hintergrund kritisiert, dass die verwendeten Determinanten oftmals mehr durch iteratives denn durch tatsächlich wissenschaftliches Vorgehen zustande kamen (Lee [1973]; S.163ff.).

- *Expensiveness*

Anhand dieses Punktes werden abschließend die enormen Kosten bemängelt, die besagte Modelle sowohl hinsichtlich der Beschaffung der erforderlichen Datengrundlagen als auch bezüglich der zu ihrem Einsatz notwendigen Hard- und Software verursachen.

Während der überwiegende Teil dieser sieben ‚Sünden‘ der ‚*Large Scale Urban Models*‘ bis heute, nahezu 40 Jahre später, noch nichts von ihrer Aktualität verloren haben und von ihren Kritikern auch gegenüber heutigen Modellen mit umfassenderem Ansatz ins Feld geführt werden, so können die Kritikpunkte der ‚*Mechanicalness*‘ sowie der ‚*Expensiveness*‘ mittlerweile als nicht mehr in diesem Maße gegeben betrachtet werden. Zum einen haben die enormen Entwicklungssprünge hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Einsatzmöglichkeiten der Computertechnologien neue Methoden der Simulation städtischer Prozesse ermöglicht und zum anderen stellen sich Datenbeschaffung und -verfügbarkeit, trotz nach wie vor bestehender Einschränkungen (vgl. Kap. 3.1.2 und Kap. 3.4), nicht mehr als wesentliche Hemmnisse dar.

Zusammenfassend ist die Abbildung städtischer Systeme, trotz leistungsfähiger Technologien, auch weiterhin sehr schwierig und wenig zielführend. Es muss in Zukunft weniger darum gehen, die städtische Entwicklung in ihrer Gesamtheit abzubilden, als vielmehr unter zielgerichteter und flexibler Integration einzelner Teilbereiche, problembezogene Simulationen städtischer Systeme und ihrer Prozesse durchzuführen.

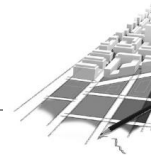
Dies erfordert die Orientierung des Einsatzes von Simulationen an den jeweiligen Handlungsfeldern, die mit einer konkreten Planungsaufgabe verbunden sind. Anhand der wesentlichen Herausforderungen, denen die Stadtplanung im innerstädtischen Kontext gegenübersteht, werden im Folgenden exemplarische Einsatzfelder und Möglichkeiten zu deren Simulation dargestellt.

#### 3.3.3.2 *Ausgewählte Einsatzfelder und Anwendungen von Simulationen im Kontext der Innenstadtplanung*

Basierend auf den im Kapitel 2 definierten Herausforderungen, denen die Stadtplanung im innerstädtischen Kontext gegenübersteht, sollen im Folgenden ausgewählte Einsatzfelder und beispielhafte Anwendungen dargestellt werden, anhand derer Simulationsprogramme zum Umgang mit besagten Herausforderungen beitragen können.

- **Wohnstandort Innenstadt stärken**

Um dem zunehmenden Bedeutungsverlust der Innenstadt als Wohnstandort entgegenzuwirken, bedarf es einer zielgerichteten Stärkung der Wohnfunktion. Simulationsprogramme, die sich mit der Flächennutzung beschäftigen, können hierbei einen wichtigen Beitrag leisten. Mit Hilfe eines Segregationsmodells, welches auf den US-amerikanischen Ökonom THOMAS SCHELLING zurückgeht (König [n.b.]; S.5), können beispielsweise bestehende Geschäftsleerstände in der Innenstadt auf ihre Eignung als Wohnungen untersucht werden. Dabei werden die Leerstände und die genutzten Einzelhandelsflächen, die durch ihre Art der Nutzung oder aufgrund ihrer hohen Frequentierung, besonders emissionsintensiv sind farblich un-



---

terschiedlich gekennzeichnet. Überall dort wo Einfärbungen für Emissionen vorliegen, dürfen keine Wohnnutzungen bestehen. Ein Ergebnis könnten demnach sein, dass das Wohnen in 1A-Lagen begrenzt werden sollte und dafür in anderen innerstädtischen Bereichen eine gezielte Erhöhung der Wohnnutzung vorzusehen ist.

Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz von Simulationen zur sozialräumlichen Analyse. Um beispielsweise der zunehmenden räumlichen Polarisierung in demographischer, sozialer und ethnisch-religiöser Hinsicht in den Innenstädten entgegenzuwirken, kommen Simulationen der residentiellen Segregation zum Einsatz. Diese beschäftigen sich mit der Untersuchung von Tendenzen der räumlichen Ungleichverteilung der innerstädtischen Wohnbevölkerung. So können beispielsweise die Mietpreisdynamik, welche einen großen Einfluss auf die residentielle Segregation hat, oder die Wohnstandortwahl selbst abgebildet werden (König [2010]; S.111ff.). Für letzteres eignet sich beispielsweise das IRPUD-Modell, ein dynamisches Simulationsmodell intraregionaler Standortwahlentscheidungen in einer Stadtregion, welches von der Universität Dortmund entwickelt worden ist.

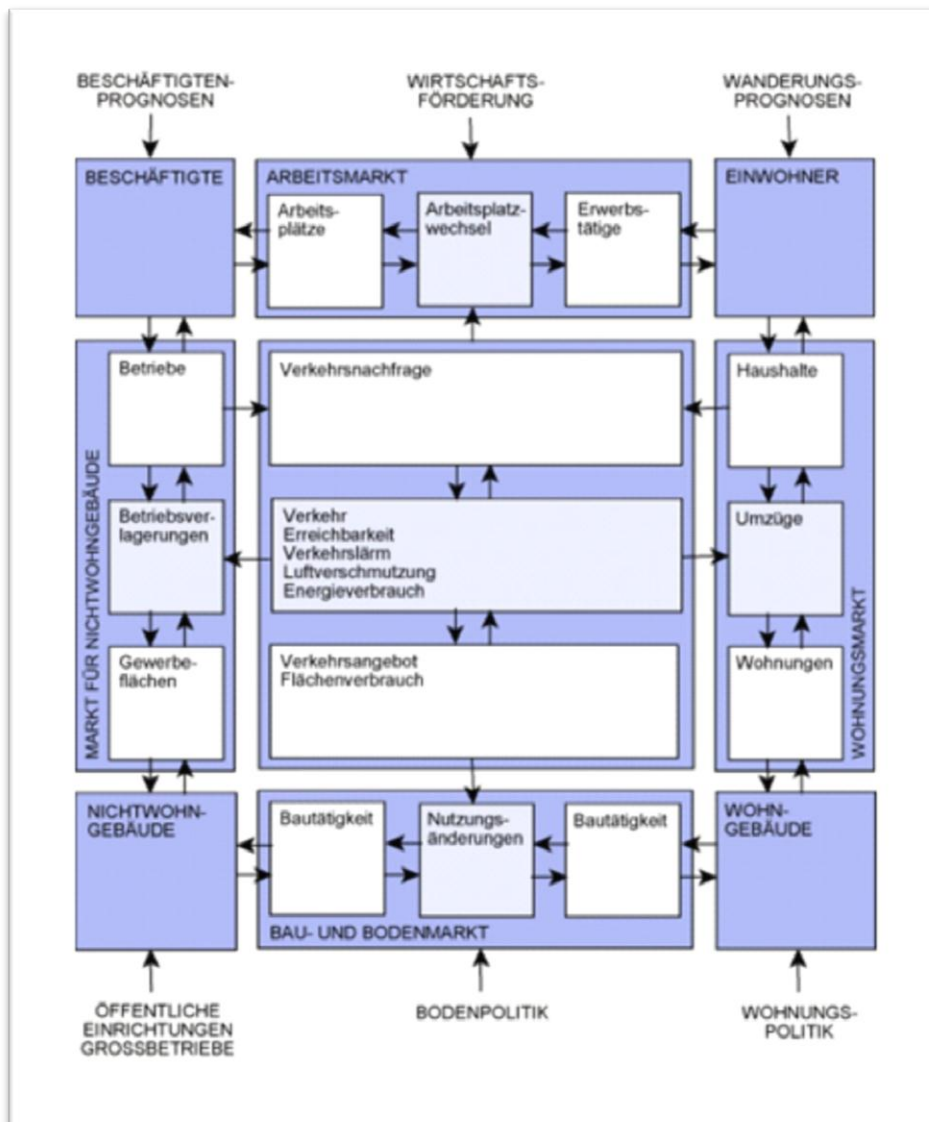
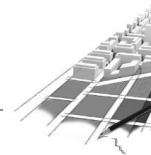


Abb. 30: Das IRPUD-Modell (Spiekermann & Wegener [n.b.])

- **Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktivieren und sichern**

Neben der Wohnfunktion gilt es auch die Funktion der Innenstadt als ökonomisches Zentrum der Stadt zu sichern. vielerorts verhindert das hohe Mietniveau der innerstädtischen Einzelhandelslagen eine attraktive Mischung von Einzelhandel, Dienstleistungen und kulturellen Angeboten. Es bietet sich daher an, die Mietpreisentwicklung mit Simulationsprogrammen, wie beispielsweise ‚UrbanSim‘ (vgl. Kap. 3.3.4.4), welche die Mietpreisdynamik messen können, zu simulieren, um Ansatzpunkte zum Gegensteuern ermitteln zu können. Weite Verbreitung finden Wirtschaftssimulationen im Bereich der Spieleindustrie.



- **Innerstädtische Strukturen urbaner Dichte und Nutzungsmischung schaffen**

Um den fortschreitenden Entdichtungs- und Ausdünnungsprozessen sowie der zunehmenden Funktionstrennung in den Innenstädten entgegenzuwirken, sind innerstädtische Strukturen urbaner Dichte und Nutzungsmischung zu schaffen. Leitbild sollte dabei die ‚Stadt der kurzen Wege‘, d.h. eine verbesserte lokale Zugänglichkeit, sein, um unnötige Verkehre zu vermeiden und die Mobilität insgesamt effizienter zu machen (Klühspies [n.b.]).

Aufgrund der hohen Komplexität haben sich hierbei computerbasierte Verkehrssimulationen bewährt. Ein Beispiel für ein Simulationsprogramm zur Modellierung von multimodalen Verkehrsabläufen ist VISSIM (Verkehr In Städten – Simulations Modell), welches bereits in den 1990er Jahren von der PTV Planung Transport Verkehr AG in Karlsruhe entwickelt wurde. Es ermöglicht vielfältige Simulationen, die im Rahmen der Innenstadtentwicklung von Bedeutung sind. So können beispielsweise die Umsteigevorgänge an Haltestellen simuliert und visualisiert werden, um den ÖPNV zu optimieren, dynamische Parkleitsysteme entwickelt und die Leistungsfähigkeit von Straßen sowie die Interaktionen zwischen Fahrzeugen und Fußgängern simuliert werden (www.ptv.de; Zugriff: 04.03.2011).

Einen Schritt weiter geht in diesem Zusammenhang das Simulationsprogramm ILMASS (*Integrated Land Use Modelling and Transportation System Simulation*). Dies ermöglicht die kombinierte Simulation von Flächennutzungen und Verkehrsnachfrageplanung unter gleichzeitiger Einbeziehung der möglichen Umweltauswirkungen. „Änderungen in der Flächennutzung führen zu Änderungen im Nachfragemuster für Mobilität und Transport; die daraus resultierenden Änderungen im Verkehrssystem beeinflussen umgekehrt über veränderte Erreichbarkeitsbedingungen oder Verkehrswirkungen die zukünftige Flächennutzung“ (TÜV Rheinland Consulting GmbH [n.b.]).

Vor dem Hintergrund dieser vielfältigen Einflüsse und Wechselwirkungen im Bereich der Stadt- und Verkehrsentwicklung bietet eine Kombination von Planungs- und Simulationstools gegenüber reinen Verkehrssimulationen große Vorteile. Das Mobilitätsverhalten des Einzelnen kann abgebildet „und im gleichen Zug Reaktionen auf städtebauliche Maßnahmen“ abgeschätzt werden (Ebenda).

- **Entwicklung und Bewahrung nachhaltiger, schöner Innenstädte**

Zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Innenstädte sowie vor dem Hintergrund der wachsenden Konkurrenz der Städte um Einwohner und Arbeitsplätze, gilt es nachhaltige und schöne Innenstädte zu bewahren und zu entwickeln. Die Schaffung von mehr Lebensqualität ist dabei in großem Maße von der herrschen-

den Umwelt- und Klimasituation in der Innenstadt abhängig. Diese kann mithilfe von Simulationsmodellen abgebildet, analysiert und daraufhin verbessert werden.

Ein Beispiel für ein Simulationsprogramm in diesem Bereich stellt ‚GOSOL‘, ein Programm des gleichnamigen Solarbüros für energieeffiziente Stadtplanung, dar. Es ermöglicht die Bilanzierung von Verschattungswirkung, Solareinstrahlung, zulässigem Wärmebedarf und dem daraus resultierenden Primär-Energiebedarf unterschiedlicher Baustrukturen und Bebauungsdichten ([www.gosol.de](http://www.gosol.de); Zugriff: 05.03.2011). In der Konsequenz kann die Qualität des Wohnstandorts Innenstadt verbessert und somit die Lebensqualität insgesamt erhöht werden.

Das Ziel der Verbesserung der klimatischen Gegebenheiten hat auch das dreidimensionale mikroklimatische Modell ‚ENVI-met‘ im Sinn. Es handelt sich dabei um eine frei zugängliche Software, die von Jedem kostenlos genutzt werden kann. Als Prognosemodell simuliert es die Ausbreitung von Partikelwolken in der Luft, Turbulenzen, das Strömungsverhalten zwischen Gebäudekomplexen, etc. ([www.envi-met.com](http://www.envi-met.com); Zugriff: 10.03.2011).

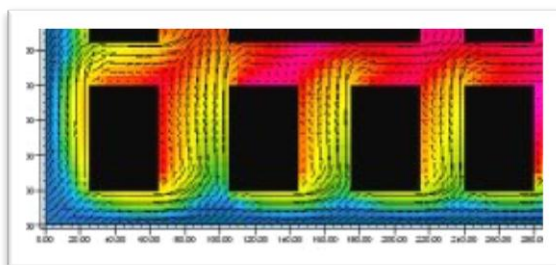


Abb. 31: Simulation des Strömungsverhaltens zwischen Gebäuden (Ebenda)

Neben klimatischen Bedingungen und stofflichen Einträgen wirkt sich insbesondere der Verkehrslärm, Industrie- und Gewerbelärm, Sport- und Freizeitlärm und Nachbarschaftslärm auf die Lebensqualität der Innenstädte aus. Das Simulationsprogramm CadnaA simuliert, visualisiert und beurteilt die verschiedenen Arten von Umgebungslärm. Es ermöglicht beispielsweise die Planung von Lärmminierungsmaßnahmen, die Berechnung von Schallimmissionsplänen und Lärmkarten ([www.datakustik.com](http://www.datakustik.com); Zugriff: 11.03.2011).



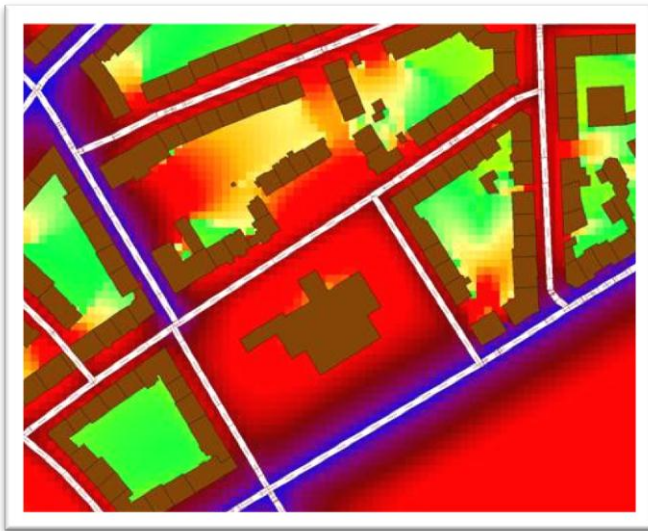
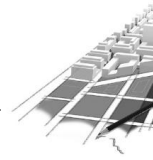


Abb. 32: Lärmkartierung mittels CadnaA in Kaiserslautern, Innenstadt-West (Bau AG [2003])

- **Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen**

Die derzeit stattfindenden technischen Neuerungen schlagen sich vor allem in einem tiefgreifenden Wandel hinsichtlich des Standortwettbewerbs nieder. Wie unter dem vorangegangenen dargelegten Punkt ‚Wohnstandort Innenstadt stärken‘ kommen auch in diesem Kontext Simulationen zur Unterstützung und Optimierung der Standortsuche zum Einsatz. Als Beispiel sei hier ebenfalls das bereits vorgestellte IRPUD-Modell zur dynamischen Simulation intraregionaler Standortsuche zu nennen.

### 3.3.4 Automatenbasierte Modelle zur Simulation dynamischer Prozesse

#### 3.3.4.1 Automatenbasierte Simulationen und ihre Möglichkeiten

Klassische Simulationsmodelle weisen in vielen Fällen einen sogenannten ‚*Black-Box-Charakter*‘ auf. Hierbei lassen sich die Zusammenhänge zwischen den eingegebenen Daten und dem daraus resultierenden Simulationsergebnis nur eingeschränkt erkennen, weshalb besagte Simulationen durch mangelnde Transparenz und fehlende Nachvollziehbarkeit der zugrundeliegenden Theorien gekennzeichnet sind (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.350). Wesentlicher Kritikpunkt an Simulationen, die auf ‚*Black-Box-Modellen*‘ (Waddell [2002]; S.8) beruhen, ist hierbei, dass ausgehend von einer gegebenen Ausgangssituation lediglich punktuelle, zukünftige Zustände simuliert werden können, wobei der Weg der Entstehung nicht bzw. nur eingeschränkt nachvollziehbar ist. Vor diesem Hintergrund liegt die Herausforderung in der Simulation und Darstellung von dynamischen

Prozessen. Anhand diskreter Simulationen lassen sich Zeiträume, Prozesse und Zeitabläufe dynamisch, nichtlinear darstellen. Diskrete Simulationen gehen dabei wie folgt vor: Sie teilen die Zeit in zufällige oder statistisch bemessene Intervalle, so dass sich der Modellzustand schrittweise verändert.

Im Zuge der Modellbildung ist es bei diskreten Simulationen, aufgrund der hohen Komplexität räumlicher Prozesse, wichtig, mit möglichst geringem Aufwand eine hohe Verständlichkeit herzustellen. Gemäß KÖNIG liegen die grundsätzlichen Herausforderungen bei der Erstellung eines Modells in deren Transparenz und Verständlichkeit, wie sie beispielsweise durch die „Reduktion auf die wesentlichen Systemparameter und deren Relationen“ (König [2010]; S.31) erreicht werden kann, sowie einer möglichst ausgewogenen „Balance zwischen Theorie, Objektivität und Intuition“ (Ebenda; S.32), die ihrerseits durch die konsequente Orientierung der zum Einsatz kommenden Methoden an der gegebenen Problemstellung ermöglicht werden kann (Ebenda).

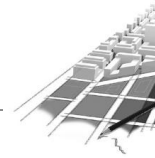
Die zentrale Herausforderung ist somit darin zu sehen, dass Simulationsmodelle einerseits nicht zu komplex und damit intransparent aufgebaut werden, um somit ihre Einsatzmöglichkeiten und ihre Relevanz zum Einsatz in der Planungspraxis zu erhöhen. Andererseits darf die Modellarchitektur auch nicht zu stark vereinfacht sein, um noch hinreichend aussagekräftig zu sein (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.351).

Angesichts ihrer vergleichsweise einfachen Grundstruktur sowie ihren Möglichkeiten zur unmittelbaren Berücksichtigung individueller Einflüsse auf dezentraler Ebene bieten automatenbasierte Modelle insbesondere im Rahmen der Simulation komplexer urbaner Prozesse große Vorteile, die gemäß BENENSON und TORRENS unter folgenden fünf Punkten zusammengefasst werden können (Benenson/ Torrens [2004]; S.8ff.):

- *Dezentrale Struktur*

Ein wesentliches Merkmal automatenbasierter Simulationen liegt in ihrer dezentralen Struktur, die durch selbständig agierende Einheiten sowie deren Wechselwirkungen untereinander geprägt ist. Das Verhalten der jeweiligen Einheiten sowie deren Interaktionen folgen hierbei keinen allgemeinen, übergeordneten Regeln, sondern werden vielmehr durch die ihr zugewiesenen Eigenschaften sowie durch die individuellen Eigenschaften der umgebenden Einheiten bestimmt. Im Rahmen automatenbasierter Simulationen kann man somit „von den kleinsten sinnvollen Elementen ausgehen, um Emergenzphänomene auf übergeordneten Ebenen erklären zu können“ (König [2010]; S.33).

Ausgehend von dieser dezentralen Struktur lassen sich im Rahmen der Simulation städtischer Systeme räumliche Prozesse realitätsnah abbilden und nachverfolgen.



- *Detaillierte Bestimmung und Abgrenzung notwendiger Merkmale*

Anhand automatenbasierter Modelle können die zu simulierenden räumlichen Phänomene und Prozesse zielgerichtet eingrenzt und, gemäß des bestimmten Fokus, mit detaillierten Informationen und Datengrundlagen untermauert werden. Hierdurch wird die Integration vertiefender Aussagen zum Verhalten der jeweiligen Einheiten sowie ihrer Beziehungen untereinander ermöglicht. Dies ist beispielsweise im Rahmen der Simulation von Fußgängerströmen oder bei Betrachtungen zur Mobilität von Haushalten innerhalb eines Betrachtungsraumes von großer Bedeutung.

Gleichzeitig lassen sich Objekteigenschaften oder -verhaltensweisen, je nach Simulationsziel oder beispielsweise im Falle der eingeschränkten Verfügbarkeit von Datengrundlagen, flexibel ergänzen oder beschränken. Somit liegt ein zentraler Vorteil automatenbasierter Modelle in ihrer großen Flexibilität hinsichtlich Bestimmung und Abgrenzung der Modelleigenschaften.

- *Vielfalt an Eigenschaften und Verhaltensweisen*

Dieser Punkt zielt erneut auf die Vorteile individueller Einheiten ab, denen es möglich ist, gemäß ihrer vorab definierten Eigenschaften autonom zu agieren. Somit stehen automatenbasierte Simulationen im Gegensatz zu bisherigen Simulationsprogrammen, wie beispielsweise ‚*Large Scale Urban Models*‘, in deren Rahmen urbane Systeme mittels aggregierter Einheiten modelliert wurden.

Um anhand aggregierter Einheiten, denen idealtypische Merkmale und Verhaltensweisen zugeordnet sind, das Verhalten von Systemen und den darin ablaufenden Prozessen realitätsnah abbilden zu können, muss gewährleistet sein, dass sich sämtliche Einheiten eines Systems identisch und linear zueinander verhalten. Da urbane Systeme jedoch von nichtlinearen Prozessen sowie nicht oder nur begrenzt verallgemeinerbaren Einheiten geprägt werden, liegen die wesentlichen Kritikpunkte an dieser Art von linearen Simulationsprogrammen mit ihren aggregierten Einheiten in der streng deterministischen, den Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Computertechnologie angepassten, Ausrichtung der Modelle. Sie weisen keinen Platz für die nicht eindeutig vorherzubestimmenden Prozesse innerhalb eines städtischen Systems auf (Rabino [2010]; S.396) (vgl. Kap. 3.3.2.3).

Autonom agierende Einheiten automatenbasierter Simulationen erlauben hingegen die objektbezogene Modellierung und somit die Abbildung objekt- bzw. individuenbasierter Prozesse, innerhalb derer beispielsweise auch Bevölkerungs- und Sozialstrukturen, die aus einer Vielzahl von individuell agierenden Einheiten mit unterschiedlichen Merkmalen und Verhaltensweisen bestehen, Berücksichtigung finden

können. Sie bilden somit eine wesentliche Voraussetzung zur realistischen Simulation nichtlinearer, urbaner Systeme.

- *Zusammenspiel zwischen Raum und Funktion*

Neben der Zuweisung individueller Eigenschaften erlauben automatenbasierte Simulationen auch die zielgerichtete räumliche Konfiguration der Einheiten und hierdurch ihrer Beziehungen zueinander. Im Rahmen der Simulation räumlicher Prozesse stellt die geometrische Form der jeweiligen Einheit gleichzeitig einen wesentlichen Einflussfaktor der möglichen Beziehungen zu den umgebenden Einheiten sowie zu den möglichen räumlichen Strukturen dar, zu denen eine Simulation führen kann.

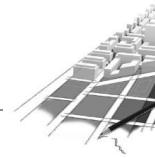
- *Einfachheit und Intuitivität*

Abschließend ist ein wesentlicher Vorteil automatenbasierter Modelle in ihrer formalen Einfachheit und ihrem intuitiven Charakter zu sehen.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen erwähnten klassischen Simulationsmodellen und ihrem ‚*Black-Box-Charakter*‘ weisen automatenbasierte Simulationen einen wesentlich intuitiveren Charakter auf, indem Systeme in ähnlicher Weise simuliert werden, wie sie auch das menschliche Gehirn erfassen und verstehen kann. Ein diesbezügliches Charakteristikum liegt in der Struktur aus einzelnen Elementen und Objekten mit direkt zugeordneten Eigenschaften. Weiterhin wird das Verhalten der Systemelemente mittels nachvollziehbarer Übergangsregeln bestimmt, die ebenfalls auf Strategien zum Verstehen und Beschreiben von Systemen in der realen Welt basieren und somit einen wichtigen Beitrag zum Verstehen räumlicher Prozesse leisten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich mittels automatenbasierter Modelle trotz ihrer einfachen Grundstruktur durchaus komplexe Prozesse abbilden lassen (Benenson/ Torrens [2004]; S.9).

Zur Simulation urbaner Systeme und den darin stattfindenden Prozessen kommen zwei Arten automatenbasierter Modelle zum Einsatz. Zum einen die statischen ‚zellulären Automaten‘ sowie zum anderen ‚agentenbasierte Simulationsmodelle‘, die zusammen als die „wesentliche[n] Repräsentationsformen eines urbanen Systems“ (König [2010]; S.34) gesehen werden können.



### 3.3.4.2 Zelluläre Automaten

Als Grundeinheit des menschlichen Lebens gilt die Zelle. Vor diesem Hintergrund hat sich auch die Mathematik daran versucht, die Biologie durch Entwicklungsmodelle, welche den Entstehungsprozess von einfachen Zellen hin zu komplexen Organismen simulieren, zu vereinfachen (Batty [2007a]; S.67).

Diesen Ansatz verfolgen auch ‚zelluläre Automaten‘ zur Simulation räumlicher Prozesse und dynamischer Systeme. Ihr Ziel ist es, anhand eindimensionaler Zellkonfigurationen und Regeln komplexe räumliche Systeme abbilden und simulieren zu lassen. Vorreiter dieser ‚zellulären Automaten‘ ist der britische Physiker und Mathematiker STEPHEN WOLFRAM, der sie in seinem Hauptwerk ‚*A new kind of science*‘ zu einer neuen Wissenschaft erhebt. Seiner Auffassung nach ist es grundsätzlich möglich, jeden in der Wirklichkeit stattfindenden Prozess mittels Algorithmen berechnen und somit modellieren zu können (Warmbier [2009]; S.16). Dies gilt folglich auch für räumliche Prozesse.

Besondere Bedeutung erlangte im Zuge der Entstehung ‚zellulärer Automaten‘ das ‚*Game of Life*‘ des englischen Mathematikers John Horton Conway (Mainzer [2004]; S.94). Mit diesem schuf er im Jahre 1970 einen zweidimensionalen ‚zellulären Automaten‘, der Verteilungsmuster zeigt, „die sich wie in der Evolution durch Mutation und Selektion in nachfolgende Generationen selber reproduzieren oder aussterben (Ebenda).“ Besagte ‚Evolution‘ ergibt sich hierbei durch die stufenweise Zustandsänderung einzelner Zellen, welche durch Veränderungen in ihrer Nachbarschaft bestimmt werden.

Im Allgemeinen ist ein ‚zellulärer Automat‘ „ein Computermodell, welches meistens aus einer regelmäßigen Anordnung identischer Zellen besteht“ (König [2010]; S.37). Jede einzelne Zelle hat folglich dieselbe Anzahl an Nachbarzellen. Mit diesen steht die Zelle, aufgrund ihrer Eigenschaft „flexibel auf Ereignisse in ihrer Umgebung reagieren [zu] können“ (Benenson/ Torrens [2004]; S.4), in Wechselbeziehungen. Voraussetzung ist dabei „der permanente Abgleich der umgebenden Rahmenbedingungen mit den zellspezifischen Vorgaben und Regeln“ (Ebenda).

‚Zelluläre Automaten‘ sind gemäß KÖNIG und BATTY durch vier zentrale Merkmale geprägt, welche die geometrischen Merkmale der Zellstruktur, die möglichen Zellzustände, die Nachbarschaften der jeweiligen Zellen sowie die Bedingungen der Zustandsänderung einer Zelle umfassen (König [2010]; S.37/ Batty [2007a]; S.68).

- *Zellstruktur*

Das Grundgerüst eines ‚zellulären Automaten‘ besteht aus der Abbildung bzw. Überlagerung des zu untersuchenden Raumes mittels einer Struktur aus polygonalen Flächen, welche ein geschlossenes Netz aus Teilräumen bilden. Im Rahmen der zweidimensionalen ‚zellulären Automaten‘ ist eine streng rasterförmige Geometrie üblich, welche ein Gitter aus identischen Quadraten entstehen lässt, wobei

sich die Größen der zugrundeliegenden Zellen an der Größe des zu untersuchenden Raumes und der gewählten Maßstabsebene orientieren. Neben der Zellstruktur aus Quadraten oder anderen gleichmäßigen Polygonnetzen können im zweidimensionalen Kontext auch „unregelmäßige Strukturen verwendet werden, bei denen jede Zelle verschieden viele Nachbarn hat“ (König [2010]; S.37). Zunehmende Verbreitung findet auch die Ergänzung der polygonalen Netze um die dritte Dimension, wodurch sich Zellinformationen und -zustände mittels dreidimensionalen Körpern wie Würfeln, Säulen etc. darstellen lassen.

- *Mögliche Zellzustände*

Ausgehend vom Gegenstand sowie den Zielsetzungen der Simulation ergeben sich sowohl die Anzahl als auch die konkreten Ausprägungen der möglichen Zustände, welche eine Zelle annehmen kann. Je nach Komplexität der zu simulierenden Prozesse kann die Mindestanzahl von zwei möglichen Zellzuständen hierbei beliebig erhöht werden, allerdings begleitet durch die Gefahr zunehmender Ungenauigkeiten hinsichtlich des Simulationsergebnisses. Grundsätzlich kann eine Zelle zu jedem Zeitpunkt nur einen Zustand annehmen, der sich aus den Zuständen der ihr zugeordneten Nachbarzellen und den zugrundeliegenden Übergangsregeln ergibt (Batty [2007a]; S.68).

- *Definition der Nachbarschaften*

Wie unter vorangegangenem Punkt dargelegt wird der Zustand einer Zelle durch die Zellzustände in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft bestimmt. Hierbei gilt es zu definieren, welche Zellen in der Umgebung einer Rastereinheit als benachbart angesehen werden können.

Zwei Definitionen von Nachbarschaftsverhältnissen kommt im Rahmen zweidimensionaler ‚zellulärer Automaten‘ zentrale Bedeutung zu. Zum einen der ‚von-Neumann-Nachbarschaft‘ (vgl. Abb. 33, (a)), nach der Zellen dann als Nachbarn definiert werden, sobald sie eine gemeinsame Kante aufweisen. Hierdurch kann eine quadratische Zelle bis zu vier Nachbarzellen besitzen. Zum anderen der ‚Moore-Nachbarschaft‘ (vgl. Abb. 33, (b)), nach der mindestens eine gemeinsame Ecke als Voraussetzung einer Nachbarschaft gilt, wodurch beispielsweise eine quadratische Zelle über maximal acht Nachbarzellen verfügen kann (Warmbier [2009]; S.16).

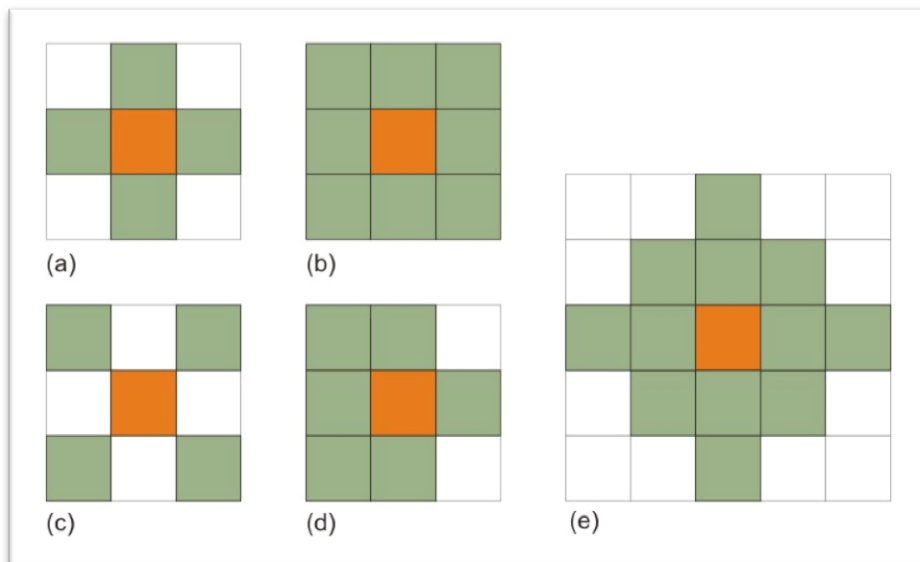
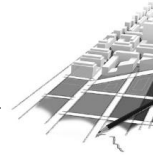


Abb. 33: Nachbarschaftsdefinitionen ‚zellulärer Automaten‘; (a) ‚von-Neumann-Nachbarschaft, (b) ‚Moore-Nachbarschaft‘, (c) ‚Displaced von-Neumann‘, (d) Asymmetrische Nachbarschaft, (e) ‚MvN‘-Nachbarschaft als Kombination der ‚Moore-, und ‚von- Neumann-Nachbarschaft‘ (eigene Darstellung nach: Warmbier [2009]; S.16 und Batty [2007a]; S.77)

- *Regeln der Zustandsänderungen*

Neben der Bestimmung der Nachbarschaftsverhältnisse liegt das vierte Merkmal ‚zellulärer Automaten‘ in den sogenannten ‚*Transition Rules*‘, den Übergangsregeln, unter denen die Zustandsänderungen der jeweiligen Zellen erfolgen.

Besagte Regeln beschreiben den Einfluss der Nachbarzellen und geben an, unter welchen Bedingungen bzw. Konstellationen der umgebenden Zellen eine Zelle ihren Zustand auf welche Weise ändert. Unter Abb. 34 wird wiederum am Beispiel eines zweidimensionalen ‚zellulären Automaten‘ aufgezeigt, wie eine solche Zustandsänderung vonstattengehen kann. Hierbei wurde für eine Zelle, deren direkte Nachbarschaft sich aus acht umgebenden Zellen im Sinne der ‚Moore-Nachbarschaft‘ ergibt (vgl. Abb. 33, (a)) festgelegt, dass eine Zelle dann als ‚entwickelt‘ gilt, sobald mindestens eine Zelle in ihrer Nachbarschaft ebenfalls ‚entwickelt‘ ist (vgl. Abb. 33, (b)). Wendet man diese Regel auf alle Zellen des beispielhaft gewählten Ausschnittes an, so ergibt sich die unter (vgl. Abb. 33, (c)) dargestellte Verteilung ‚entwickelter‘ Zellen.

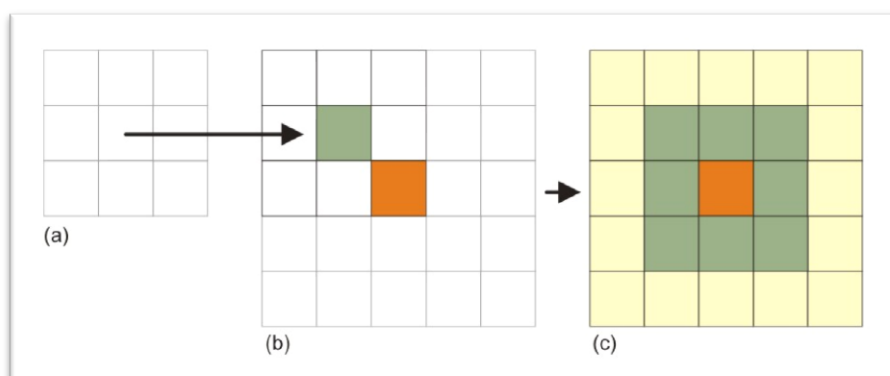


Abb. 34: Funktionsweise ‚zellulärer Automaten‘ (eigene Darstellung nach: Batty [2007b]; S.17)

Führt man diese Erkenntnisse zusammen, können ‚zelluläre Automaten‘ zusammenfassend als „[...] Beispiele von komplexen Systemen [definiert werden], in denen die lokalen Wechselwirkungen vieler Elemente auf der Mikroebene komplexe Muster auf der Makroebene erzeugen“ (Mainzer [2004]; S.94).

Einsatzfelder in der Stadtplanung sind „räumliche Elemente wie Straßen, Parzellen und Gebäude [...]. Diese werden als örtlich fixierte Objekte behandelt, deren Zustände sich zu bestimmten Zeitpunkten verändern können“ (König [2010]; S.34f.). Für die Simulation von nicht ortsgebundenen, mobilen Einheiten wurden darauf aufbauend ‚agentenbasierte Simulationsmodelle‘ entwickelt.

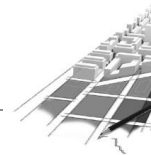
#### 3.3.4.3 Agentenbasierte Simulationsmodelle

Basierend auf der allgemeinen Annahme, dass die in einem städtischen System ablaufenden raumrelevanten Prozesse durch das Verhalten autonomer Einheiten bestimmt werden (Bandini/ Manzoni/ Vizzari [2009]), kommt ‚agentenbasierten Simulationsmodellen‘ (engl.: *agent-based models*) haben vor diesem Hintergrund eine zunehmende Bedeutung für das Verständnis und die Beschreibung dynamischer sozialer, ökonomischer und räumlicher Systeme zu (Livet et al. [2010]).

‚Agentenbasierte Simulationsmodelle‘ bzw. ‚Multi-Agenten-Systeme‘ sind komplexe Systeme, welche „durch die Existenz mehrerer Agenten<sup>11</sup> gekennzeichnet [sind], die ohne zentrales Ausführungsorgan miteinander interagieren. Sie erlauben die Modellierung von nicht-linearen, durch Verzögerungen und Rückkopplung beherrschten Strukturen und können auf diese Weise zu einem besseren Verständnis und Einschätzung von Verhalten komplexer Systeme beitragen“ (Schneider [2010]; S.14). Eine exakte Repräsentation von

<sup>11</sup> Agenten können alle autonomen Entitäten eines Modells repräsentieren. Sie haben verschiedene Eigenschaften und können mit anderen Agenten oder Objekten kommunizieren, d.h. Informationen austauschen, und in der Folge ihr Verhalten anpassen (König [2010]; S.36).





empirisch beobachteten Sachverhalten ist in diesem Zusammenhang nicht von primärer Bedeutung (Axelrod [1997]). Wie im weiteren Verlauf der Arbeit noch näher erläutert, liegen Einsatzfelder von ‚agentenbasierten Modellen‘ in der Stadtplanung beispielweise in der Simulation von Verkehrs- und Fußgängerströmen, von Nutzungs- und Nutzerverhalten sowie der Simulation von städtischen Wachstumsprozessen.

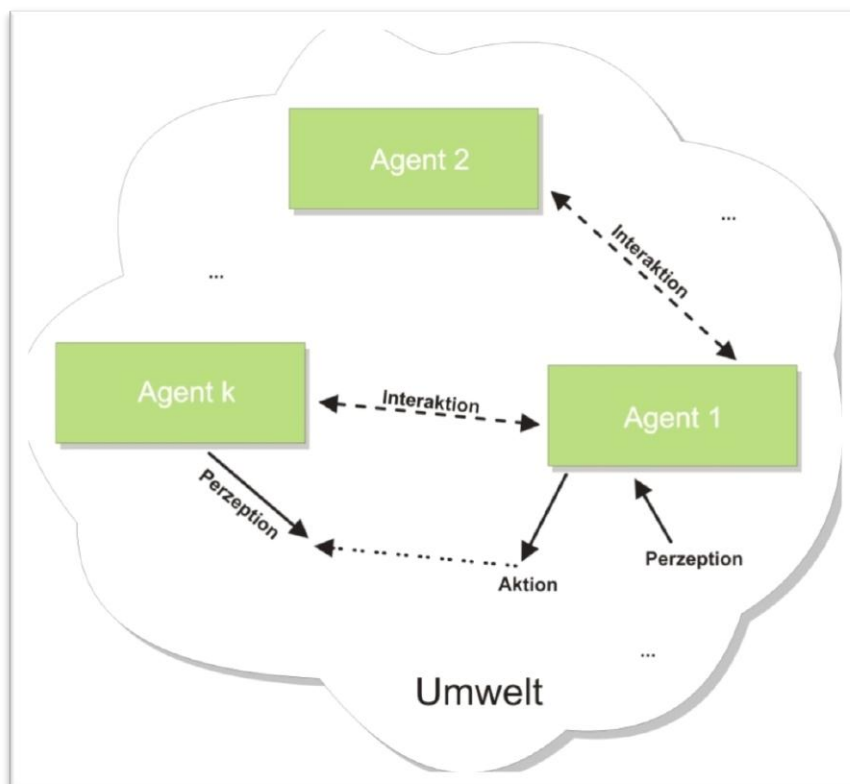


Abb. 35: Analysemodell einer ‚agentenbasierten Simulation‘ (eigene Darstellung nach: Bandini/ Manzoni/ Vizari [2009])

Zentrales Merkmal von ‚agentenbasierten Modellen‘ ist ihr ‚bottom-up-Ansatz‘. Als Weiterentwicklung der Mikrosimulationen, werden hierbei soziale Phänomene, welchen in der Stadtplanung eine zunehmende Bedeutung beigemessen wird, von unten nach oben abgebildet. Sie „werden [somit] als Resultate der Handlungen interagierender Akteure analysiert“ (Hedström [2008]; S.166). Die Vorläufer der ‚agentenbasierten Modelle‘, die Makrosimulationen, waren, aus Gründen der damals noch nicht handhabbaren Komplexität, hingegen als ‚top-down-Ansätze‘ aufgebaut.

Der Vorteil der ‚agentenbasierten Simulationsmodelle‘ besteht darin, dass sie eine „detaillierte Untersuchung der Eigenschaften der simulierten Individuen“ (Molnar [2006]) ermöglichen. Als Beispiel sei hier die Simulation von Fußgängerströmen in der Innenstadt genannt. Jeder Passant bewegt sich, abhängig von Alter, Geschlecht, Zweck des Ganges, Zielort und Zeit, mit einer spezifischen Geschwindigkeit in eine spezifische Richtung. Die-

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

---

se verschiedenen Bewegungsmuster greifen ‚agentenbasierte Simulationsmodelle‘ auf indem sie beispielsweise die Häufigkeit der Richtungs- und Geschwindigkeitsänderung messen (Molnar [2006]).

‚Agentenbasierte Simulationsmodelle‘ kommen in der Stadtplanung überdies in der Simulation von Nutzungen zum Tragen (vgl. Kap. 3.3.3.2). Ein Beispiel stellt der Konflikt zwischen Wohnnutzungen und gewerblicher Nutzung dar. In einem Segregationsmodell können beispielsweise die Emissionen eines Gewerbebetriebs und bestehende Wohnnutzung farblich unterschiedlich gekennzeichnet werden. Überall dort wo Einfärbungen für Emissionen vorliegen, dürfen keine Wohnnutzungen bestehen und umgekehrt (König [n.b.]; S.5).

Die Qualität und damit die Effektivität eines agentenbasierten Simulationsmodells hängen stark vom Design des Modells ab. Eben diese Qualität ist gemäß KORNHAUSER/ WILENSKY/ RAND vielfach nicht gegeben, weil es den Entwerfern an Erfahrung mit Virtual Design mangelt (Kornhauser/ Wilensky/ Rand [2009]). Nachfolgende Abbildung verdeutlicht den Unterschied zwischen einer nicht eindeutigen und unästhetischen Visualisierung und einer eindeutigen und ästhetischen Visualisierung.

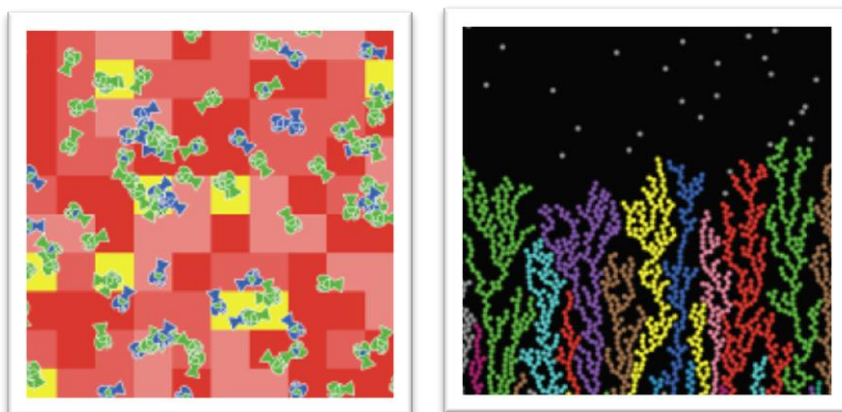


Abb. 36: Nicht eindeutige und unästhetischen Visualisierung versus eindeutige und ästhetische Visualisierung (Kornhauser/ Wilensky/ Rand [2009])

Die Folge von nicht eindeutigen und unästhetischen Visualisierung ist, dass das Ziel ein besseres Verständnis und eine bessere Einschätzung von Verhalten komplexer Systeme zu erhalten, verfehlt wird. Vor diesem Hintergrund ist die Erarbeitung genereller Gestaltungsvorschriften unumgänglich (vgl. Kapitel 5).

Zur zielgerichteten Analyse städtischer Wachstums- und Schrumpfungsprozesse kann beispielsweise das ‚agentenbasierte Simulationsmodell‘ ‚UrbanSim‘ dienen, welches von PAUL WADDELL zunächst für das Wachstumsmanagement in Metropolregionen der USA entwickelt wurde. ‚UrbanSim‘ unterstützt die Planung und Analyse städtischer Entwicklungen, wobei es die Interaktionen zwischen Bodennutzung, Verkehr, Wirtschaft und Umwelt



mit einschließt (www.urbansim.org; Zugriff: 01.02.2011). Als freie Software darf sie sowohl von allen Planungsorganisationen, Nichtregierungsorganisationen, Städten, Gemeinden und der Wissenschaft kostenlos verwendet, als auch verändert werden (Waddell [2002], S.2). Aktiv angewandt wird ‚UrbanSim‘ derzeit an den Universitäten Phoenix und Seattle.

Städtische Wachstums- und Schrumpfungprozesse werden von vielfältigen Einflussfaktoren bestimmt, die miteinander in engen Wechselbeziehungen stehen, wodurch die Analyse und Prognose der stattfindenden Prozesse erschwert wird. Statische Modelle stoßen hier an ihre Grenzen. ‚UrbanSim‘, als ‚agentenbasiertes Simulationsmodell‘, geht mit seinem bottom-up-Ansatz hingegen auf die Eigenschaften der einzelnen Einflussfaktoren ein. Das Modell beinhaltet Komponenten, welche die Entscheidungen von Haushalten, Projektentwicklern, Politikern und der Wirtschaft und ihre Interaktionen mit dem Immobilienmarkt miteinbeziehen.

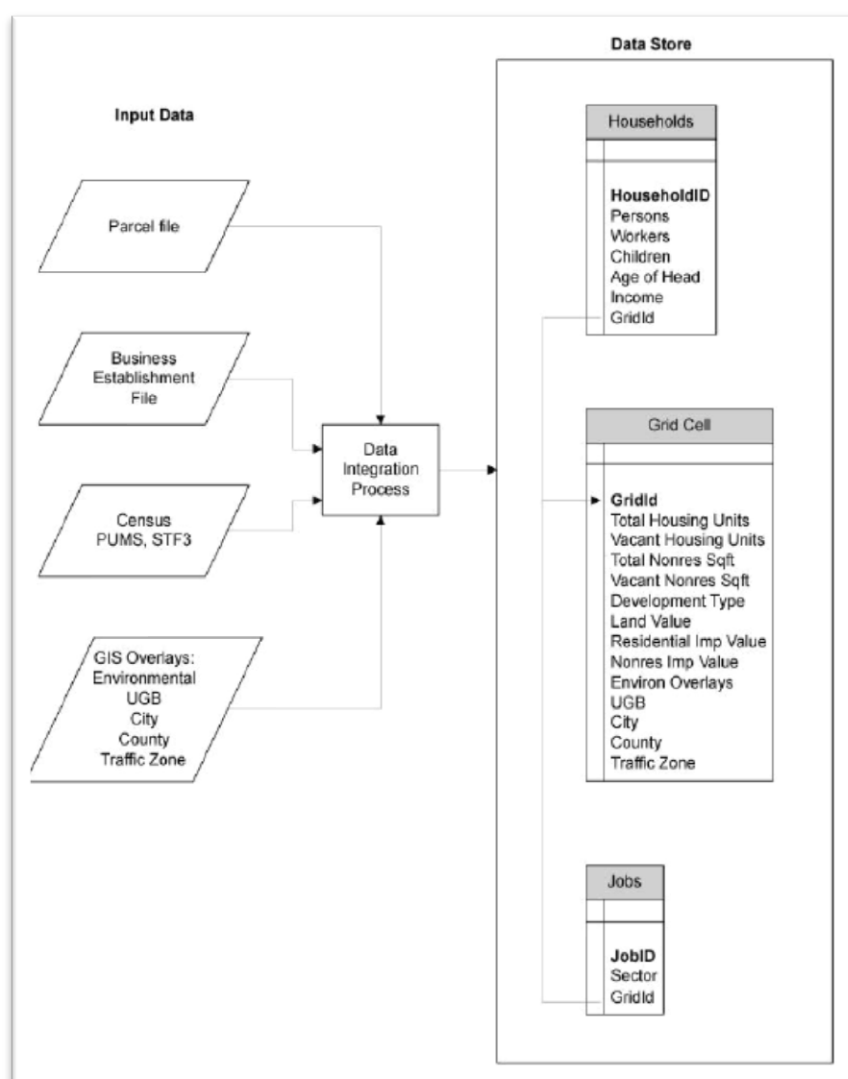


Abb. 37: Prozess der Datenintegration in ‚UrbanSim‘ (Waddell [2002]; S.6)

Aufgrund des deterministischen Ansatzes von ‚UrbanSim‘ erfolgt die Auseinandersetzung mit dem Verhalten der involvierten Personen innerhalb eines Prozesses, was zur deutlichen Erhöhung der Transparenz des Modells beiträgt. Dies erleichtert Planern die Analyse städtischer Entwicklungsprozesse und stellt eine deutliche Verbesserung zu ‚Black-Box-Modellen‘ dar (Waddell [2002]; S.8).

‚UrbanSim‘ zeichnet sich weiterhin durch die Möglichkeiten zur Integration unterschiedlicher Teilmodelle aus. Dazu können beispielsweise Modelle des ökonomischen und demographischen Wandels, Mobilitätsmodelle, Entwicklungsmodelle sowie Modelle der Standortwahl gezählt werden. Die Mehrheit von ihnen verfolgt einen ‚bottom-up-Ansatz‘, manche, wie das Modell der Standortwahl einen ‚top-down-Ansatz‘.

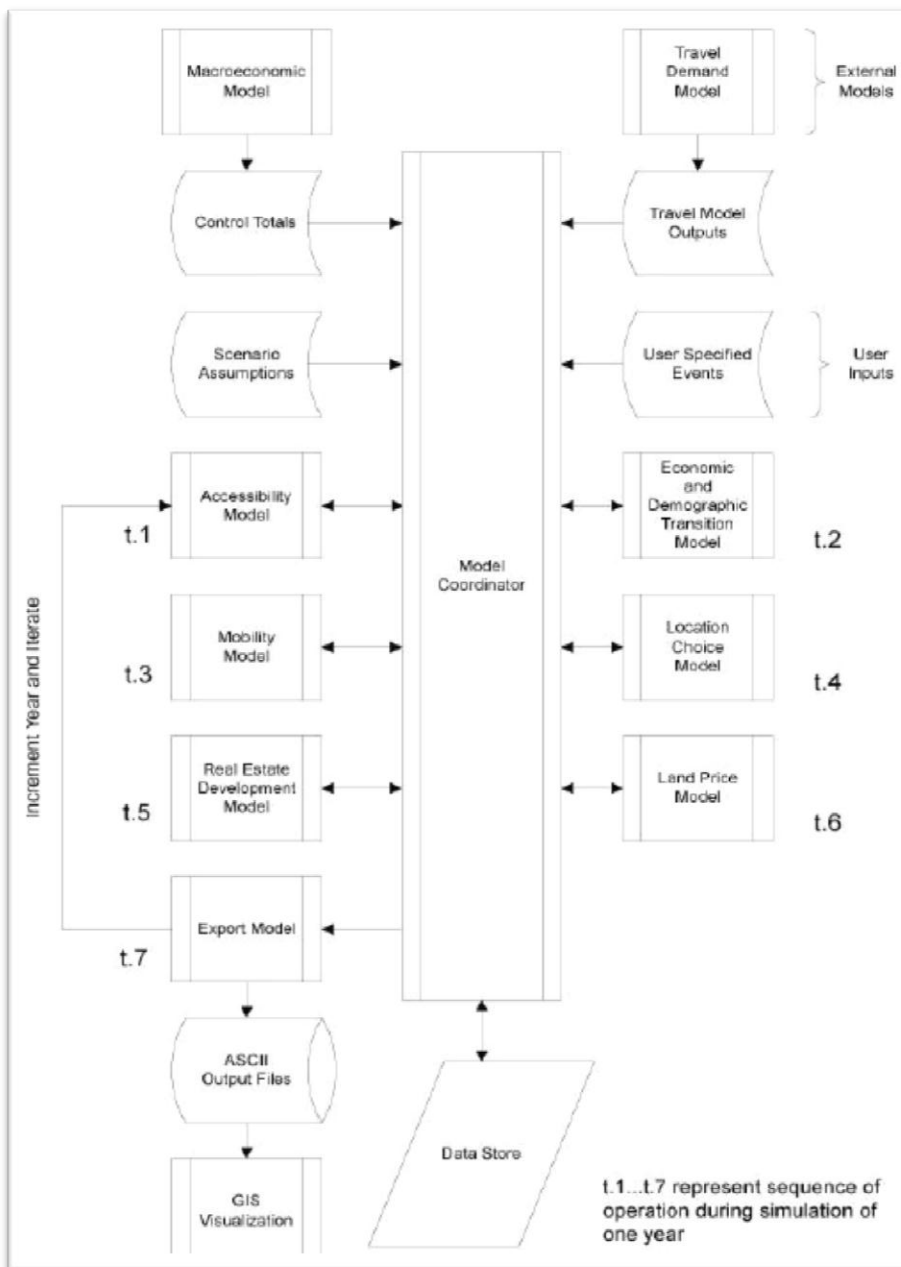
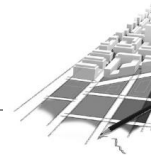


Abb. 38: UrbanSim: Struktur und Datenverarbeitung (Waddell [2002]; S.9)

Die nachfolgende exemplarische Visualisierung einer mittels ‚UrbanSim‘ durchgeführten Simulation zur Standortwahl von Haushalten zeigt die Haushaltsverteilung einer städtischen Struktur zu Beginn und zum Ende des Simulationszeitraumes.

### 3. Visualisierung und Simulation im Kontext der Innenstadtplanung

---

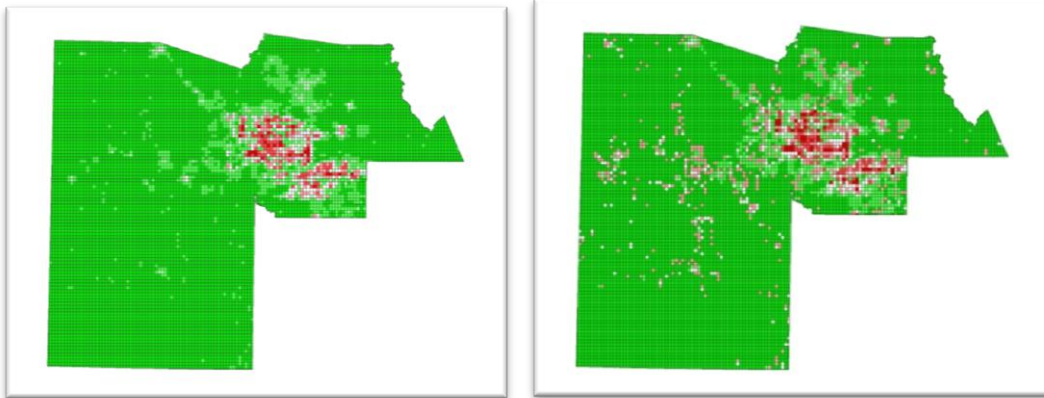
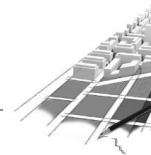


Abb. 39: Standortwahl von Haushalten in Maricopa County 1991 und 2000 (Waddell [2007]; S.19 und 38)



### 3.4 Aktuelle Forschungsfelder und Entwicklungsrichtungen

Zur Bewältigung der aus dem kontinuierlichen Wandel der ökonomischen, gesellschaftlichen, politischen und technologischen Rahmenbedingungen resultierenden Herausforderungen, denen die Stadtplanung gegenübersteht, leisten computerbasierte Visualisierungen und Simulationen einen wichtigen Beitrag.

Insbesondere im Zuge der Revitalisierung und Stärkung innerstädtischer Bereiche kommt der Visualisierung räumlicher Sachverhalte und zukünftiger Entwicklungszustände sowie der Simulation räumlicher Prozesse große Bedeutung zu. Trotz tiefgreifenden Weiterentwicklungen in technischer und methodischer Hinsicht steht der EDV-Einsatz in der Stadtplanung allgemein sowie Techniken zur Visualisierung und Simulation im Besonderen auch aktuell noch großen Hemmnissen gegenüber, deren Bewältigung im Zentrum der aktuellen Forschungs- und Entwicklungsrichtungen stehen.

Besagte Hemmnisse umfassen sowohl technische Einschränkungen, wie beispielsweise fehlende Datenstandards, als auch organisatorische Einschränkungen, wie sie beispielsweise in der Notwendigkeit zur umfassenden und teuren Schulung der Nutzer der jeweiligen Systeme zu sehen sind. Gleichzeitig bestehen nach wie vor große Unklarheiten bezüglich zielführendem Einsatz und effektiver Nutzung von Techniken der Visualisierung und Simulation im stadtplanerischen Kontext.

In ihrer Gesamtheit lassen sich diese Hemmnisse am Besten in der großen Diskrepanz zwischen dem Stand von Technik und Wissenschaft sowie dem eigentlichen Einsatz in der Planungspraxis beobachten. Bei letzterem stehen Faktoren wie unklare Einsatzfelder, geringe Transparenz und Nachvollziehbarkeit sowie zahlreiche technische Hürden dem umfassenden Eingang in das Planungshandeln entgegen.

Die unklaren Einsatzfelder von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation sowie deren komplexitätsbedingt oftmals geringe Transparenz und Nachvollziehbarkeit schränken deren praktischen Nutzen stark ein. Als Resultat hieraus lässt sich nach wie vor mangelndes Bewusstsein bei den Entscheidungsträgern für die Bedeutung computerbasierter Visualisierungen und Simulationen sowie die unzureichende Qualifikation und Ausbildung der Mitarbeiter konstatieren.

Die vorangegangenen erwähnten technischen Hürden sind zum einen in den hohen Kosten begründet, die sich durch die Beschaffung der zum Einsatz notwendigen Hard- und Softwareausstattung sowie zur Schulung der Mitarbeiter ergeben. Zum anderen bestehen nach wie vor vielfältige Einschränkungen hinsichtlich der optimalen Nutzbarkeit der Anwendungen zur Visualisierung und Simulation, die im Wesentlichen folgende Bereiche umfassen:

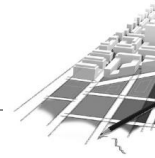
- hohe Kosten im Rahmen der Datenbeschaffung, des Kaufs der zum Einsatz notwendigen Hard- und Softwareausstattung sowie zur Schulung der Mitarbeiter (Kleinschmit [2010]; S.187),
- eingeschränkte Interoperabilität sowohl zwischen den unterschiedlichen Systemen und Anwendungen der Visualisierung und Simulation als auch der zugrundeliegenden Datensätze,
- fehlende Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten planungsrelevanter Daten,
- vorhandene Softwarearchitekturen erfordern zeitintensive Einarbeitung, da ihre Handhabung in der Regel nicht intuitiven Handlungsweisen folgt (Hagen [2006]),
- anhaltende Dominanz zweidimensionaler Anzeigemedien trotz wachsender Bedeutung dreidimensionaler Visualisierungstechniken (Wietzel [2007]; S.241),
- fehlende Transparenz und Verständlichkeit komplexer Simulationen versus geringe Praxisrelevanz zu stark vereinfachter Simulationsmodelle und
- mangelnde Flexibilität und Modularität bestehender Simulationsmodelle.

Um den vorangegangenen aufgeführten Hemmnissen, denen Visualisierungen und Simulationen aktuell gegenüberstehen, effektiv begegnen zu können, bedarf es neben der rein technischen Auseinandersetzung mit den gegebenen Einschränkungen in zahlreichen Fällen auch der interdisziplinären Forschung unter intensiver Beteiligung der Planungswissenschaften.

Insbesondere zur Überprüfung der bestehenden Technologien und Anwendungen hinsichtlich der Identifizierung von konkreten Anwendungsfeldern im Kontext der Innenstadtplanung kann die Planungswissenschaft einen wertvollen Beitrag leisten. Aufbauend hierauf gilt es, Anforderungen zur zielgerichteten Weiterentwicklungen der Methoden und Anwendungen zu definieren. Neben der Forschung in den Bereichen der Planungstheorie und Informatik bedarf es hierbei beispielsweise auch der Einbeziehung des Feldes der Wahrnehmungspsychologie (Wietzel/ Hagen/ Steinebach [2009]; S.90) (vgl. Kap. 4.1.2.1).

Bezogen auf das Hemmnis der eingeschränkten Datenverfügbarkeit und -interoperabilität wird beispielsweise mit der INSPIRE-Richtlinie der EU die Schaffung einer einheitlichen Geodateninfrastruktur angestrebt, welche auch den standardisierten Austausch sowie die Bereitstellung und Visualisierung planungsrelevanter Geodaten umfasst. Zusammenfassend beinhaltet die INSPIRE-Richtlinie folgende Kernelemente (@Geoportal RLP; Zugriff: 27.05.2010) (vgl. Kap. 3.2.2.3):





- Harmonisierung von Metainformationen für Geodaten.
- Definition technischer Spezifikationen, um die Interoperabilität der Geodaten zu gewährleisten.
- Entwicklung und Etablierung von Diensten zur Nutzung der Geodaten, die sowohl die Recherche als auch das ‚Viewing‘ sowie den Download der raumrelevanten Daten umfassen.
- Erarbeitung eines Konzeptes für die möglichst einfache Lizenzierung von nicht frei verfügbaren Geodaten.

Neben den Bestrebungen zur Schaffung einheitlicher Standards bezüglich Geodatenmanagement und GI-Systemen werden die Entwicklungsrichtungen im Bereich der Visualisierung im Wesentlichen durch die neuen Möglichkeiten zur weitreichenden Vernetzung und Interaktion, wie beispielsweise durch das ‚World Wide Web‘, gesehen. Diese Entwicklungsrichtungen umfassen:

- neue Anwendungsfelder von 3D-Stadtmodellen als Instrumente zur direkten, thematisch differenzierten, Darstellung von Geodaten im dreidimensionalen Kontext,
- die Etablierung von 3D-Stadtmodellen als eigenständige Kommunikations-, Entscheidungsunterstützungs- und Planungsinstrumente,
- die kontinuierliche Weiterentwicklung von ‚Web 2.0‘-Anwendungen hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur Visualisierung raumbezogener Informationen,
- die Identifizierung von Anwendungsfeldern im Zuge der Herausbildung des ‚Semantic Web‘,
- den Einsatz von ‚Web Mapping‘-Diensten zur Analyse raumbezogener Informationen, beispielsweise durch die Integration von GIS-Funktionalitäten,
- die Nutzung der Möglichkeiten zur ortsungebundenen Kommunikation und Interaktion in Verbindung mit Anwendungen der ‚Neogeografie‘ zur Verortung und Echtzeitvisualisierung räumlicher Informationen,
- die Etablierung neuer interaktiver und kollaborativer Elemente der ‚Augmented Reality‘ und der ‚Virtual Reality‘ zur Visualisierung raumbezogener Daten und Informationen.

Im Bereich der computerbasierten Simulationen gilt es neben der Identifizierung und Festlegung von Einsatzfeldern im Kontext der Innenstadtplanung im Wesentlichen darum, die

Entwicklungssprünge der Computertechnologie hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Einsatzmöglichkeiten, Datenbevorratung und -verarbeitung zur besseren Simulation raumbezogener Entwicklungen zu nutzen.

Vor dem Hintergrund der Anforderungen an die Innenstadtplanung im Sinne der baulich-räumlichen Ordnung der Innenstädte und deren Wechselwirkungen, steht insbesondere die Simulation städtischer und gesellschaftlicher Prozesse im Vordergrund. Hierbei liegen große Potentiale in der Nutzung und Weiterentwicklung automatenbasierter Modelle. Diese sind aufgrund ihrer spezifischen Vorteile insbesondere zur Simulation dynamischer, individuenbasierter Prozesse geeignet, so beispielsweise zur Untersuchung von zu erwartenden Veränderungsprozessen in den Bevölkerungs- und Sozialstrukturen.

Hierbei kann es jedoch nicht darum gehen, die Entwicklung einer Stadt bzw. einer Innenstadt in ihrer Gesamtheit zu simulieren. Vielmehr sind flexibel erweiterbare Modellarchitekturen gefragt, welche die zielgerichtete Integration unterschiedlicher Teilmodelle erlaubt.

Zusammenfassend liegen die wesentlichen Herausforderungen im Zuge der Modellbildung in dessen Transparenz und Verständlichkeit, wie sie beispielsweise durch die „Reduktion auf die wesentlichen Systemparameter und deren Relationen“ (König [2010]; S.31) zu erreichen ist.



### 3.5 Zwischenfazit

Computerbasierte Visualisierungen und Simulationen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Unterstützung und Qualifizierung stadtplanerischen Handelns. Insbesondere angesichts der vielfältigen Herausforderungen, denen die Stadtplanung im Zuge der Revitalisierung und Stärkung innerstädtischer Bereiche gegenübersteht, kommt der Visualisierung räumlicher Sachverhalte und möglichen Entwicklungszustände sowie der Simulation räumlicher Prozesse große Bedeutung zu.

Im Rahmen der Auseinandersetzung mit den Einsatzfeldern von Techniken der EDV-gestützten Visualisierung und Simulation stand im dritten Kapitel zunächst die Frage nach der generellen Entwicklung des EDV-Einsatzes im stadtplanerischen Kontext im Vordergrund. Darauf aufbauend fand die vertiefende Auseinandersetzung mit den Fragen sowohl nach der Entwicklung als auch den aktuellen und zukünftigen Einsatzfeldern von computerbasierten Visualisierungen und Simulationen im Kontext der Innenstadtplanung statt.

Einhergehend mit dem neu formulierten Anspruch der Stadtplanung, die Entwicklung der Städte umfassend zu steuern und zu gestalten, begann in den 1960er-Jahren die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur computergestützten Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung, wie sie sich aus den Entwicklungen im Bereich der EDV ergaben. Begleitet von zahlreichen Entwicklungssprüngen und -brüchen haben sich im Verlauf der darauffolgenden Jahrzehnte fünf inhaltliche Schwerpunkte für den EDV-Einsatz in der Stadtplanung herausgebildet, welche nach PFLUEGER (Pflueger [2000]; S.37f.) neben der Optimierung von Planungsinformationssystemen, verbesserter Projektsteuerung sowie neuen Formen der Partizipation und Öffentlichkeitsarbeit auch die Etablierung von offenen Plattformen für entwurfsorientierte CAD- und GI-Systeme sowie die Weiterentwicklung computerbasierter Visualisierungs- und Simulationsformen beinhaltet haben.

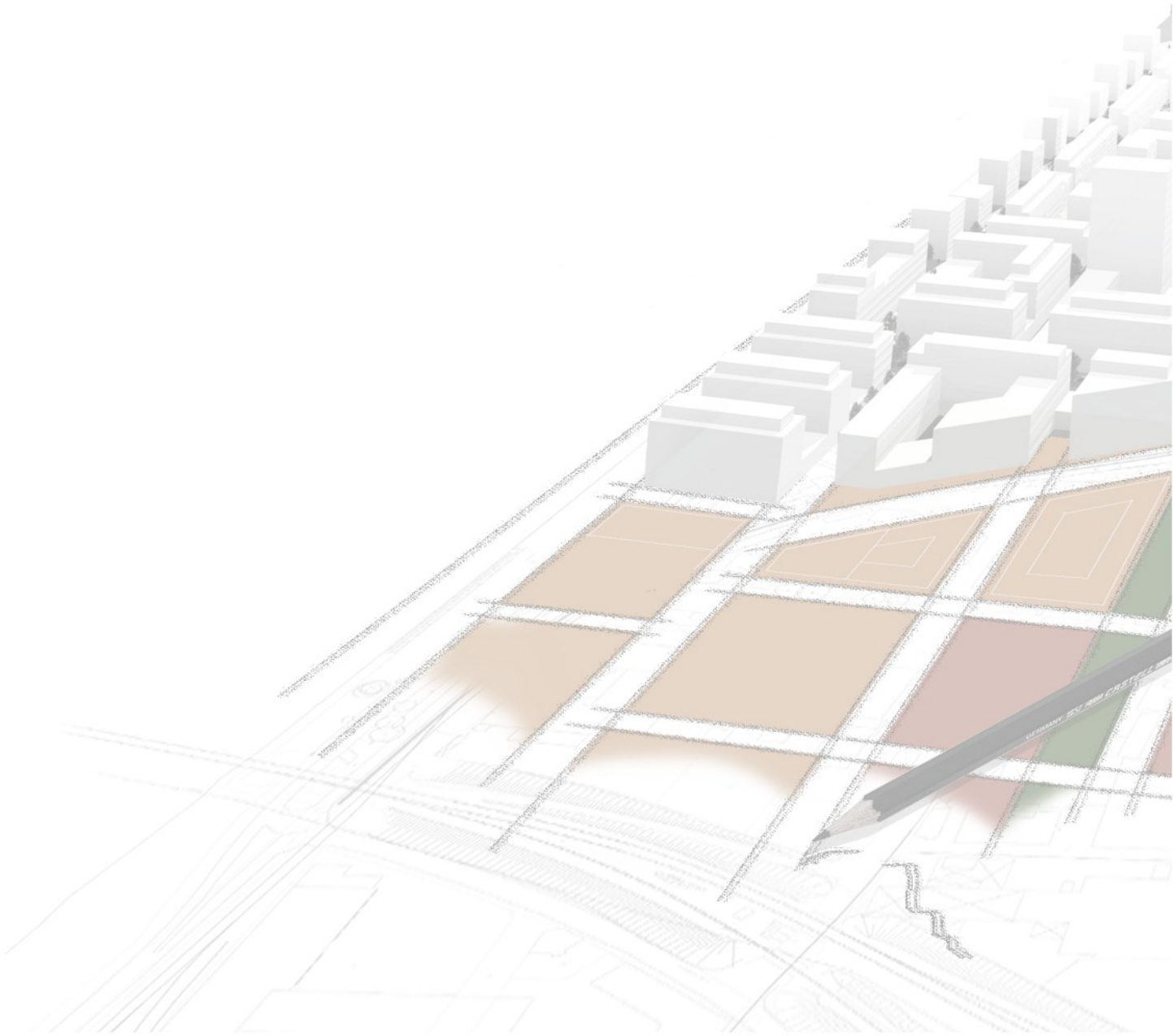
Die Visualisierung räumlicher Sachverhalte kommt in der Stadtplanung auf zwei grundlegenden Ebenen zum Einsatz. Zum einen unterstützen sie das gezielte Erfassen, Analysieren und Verstehen der im stadtplanerischen Kontext relevanten Rahmenbedingungen, Prozesse und Wechselwirkungen. Zum anderen dient die visuelle Darstellung der eigentlichen Planungen sowohl der Überprüfung als auch der Erläuterung und Veranschaulichung möglicher zukünftiger Entwicklungszustände.

Über die visuelle Darstellung räumlicher Sachverhalte und möglicher Entwicklungszustände hinaus ermöglicht der EDV-Einsatz in der Stadtplanung die Simulation räumlicher Prozesse und somit das „Nachbilden eines dynamischen Prozesses in einem System mit Hilfe eines experimentierfähigen Modells, um zu Erkenntnissen zu gelangen, die auf die

Wirklichkeit übertragbar sind“ (VDI-Richtlinie 3633 [1992]), Hieraus lassen sich die wesentlichen Aufgaben ablesen, die eine Simulation erfüllen muss. Diese liegen in der Beschreibung des Verhaltens von Systemen, in der Ableitung von Theorien und Hypothesen sowie letztendlich in der Vorhersage des zukünftigen Verhaltens dieser Systeme auch unter veränderten Rahmenbedingungen (@muellerscience; Zugriff: 03.08.2010). Der Faktor Zeit spielt im Rahmen der Simulation in zweierlei Hinsicht eine wesentliche Rolle. Zum einen sollen aktuelle oder zukünftige Zustände zu vorab definierten Zeitpunkten in Form von Momentaufnahmen simuliert werden, zum anderen gilt es, dynamische Prozesse in ihrem zeitlichen Ablauf zu simulieren und diese Prozesse über bestimmte Zeitspannen hinweg nachzuahmen.

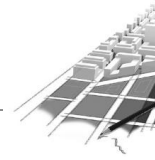
Angesichts rasanter und vielfältiger technischer Entwicklungen haben sich in den vergangenen Jahren unzählige neue Möglichkeiten und potentielle Einsatzfelder für Visualisierungen und Simulationen herausgebildet. Diese neuen Möglichkeiten haben bisher nur sehr eingeschränkt Eingang in die Planungspraxis gefunden, da die Planungswissenschaft nicht mit den tatsächlichen Entwicklungen mitgehalten hat und die technischen Neuerungen bislang lediglich auf experimenteller Ebene betrachtet.

Vor diesem Hintergrund stehen sowohl die Suche nach klar definierten Anwendungsfeldern im Kontext der Stadtplanung als auch die darauf aufbauende zielgerichtete technische Weiterentwicklung der bestehenden Anwendungen der Visualisierung und Simulation im Fokus der weiteren Untersuchung. Hierbei gilt es, die unter 3.4 dargelegten aktuellen Forschungsfelder und Entwicklungsrichtungen zu berücksichtigen und im Weiteren hinsichtlich ihrer Potentiale zur Qualifizierung der Innenstadtplanung mit ihren spezifischen Charakteristika und Aufgabenfeldern zu analysieren.



## 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess





---

## 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

### 4.1 Das Wesen des Entwurfs

#### 4.1.1 Dimensionen des Entwerfens

„Dasein ist geworfener Entwurf.“

(Heidegger, Sein und Zeit §81)

Nähert man sich der grundlegenden Bedeutung des Entwurfsbegriffs auf dem philosophischen Wege, so bildet der Entwurf in einer Vielzahl von Theorien der modernen Philosophie die Basis allen Daseins. Bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts hat IMMANUEL KANT als Vordenker und Wegbereiter der modernen Philosophie in seiner Anthropologie den Menschen als ein verantwortlich und frei handelndes, sich selbst entwerfendes Wesen definiert (Gunsenheimer [2007]; S.269). Dieses Bild vom freien und sich selbst entwerfenden Wesen steht im Zentrum aller Strömungen der späteren Existenzphilosophie und bildete den ersten Grundsatz des französischen Existenzialismus mit seinem Hauptvertreter JEAN-PAUL SARTRE. In seinem im Jahre 1943 veröffentlichten Werk *„Das Sein und das Nichts“* bezeichnet er den Menschen an seinem Anfang als nicht definierbar, da nichts vorgegeben ist und er sich erst durch sein Handeln selbst zu etwas macht. Dieses Handeln beruht nach SARTRE auf einer Vorstellung, die er von sich selbst entworfen hat, wodurch also die Existenz eines Menschen auf einem Entwurf derselben beruht (Sartre/König [2009]). HEIDEGGER ging in seinem bereits 1927 veröffentlichten Hauptwerk *„Sein und Zeit“* noch einen Schritt weiter, indem er den Entwurf als Vorstufe jeglichen Seins und somit als Grundlage zur Erklärung der Welt definiert (Heidegger [1927]).

Ausgehend von diesen grundsätzlichen Überlegungen lässt sich der Begriff ‚Entwurf‘ somit als die gedankliche oder konzeptionelle Vorwegnahme eines anzustrebenden zukünftigen Zustandes beschreiben. Im Zuge der Antizipierung eines noch nicht existierenden Zustandes wird ein Bild einer möglichen Zukunft entworfen, das sich aus zu erwarteten bzw. erwünschten Entwicklungen ergibt. Der Entwerfende simuliert somit einen Entwicklungsprozess, an dessen Ende besagtes Bild der Zukunft, der Entwurf, steht. Es handelt

sich somit um einen vielschichtigen, oftmals widersprüchlichen und vor allem nicht linearen Prozess (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.11).

### 4.1.2 Charakteristika des Entwurfsprozesses

#### 4.1.2.1 *Von der Wahrnehmung zur Entwurfsidee*

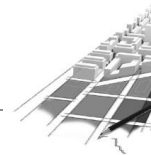
Der Entwurf basiert in allen Disziplinen, ob Architektur, Design, Software, Technik, bildende Künste oder eben der räumlichen Planung, auf denselben Grundlagen, Vorgehensweisen und grundlegenden Charakteristika. Es handelt sich um einen Prozess der kreativen Problemlösung und Entscheidungsfindung, welcher iterativ vonstattengeht und zunächst durch seine Unverbindlichkeit und Skizzenhaftigkeit gekennzeichnet ist; er ist das individuelle Produkt seines ‚Schöpfers‘.

Am Anfang eines jeden Entwurfs steht hierbei die Aufgabenstellung bzw. Problemstellung als rahmensetzendes Element. Innerhalb dieses Rahmens bildet die Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee einen wesentlichen Bestandteil des Entwurfs, der ein hohes Maß an Kreativität (Curdes [1995]; S.58) erfordert. Die Entwurfsidee basiert, ausgehend von den Vorgaben der Problemstellung, zunächst auf vorhandenem Wissen sowie auf Beobachtungen und Wahrnehmungen sich wiederholender Vorgänge, welche entsprechende Schlussfolgerungen nach sich ziehen. Es handelt sich folglich um das Ergebnis von individuellen und subjektiven Gewichtungen, die stark von persönlichen Erfahrungen geprägt sind.

„Wenn ich vor dem leeren Blatt sitze, dann fühle ich mich nicht besser als ein Mann, der mit gebrochenen Beinen auf dem Place de la Concorde liegt“ (Kafka, zitiert in Reinborn [1996]; S.23). Anhand des vorangegangenen Zitats von KAFKA, welches dieser auf seine literarische Tätigkeit bezogen hatte, lässt sich gleichermaßen der Einstieg in den Entwurfsprozess sehr gut umschreiben. Der Entwerfende ist unsicher. Er befindet sich in einem Suchvorgang den es zu bewältigen gilt. Um diese Hilf- und Orientierungslosigkeit zu überwinden und damit den Suchvorgang zu verkürzen, ist es wichtig dem Entwerfenden bereits im Vorfeld ein entsprechendes Rüstzeug an die Hand zu geben. Dies beinhaltet beispielweise umfassende Informationen zum Entwurfsgegenstand und die Kenntnis der Bestimmungsfaktoren, welche die jeweiligen Entwurfsentscheidungen beeinflussen.

In diesem Zusammenhang kommt der menschlichen Wahrnehmung eine bedeutende Rolle zu, da sie die Wege vorgibt, anhand derer Entscheidungen getroffen werden. Vor diesem Hintergrund erfolgt an dieser Stelle zunächst die grundsätzliche Auseinandersetzung mit der menschlichen Wahrnehmung sowie deren zugrundeliegenden Prozessen.





Die Wahrnehmung stellt aus Sicht des Individuums die unmittelbare Erfahrung seiner Außenwelt dar, die durch einen Reiz aus der Umwelt ausgelöst wird. Man spricht hierbei von distalen Reizen, die in Form von physikalisch messbaren Größen auf ein oder mehrere Sinnesorgane einwirken. Diese Reize aus der Außenwelt dienen dem Individuum als Basis zum Aufbau eines Verständnisses seiner Umwelt und führen zur Ableitung von Entscheidungsgrundlagen, anhand derer auf die entsprechende Situation reagiert werden kann (Park [2008]).

In Ihrer Gesamtheit werden die durch distale Reize ausgelösten und in einer physischen Reaktion des individuellen Informationsempfängers mündenden Vorgänge als Wahrnehmungsprozess oder, gemäß ihrem lateinischen Ursprung, als Perzeption bezeichnet. Ein Modell des Wahrnehmungsprozesses, welches die jeweiligen Vorgänge in eine eindeutige zeitliche Abfolge bringt, ist im Modell der Wahrnehmungskette zu sehen. Es umfasst den Prozess von der ursächlichen Reizeinwirkung, der Reizaufnahme, der Umwandlung des Reizes in Erregung bis hin zu deren Weiterleitung und Verarbeitung in einem oder mehreren Nervenzentren (Hajos [1980]; S.11).

Anhand der Wahrnehmungskette lässt sich der Prozess der Perzeption in sechs Schritte unterteilen, wobei die bereits genannten distalen Reize die erste Stufe bilden. Die Spanne dieser Reize reicht hierbei von elektromagnetischen Wellen über Luftdruckschwankungen bis hin zu mechanischen und chemischen Reizen (Hajos [1980]; S.7), die auf unsere Sinnessysteme einwirken. Die jeweiligen Sinneszellen wandeln, im Zuge der in Stufe zwei stattfindenden Transduktion, die eintreffenden distalen Reize gemäß ihren Rezeptoren zu proximalen Reizen um. So werden elektromagnetische Wellen beim Auftreffen auf die Netzhaut durch die dort befindlichen Rezeptoren in einen visuellen Reiz umgewandelt, der im weiteren Verlauf beispielsweise einer Farbwahrnehmung vorausgeht. Somit werden die physikalischen Reize der Umwelt zu visuellen, akustischen, taktilen, vestibulären, propriozeptiven, olfaktorischen und gustatorischen Reizen (Zimmer [2005]; S.47)

Die dritte Stufe im Perzeptionsprozess dient der Vorverarbeitung der proximalen Reize, die noch vor der eigentlichen Weiterleitung an das Gehirn und somit der bewussten Informationsaufnahme stattfindet. Um aus der Vielzahl der eintreffenden Reize nur die vermeintlich maßgeblichen an die direkt hinter den Rezeptoren liegenden Neuronen weiterzugeben, welche die Erregung über das Nervensystem bis zum Großhirn transportieren (Hajos [1980]; S.8), findet bereits durch die Rezeptoren eine umfassende Filterung der Sinneseindrücke statt. So werden ankommende Energien erst ab einer gewissen, individuell unterschiedlichen Intensität weitergeleitet oder es wird beispielsweise im Falle der visuellen Reize durch das Ausblenden eines Großteils des Spektrums der eintreffenden elektromagnetischen Wellen eine Vorabfilterung vorgenommen. Gleichzeitig findet bereits auf dieser Stufe die Summation und Kombination verschiedener Sinneseindrücke statt, die sich im weiteren Verlauf zu einem komplexen Wahrnehmungserlebnis verbinden las-

#### 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

---

sen. Somit wird bereits auf dieser frühen Ebene des Perzeptionsprozesses die Qualität der späteren Wahrnehmung auf vielfältigste und individuelle Weise beeinflusst.

Mit der Weitergabe der Erregungssituation an das Nervensystem und deren Weiterleitung, wird die vierte Stufe des Prozesses eingeleitet. Das Perzept, das Ergebnis des Wahrnehmungsprozesses, wird bewusst wahrgenommen und damit die Situation erkannt. Es handelt sich folglich um die eigentliche Wahrnehmung. Auf diese folgt die fünfte Stufe des Prozesses, die Wiedererkennung. Um das Wahrgenommene verstehen und einordnen zu können, ist ein Abgleich mit Bekanntem erforderlich. Diese gedankliche Verarbeitung bzw. ‚Entschlüsselung‘ (Naderer/ Balzer [2007]; S.108) geschieht durch das Abrufen von im Gedächtnis gespeicherten Informationen. Nicht immer ergibt sich hierbei ein eindeutiges Bild.

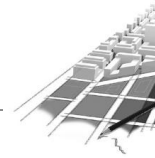
Unabhängig von der Klarheit des gedanklichen Bildes, d.h. dem Erfolg des Wiedererkennungsvorgangs, erfolgt als Reaktion die sechste und letzte Stufe des Wahrnehmungsprozesses; das Handeln. Als Ergebnis des Wahrnehmungsprozesses hängt dieses in seiner Ausgestaltung vom jeweiligen Grad der ‚Entschlüsselung‘ ab.



Abb. 40: Der Wahrnehmungsprozess (eigene Darstellung nach Naderer/ Balzer [2007]; S.109)

Zusammenfassend lässt sich der Wahrnehmungsprozess also als ein „Informationsverarbeitungsprozess [definieren], durch den ein Individuum Kenntnis von sich selbst und seiner Umwelt erhält“ (Kroeber-Riel/ Weinberg [1999]; S.265).

Bezogen auf diese Definition des Wahrnehmungsprozesses steht im Zusammenhang dieser Arbeit weniger die Selbsterkenntnis, sondern die visuellen Reize, welche zur Kenntnis der Außenwelt beitragen und die darauf folgende Handlung im Vordergrund. Somit han-



delt es sich bei der Wahrnehmung im Kontext dieser Arbeit um die selektiv-subjektive Erfahrung der städtischen Umwelt (Kolb/ Wishaw [1996]; S.12), welche sich maßgeblich auf die Entwurfsidee auswirkt.

Zusammenfassend ist die Entwurfsidee „ausschlaggebend und richtungsweisend für den weiteren Prozess und häufig auch schon für das Ergebnis“ (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.7)

#### 4.1.2.2 *Der Entwurf – Entscheidungen und Konsequenzen*

Die Entwurfsidee als gedankliche Vorwegnahme eines zukünftigen Zustands, welche REINBORN/ KOCH als ‚Kopfgeburt‘ bezeichnen, stellt den Anfang des Problemlösungsprozesses dar. Um, vor dem Hintergrund „der Pluralität von Wahrnehmungen und Präferenzen [...] [frühe] kognitiv[e] Fixierungen“ (Schönwandt [2007]; S.774) zu vermeiden und eine intensive Auseinandersetzung mit möglichen Alternativen garantieren zu können, bedarf es der Übertragung dieser ‚Kopfgeburt‘. Sie muss gespeichert werden „und zwar außerhalb des Verstandes in Form von gezeichneten Skizzen. Damit wird ein Dialog zwischen Denken und Zeichnen in Gang gesetzt, der alle Möglichkeiten einer Problemlösung ausschöpft“ (Reinborn/ Koch [1992]; S.41). Dieser Dialog ist durch wiederkehrende Vor- und Rücksprünge gekennzeichnet. Der Entwerfende bewegt sich auf unbekanntem Terrain und versucht sich dieses mittels ‚*trial-and-error*‘ zu erschließen, um den bestmöglichen zukünftigen Zustand zu erreichen (vgl. Kap. 1.1). Das heißt er probiert aus und verwirft fehlgeschlagene Versuche wieder (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.12/ Curdes [1995]; S.59). Dabei muss er die Bedeutung der zuvor identifizierten Rahmenbedingungen auf der Grundlage individueller Entscheidungen und Einschätzungen gewichten und zwischen diesen abwägen. Am Ende dieses Lösungsfindungsprozesses steht schließlich das fertige Konzept. Dieses stellt jedoch in den meisten Fällen keine ideale oder beste Lösung dar, die sich nach rein objektiven Maßstäben herleiten ließe. Es handelt sich folglich um eine rein subjektive Entscheidungsfindung, welche die Entwurfsarbeit grundsätzlich nicht objektivierbar macht bzw. schwer in systematische Bahnen oder typologisierte Abläufe bringen lässt. Vor diesem Hintergrund muss bei komplexen Problemlagen nach Wegen gesucht werden, unter denen eine „objektivere Subjektivität“ (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.32) geschaffen werden kann.

### 4.2 Der stadtplanerische Entwurf

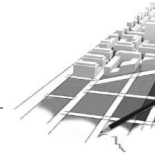
#### 4.2.1 Stadtplanerischer Entwurf in Abgrenzung zum städtebaulichen Entwurf

Ziel der räumlichen Planung ist die „Herstellung sinnvoller räumlicher Konfigurationen für das menschliche Zusammenleben“ (König [2010]; S.19). Als Entwurfsgegenstand unterscheidet sich der Raum grundlegend von anderen Entwurfsbereichen; er findet in gegebenen Strukturen statt. Es gilt folglich in bestehende Nutzungs-, Siedlungs- und Gesellschaftsstrukturen einzugreifen und auf den baulich-räumlichen Kontext zu reagieren. Daneben müssen andere feststehende Parameter, wie bestehende Ideen, Konzepte, Leitbilder und Richtlinien, im räumlichen Entwurf berücksichtigt werden. Das Wissen um diese „Rahmenbedingungen mit geringem Spielraum [birgt die Gefahr] die Kreativität im Entwurfsprozess stark ein[zuschränk[en]“ (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.23), weshalb das Ziel immer ein „Mittelweg zwischen freier Ideenfindung und Realisierbarkeit“ (Ebenda) sein sollte.

Es gibt unterschiedliche räumliche Ebenen in denen sich der Entwerfende bewegt; die städtische Ebene, die regionale Ebene, etc. Generell gilt hierbei, dass die Komplexität der Parameter und die Zusammenhänge mit jeder räumlichen Ebene zunehmen. So sind Simulationen auf regionaler Ebene sehr vereinfacht und abstrakt bereits gut möglich. Der Entwurf im stadtplanerischen Kontext, d.h. mit dem Bezugsraum Stadt als komplexem System von Räumen und deren Nutzungen (Schalhorn [1997]; S.9) stellt den Entwerfenden indessen vor größere Herausforderungen.

Zur Abgrenzung des stadtplanerischen Entwurfs vom städtebaulichen Entwurf ist zunächst der Rückgriff auf die Auseinandersetzung mit den Begriffen der Stadtplanung und des Städtebaus notwendig (vgl. Kap. 2.1) Der Stadtplanung kommt, wie unter Kapitel 2 bereits ausgeführt, eine Entwicklungs-, Ordnungs- und Steuerungsfunktion zu, die gemäß dem Vorsorgeprinzip auf die räumliche Ordnung der Städte Einfluss nimmt. Ihr Ziel ist es, eine sinnvolle räumliche Ordnung für das Zusammenleben herzustellen, welche den menschlichen Bedürfnissen entspricht. „Zur Erfüllung dieser Aufgabe vermittel[t] sie zwischen sozialen und räumlichen Organisationsformen und befasst[t] sich damit, eine angemessene Verteilung der Nutzungen über die Fläche der Stadt vorzunehmen“ (Friedrichs [1995] in König [2010]; S.1).

Anders als der Städtebau setzt sich die Stadtplanung hierbei mit den kontinuierlich ablaufenden Veränderungsprozessen in den Städten auseinander (Müller-Ibold [1996]; S.51); begonnen bei der Formulierung raumrelevanter gesellschaftspolitischer Ziele bis hin zur Umsetzung dieser in Programme und Pläne. Dagegen befasst sich der Städtebau in Kon-



kretisierung der stadtplanerischen Vorgaben mit „quantitativ, örtlich und zeitlich klar festgelegten Maßnahmen mit Endgültigkeitscharakter und direktem Bezug zum Erstellen von baulichen Anlagen“ (Ebenda) und Siedlungen. Er stellt somit eine Teildisziplin der Stadtplanung dar.

Für den Entwurf hat dies folgende Abgrenzung zwischen stadtplanerischem und städtebaulichem Entwerfen zur Folge:

Ausgehend von ihrer grundlegenden Gemeinsamkeit, unbekannte räumliche Sachverhalte in einem Suchvorgang zu analysieren und zu überprüfen, gilt es zunächst zu einer ersten Einschätzung zu gelangen. „Eine wesentliche Voraussetzung dieser Form des Entwerfens ist es, Informationen und Wissen in Übersichten zu verräumlichen, Potenziale und Konflikte aufzuzeigen und Kristallisations- bzw. Handlungsschwerpunkte in Interventionsräumen und Vertiefungsbereichen zu definieren“ (masterplan-koeln.de; Zugriff: 11.10.2010). Dabei ist sowohl stadtplanerisches als auch städtebauliches Entwerfen abhängig vom Genius loci, d.h. den jeweiligen Prägungen des Ortes, von den Wertvorstellungen und Entwurfsgehalten, von den formulierten Leitbildern und Vorbildern anderer Art sowie von der konkreten Entwurfsaufgabe (Scheuven [1997]; Einleitung).

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Entwurfsarten liegt in der Beziehung zwischen Stadtplanung und Städtebau begründet. Als Teildisziplin der Stadtplanung ist der Städtebau dieser zeitlich nachgeordnet. Für den Entwurfsprozess heißt das, der städtebauliche Entwurf baut im Idealfall auf dem stadtplanerischen Entwurf auf und gestaltet dessen Vorgaben aus. Idealfall deshalb, weil Überschneidungen beider Entwurfsprozesse in der Praxis generell nicht auszuschließen sind. Andersherum geht das stadtplanerische Entwerfen folglich dem städtebaulichen Entwerfen voraus und bereitet dieses vor, indem es gewissermaßen einen Rahmen setzt.

Vor dem Hintergrund dieser Abgrenzung beinhaltet der stadtplanerische Entwurf „Konzeptionen zur räumlich-funktionalen Ordnung und Gestaltung der Stadt oder von Teilräumen der Stadt, auch im stadtreionalen Kontext“ (Steinebach [2010]; S.7). Hierbei müssen zwei gegensätzliche Anforderungen erfüllt werden: „die langfristige Disposition der räumlichen Ressourcen und die auf kurzfristige Verwirklichung gerichtete genaue Festlegung der wichtigsten Bestimmungsmerkmale für die künftige Bodennutzung und Bebauung“ (Albers [1988]; S.90). In der Konsequenz setzt sich der stadtplanerische Entwurf folglich mit sehr komplexen Sachverhalten auseinander.

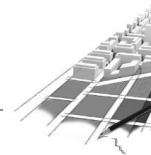
### 4.2.2 Handlungsfelder des stadtplanerischen Entwurfs

Gegenstand des stadtplanerischen Entwurfs „sind bauliche und sonstige Nutzungen zur Entwicklung des Raumes im Interesse des Gemeinwesens“ (Steinebach [2010]; S.7). Diese Handlungsfelder sollen nachfolgend näher bestimmt werden, wobei zunächst denkbare Handlungsfelder ausgeschlossen werden.

„Gebäudegruppen im technischen und architektonisch-gestalterischen Sinn“ (Müller-Ibold [1996]; S.51) bilden *keine* Handlungsfelder. Sie stellen zwar eine bauliche Nutzung dar, welche jedoch nicht zwingend von Interesse für das Gemeinwesen ist und die Entwicklung des Raumes zum Ziel hat. Zudem haben genannte Gebäudegruppen eher statische Eigenschaften und einen zeitlich und räumlich geschlossenen Charakter. Dies macht sie zu Handlungsfeldern des städtebaulichen Entwerfens, welches sich an das stadtplanerische Entwerfen anschließt.

Im Rahmen des stadtplanerischen Entwurfs steht hingegen die Entwicklung von übergeordneten Konzepten für den Raum im Vordergrund, in denen raumrelevante gesellschaftspolitische Ziele formuliert werden (vgl. Kap. 4.2.1). Dazu zählen beispielsweise Masterpläne, Rahmenpläne, Örtliche Entwicklungsplanungen, Stadtentwicklungskonzepte, Regionale Entwicklungskonzepte, Stadtkernsanierung und Sanierungskonzepte sowie Stadtteil- und Quartierskonzepte (vgl. Abb. 41 bis 44). Der Entwurf dieser übergeordneten Konzepte bildet die Basis für die nachfolgenden formellen Planungen, welche aus ihnen entwickelt werden. Sie stellen folglich „eine Ergänzung traditioneller Planungsinstrumente [dar], keinen Ersatz“ (Schönwandt [2011]; S.294).

Inhaltlich befassen sich die übergeordneten Konzepte mit der Dimensionierung, Zuordnung, Verteilung, Vernetzung und Dichte von Wohn-, Arbeits-, Freizeit- und Dienstleistungsstandorten etc. sowie mit den Netzen und Knoten der Verkehrsinfrastrukturen. Hierbei gilt es die Wechselbeziehungen der Standorte untereinander zu berücksichtigen (Müller-Ibold [1996]; S.51f.). Vor dem Hintergrund des Leitbilds der nachhaltigen Stadtentwicklung wird insbesondere die Auseinandersetzung mit Dichte und Mischung gefordert. Dichte bezeichnet hierbei „kompaktere und dennoch qualitativ hochwertige bauliche Strukturen, die ein Ausufern der Siedlung in die Fläche verhindern“ (Schulte [2005]; S. 286). Die gezielte Innenentwicklung, z.B. von Brachflächen, stellt eine Möglichkeit dar, dieses Ziel zu erreichen und das Fortschreiten der Suburbanisierung zu verhindern. Mischung wird in dreierlei Hinsicht gefordert: der funktionalen Mischung, d.h. der Mischung der Nutzungen, der gestalterischen Mischung, welche sich aus einer variationsreichen Nutzungsdichte ergibt und der sozialen Mischung, also der Mischung nach sozialen Einkommensgruppen, Lebensstilgruppen und Haushaltstypen (BfLR [1996]; S.67). Hintergrund der Forderung nach Mischung sind hierbei die Zielsetzungen: „Schaffung von Urbanität, Erhöhung städtischer Qualitäten, Begünstigung urbaner Vielfalt, Abbau von Segregation, Integration be-



nachteiliger Sozialgruppen und Vermeidung von Verkehr“ (Aring/ Schmitz/ Wiegandt [1995]; S.510).

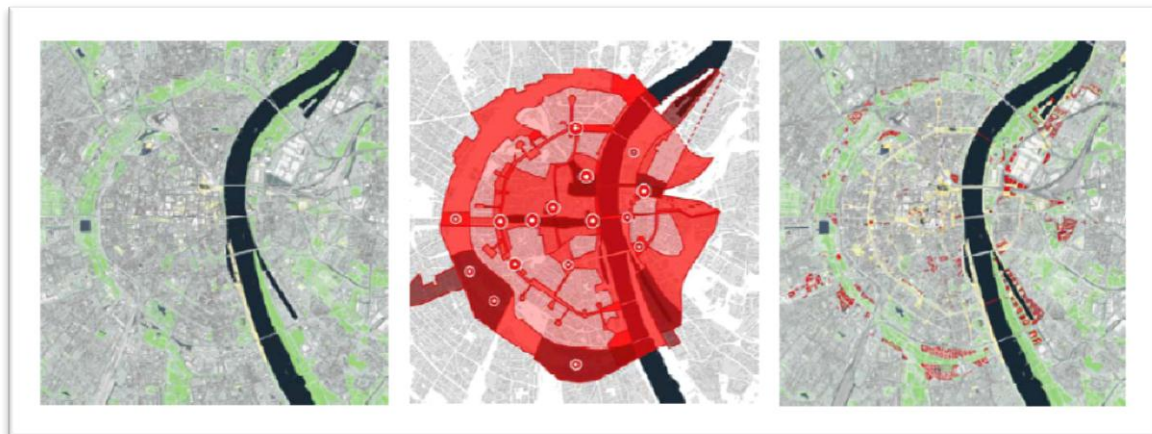


Abb. 41: Stadtplanerischer Entwurf: Masterplan Innenstadt Köln (Stadt Köln [2011])



Abb. 42: Stadtplanerischer Entwurf: Entwicklungskonzept Innenstadt Mannheim (EKI) (Stadt Mannheim, Dezernat für Planen, Bauen, Umweltschutz und Stadtentwicklung [2007]; 35f.)

## 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

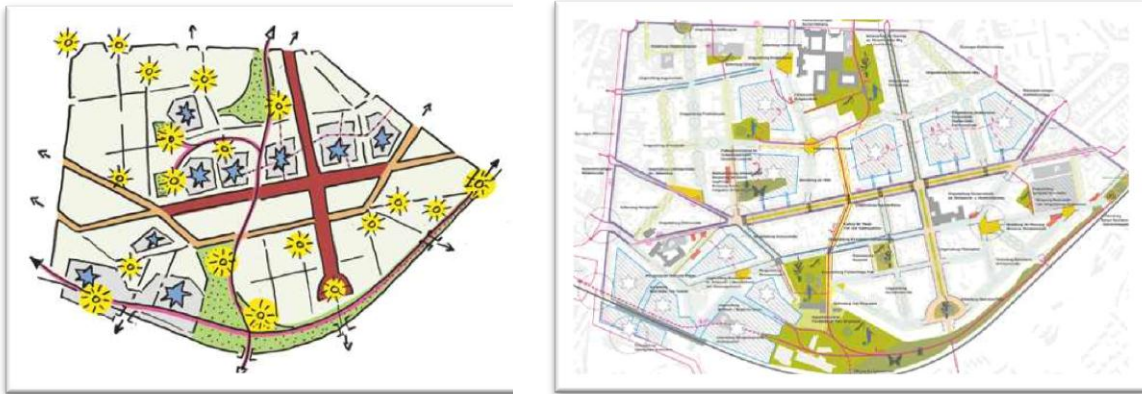


Abb. 43: Stadtplanerischer Entwurf: Konzept und Rahmenplan Frankenberger Viertel (www.astoc.de; Zugriff: 11.02.2011)



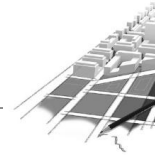
Abb. 44: Stadtplanerischer Entwurf im Übergang zum städtebaulichen Entwurf: Strukturplan rotterdam/ Opwijk (WEST 8 urban design & landscape architectures [2007]; S.58)

### 4.2.3 Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs

Ein Entwurf findet niemals im ‚luftleeren Raum‘ statt, sondern erfolgt immer vor dem Hintergrund vielfältiger Bestimmungsfaktoren, welche die zeitliche, materielle und finanzielle Machbarkeit grundlegend beeinflussen (Signer [2011]; S.325). Es ist daher von großer Bedeutung den Entwerfenden bereits im Vorfeld über diesen Entscheidungsrahmen in Kenntnis zu setzen, in dessen Grenzen er sich bewegen kann (vgl. Kap. 1.1).

Im Folgenden soll zwischen zwei Gruppen von Bestimmungsfaktoren unterschieden werden: den äußeren und den lokalen Bestimmungsfaktoren. Beide Betrachtungsebenen stehen jedoch nicht isoliert nebeneinander, sie beeinflussen sich vielmehr gegen- und wechselseitig (vgl. Abb. 35).





Zu den äußeren Bestimmungsfaktoren zählen hierbei:

- *Ökonomische Bedingungen*

Ökonomische Bestimmungsfaktoren, die im Rahmen des stadtplanerischen Entwurfs von Bedeutung sind, sind beispielsweise in bestehenden und zu erwartenden Eigentumsverhältnissen, Nachfrageentwicklungen im Immobiliensektor oder in Fragen des Investitionsniveaus und der Kaufkraft zu sehen.

- *Gesellschaftliche Trends und demographische Entwicklung*

Zu den gesellschaftlichen Trends und den demographischen Entwicklungen, die auf den Entwurf Einfluss nehmen, zählen u.a. der Wandel der Lebensstile und der Haushaltsstrukturen, die Suburbanisierung, das veränderte Freizeitverhalten sowie der Rückgang und die (Über-)Alterung der Bevölkerung.

- *Rechtliche Bedingungen*

„Entwerfen als schöpferisch, kreativer Vorgang [steht] in Verbindung mit Gesetzen, Verordnungen, Erlassen, Richtlinien, Regeln und Normen“ (Portmann/ Portmann [2001]; S.1), welche den Entwurf wesentlich beeinflussen.

- *Übergeordnete Planungsziele*

Dazu zählen die Planungsziele die auf lokaler und regionaler Ebene sowie auf Länder- und Bundesebene erlassen worden sind und denen sich der Entwurf unterordnen muss.

- *etc.*

Die äußeren Bestimmungsfaktoren unterliegen einem kontinuierlichen Wandel. Hierbei besteht eine „zunehmende Unsicherheit in Bezug auf Stadtwachstum, Geschwindigkeit, Lebensdauer [...] und Realisierungsprozess“ (Niemann/ Schädler [2011]; S.1098). Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, diese Veränderungen im Entwurfsprozess zu berücksichtigen. „Dies heißt einerseits, ein Projekt mit Flexibilität auszustatten – nicht Flexibilität im Sinne von „anything goes“, sondern vielmehr die präzise Definition von fixen und flexiblen Elementen“ (Christiaanse [n.b.]; S.1) des stadtplanerischen Entwurfes. Dies hat den Vorteil, dass trotz Anpassung an die aktuellen Entwicklungen die wesentlichen Ziele beibehalten werden können.

Zu den äußeren Bestimmungsfaktoren kommen ergänzend die lokalen Bestimmungsfaktoren hinzu. Diese umfassen:

- *Bau-, Raum- und Verkehrsstruktur*

Zu Beginn des stadtplanerischen Entwurfs steht die intensive Auseinandersetzung mit den baulichen, räumlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen des Entwurfsraums. Dazu zählen beispielsweise die Untersuchung und Analysen zu Flächennutzungs- und Siedlungsstruktur, Leerständen, Topografie, Intensität der Raumnutzung sowie technischer und sozialer Infrastruktur.

- *Sozialstruktur*

Die Berücksichtigung von Sozialstruktur und gesellschaftlichen Prozessen ist ein wichtiger Bestandteil des Entwurfsprozesses, um die Wünsche und Anforderungen der Adressaten berücksichtigen zu können.

- *Akteurs- und Interessenkonstellation*

Die Stadtplanung ist „eine Planung mit verteilten Rollen“ (Reinborn/ Koch [1992]; S.12); nicht der ‚Planentwerfer‘ alleine entscheidet über den Entwurf, sondern er zusammen mit den unterschiedlichsten Akteurs- und Interessenkonstellationen. Planungsbeteiligte sind zumeist der Planträger, der Planausführer und der Adressat der Planung. Planträger in der Stadtplanung ist der Gemeinde-/ Stadtrat. Aufgrund des kommunalen Selbstverwaltungsrechts verfügt er über die Planungs- und Entscheidungskompetenz. Der Planausführer ist Weisungsempfänger des Planträgers und ist somit zur Umsetzung des Entwurfes verpflichtet. Der Adressat einer Planung kann innerhalb des gesetzlich garantierten Rahmens der Öffentlichkeitsbeteiligung am Planentwurf mitwirken, ist aber insgesamt den anderen Beteiligten unterlegen (Reinborn/ Koch [1992]; S.12ff.). Dem Entwerfenden kommt in dieser Akteurs- und Interessenkonstellation eine zentrale Rolle zu; die Problemlösung mittels des Entwurfs.

- *Bestehende Planungen*

Ein Entwurf hat bestehende Planungen zu berücksichtigen und muss sich an ihnen orientieren.

- *Örtliche Geschichte*

Jeder Ort hat seine eigene Geschichte. Diese gilt es vom Entwerfenden zu ergründen, um ihr im Rahmen des Entwurfs zu entsprechen.

- *etc.*



Die lokalen Bestimmungsfaktoren sind geringeren Veränderungen unterworfen als die äußeren Bestimmungsfaktoren. Dennoch setzen sie zusätzliche Grenzen und prägen den Entwurf entscheidend mit.

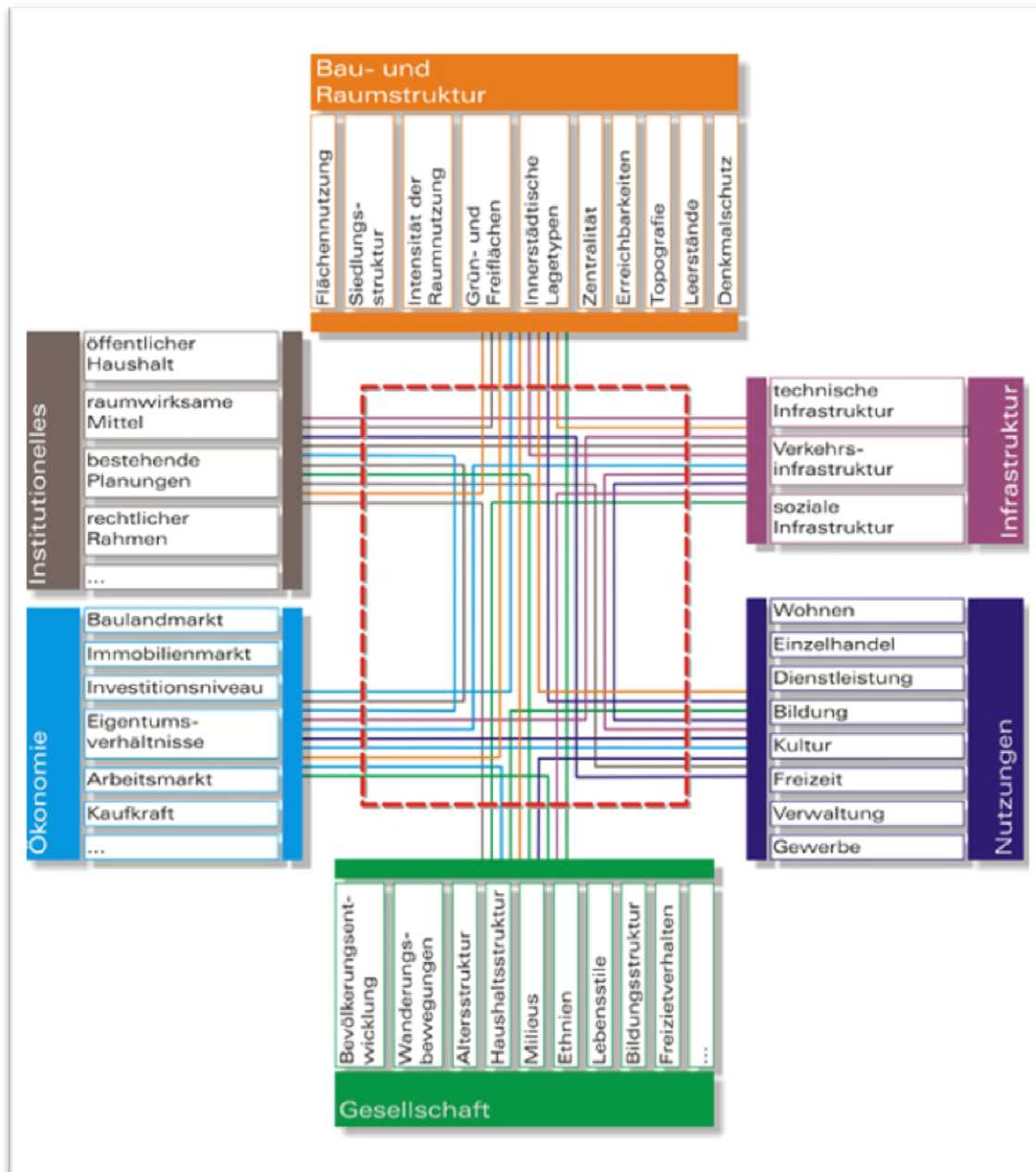
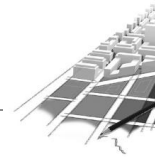


Abb. 45: Wechselwirkungen im Entwurfsprozess (eigene Darstellung)





stilgruppen ansprechen, sondern zusätzlich insbesondere den Bedürfnissen von Familienhaushalten und älteren Menschen entsprechen. Daher sind vor allem Entwürfe, welche die Wohnumfeld- und Freiraumqualität in den Vordergrund stellen, gefragt.

- **Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktivieren und sichern**

Vor dem Hintergrund dieses Aufgabenfelds gilt es insbesondere die bestehende Monostrukturierung der Innenstädte aufzuheben. Hier sind kreative Entwürfe gefragt, die neue und auch ungewöhnliche Ideen mit sich bringen. Dabei müssen die Versorgungsbedürfnisse einer pluralisierten und alternden Gesellschaft im Entwurfsprozess stets Berücksichtigung finden. Die Nachfrage nach innerstädtischen Einkaufszentren, die durch die zunehmende Konkurrenz der Städte nach den Großstädten auch die Mittelstädte erreicht hat, muss mit Entwürfen begegnet werden, welche sensibel mit Dimensionierung, Kubaturen und der Einbindung in den Stadtraum umgehen.

- **Innerstädtische Strukturen urbaner Dichte und Nutzungsmischung schaffen**

Um der Tendenz zur weiteren Funktionstrennung entgegenwirken zu können muss es im innerstädtischen Kontext das Ziel sein, im Rahmen des Entwurfs zu einer kompakten, nutzungsgemischten Stadt beizutragen. „Was für eine Nutzungsmischung ist anzustreben, um die Integration von Ausländern und älteren Menschen in unser gesellschaftliches Leben zu ermöglichen? Welche bauliche Dichte ist angemessen, um gegenseitige Beeinträchtigungen zu vermeiden, aber eine zunehmende Zersiedelung der Landschaft zu verhindern“ (Bielefeld/ El Khouli [2007]; S.34). Diese und andere Fragen gilt es sich zu stellen. Die nachfolgende Abbildung abstrahiert das Ziel einer kleinteiligen Nutzungsmischung.

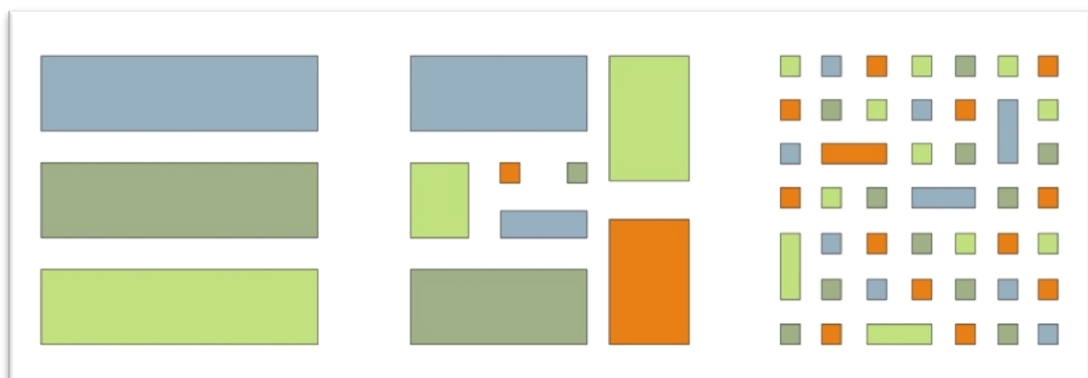


Abb. 47: Nutzungsmischung im Städtebau (eigene Darstellung nach: Breuer/ Müller/ Wiegandt [2000]; S.8)

Potentiale zur Entwicklung und Etablierung neuer Strukturen hoher Nutzungsmischung bieten sich hierbei im Rahmen der Reaktivierung von innenstadtnahen Brachflächen, wie ehemaligen Bahnflächen oder Militärstandorten, bei Stadterweiterungen sowie bei der Stadterneuerung, d.h. dem Entwurf im Bestand (BBSR [n.b.]). In Folge einer höheren Nutzungsmischung könnte den gegenwärtigen Entdichtungsprozessen entgegengewirkt werden, wodurch wiederum den Forderungen nach einem urbanen Zentrum, einer multifunktionalen Innenstadt und einer höheren Effizienz der Siedlungsstrukturen entsprochen werden kann. SIEDENTOP et al. geben allerdings zu bedenken, dass „von einem Sättigungspunkt ausgegangen werden [kann], oberhalb dessen keine weiteren Einsparungen an Ressourcen (z.B. Baustoffe, Energie, Kosten) pro Einheit Nutzfläche oder Haushalt mehr erzielt werden können“ (Siedentop et al. [2007]; 107). Auch gilt es die im Zuge einer Nutzungsverdichtung zunehmenden Konflikte mit nutzerbezogenen Präferenzen im Entwurfsprozess zu berücksichtigen (Ebenda).

- **Entwicklung und Bewahrung nachhaltiger, schöner Innenstädte**

Ein stadtplanerischer Entwurf sollte von Grund auf ästhetischen Grundsätzen genügen. Dies gilt insbesondere für den Entwurf in der Innenstadt; er soll bereits auf der Ebene der Ordnung von Räumen und ihren Nutzungen dazu beitragen, schöne Innenstädte zu erhalten und bewahren. Dies stellt insbesondere vor dem Hintergrund des zunehmenden Standortwettbewerbs zwischen den Städten einen wesentlichen Faktor dar.

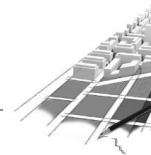
- **Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen**

Vor dem Hintergrund dieses Aufgabenfelds, welches von enormer Schnelllebigkeit geprägt ist, ist vor allem der Umgang mit flexiblen Strukturen gefragt. Es gilt flexible Büro- und Gewerbeflächenangebote bei gleichzeitig weitestmöglicher Konfliktminimierung zu schaffen. Gleichzeitig erfordert der demographische Wandel eine bedarfsgerechte Vernetzung mit Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen, welcher durch die Berücksichtigung der Voraussetzungen für den verstärkten Einsatz von I&K-Technologien beim Entwurf entsprochen werden kann.

### 4.2.5 Methodik des stadtplanerischen Entwerfens

#### 4.2.5.1 Voraussetzungen des Planungshandelns – Planungsanlass und Problemfindung

Grundlage jedweden planerischen Handelns bildet ein konkreter Planungsanlass. Ein solcher Anlass ist gegeben, wenn „bestimmte Zustände oder Verhaltensweisen als abzu-



lehnend, unerwünscht oder veränderbar angesehen werden“ (Braam [1999]; S.21). Der planerische Umgang mit einer Ausgangssituation, die bereits als negativ wahrgenommen wird oder deren negative Wirkung für die Zukunft zu erwarten ist, zielt auf deren Bewältigung sowie auf die Herstellung eines angestrebten Zustandes ab (Freericks/ Hartmann/ Stecker [2010]; S.324). Zum Erreichen des besagten Sollzustandes ist das Durchlaufen eines umfassenden ‚Klärungsprozesses‘ notwendig, an dessen Ende eine Planung steht, die dazu geeignet ist, die mit dem Planungsanlass verbundenen Missstände zu lösen bzw. deren Entstehung zu vermeiden (Signer [2011]; S.310).

Neben den damit verbundenen Herausforderungen hinsichtlich Erfassung und Verständnis der gegebenen Rahmenbedingungen und ihrer Wechselwirkungen sowie den aus dem Planungsanlass resultierenden Handlungserfordernissen, gilt es in methodischer Hinsicht sicherzustellen, „dass ein auf die Beförderung des Allgemeinwohls gerichtetes Handeln auch tatsächlich zum Ziel kommt: dies Handeln selbst muss durchdacht, in seinen Schritten logisch entwickelt, in seinen Maßnahmen rational begründet sein“ (Albers [1988]; S.64).

Vor diesem Hintergrund befasst sich die Planungstheorie mit der Formalisierung und Systematisierung des Planungshandelns, indem der Weg des mit einer Planung verbundenen ‚Klärungsprozesses‘ in aufeinander aufbauende Phasen untergliedert wird, ohne dabei den grundsätzlich nichtlinearen Charakter dieses Prozesses mit all seinen notwendigen Rücksprüngen zu vernachlässigen (vgl. Abb. 48) (Albers [1988]; S.64). Trotz vielfältiger Interpretationen hinsichtlich der zu durchlaufenden Phasen sind die Phasenmodelle dadurch gekennzeichnet, dass sie „mit der Erfassung und Analyse der Situation und mit der Aufstellung und systematischen Ordnung von Zielen beginnen und über die Klärung des Handlungsspielraums und die vergleichende Bewertung der sich bietenden Alternativen zur Auswahl eines Konzeptes führen, das dann durch ein Bündel rechtlicher und sonstiger Maßnahmen in die Wirklichkeit umgesetzt wird“ (Ebenda). Zusammenfassend geht es im Zuge der Systematisierung des Planungshandelns somit darum, eine komplexe Ausgangssituation „so weit zu analysieren und aufzuarbeiten, dass am Ende dieses Arbeitsprozesses die als relevant erachteten Handlungsalternativen [...] erkennbar sind und entsprechende Entscheidungen gefällt werden können“ (Schönwandt [2011]; S.291f.).

In vielen Fällen ist die Herangehensweise an eine Planungsaufgabe dadurch geprägt, dass in einer ersten Phase der Versuch zur Erfassung und Analyse der komplexen Rahmenbedingungen in ihrer Gesamtheit erfolgt. „Mit dem Ziel, einen Überblick über die Situation und die in ihr wirkenden Zusammenhänge und Veränderungstendenzen zu gewinnen“ (Albers [1988]; S.65) bedeutet dies, die intensive Auseinandersetzung mit allen räumlichen sowie sozialen, ökonomischen und ökologischen Gegebenheiten und Entwicklungsrichtungen. Gleichzeitig orientiert sich das Planungshandeln oftmals an bereits im Vorfeld festgelegten Leitbildern und allgemeinen Zielsetzungen, die den im weiteren Pla-

nungsverlauf zu treffenden Entscheidungen hinsichtlich geeigneter Maßnahmen und Lösungen zugrunde liegen (Schönwandt [2011]; S.292f.).

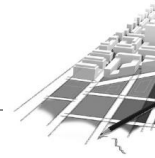
Die Problemfelder, die sich aus genannter Herangehensweise ergeben, sind im Wesentlichen in ihrem fehlenden expliziten Bezug zur eigentlichen Planungsaufgabe zu sehen. Sowohl die breit gefächerte Datensammlung und Analyse der gegebenen Rahmenbedingungen als auch die schnelle Fokussierung auf Leitbilder und Theorien sind durch ihren fehlenden Problembezug gekennzeichnet und schränken hierdurch die Suche nach der bestmöglichen Lösung ein (Schönwandt [2011]; S.292f.). Zum einen besteht im Zuge dieser Herangehensweise die Gefahr, dass die umfassende Datensammlung und deren Analyse Aspekte in den Vordergrund rücken, die zur Lösung der eigentlichen Problemstellung unerheblich sind. Gleichzeitig werden andere Aspekte, die von größerer Bedeutung für die Suche nach einer geeigneten Lösung sind, außer Acht gelassen. Zum anderen kann die verfrühte Orientierung an Leitbildern und Theorien der zielgerichteten Suche nach der bestmöglichen planerischen Lösung entgegen stehen, wenn die zu lösenden Probleme nicht vorab definiert und die zugrundeliegenden Leitbilder und Theorien nicht hinsichtlich ihrer Eignung zur Lösung der Probleme überprüft wurden.

Weiterhin behindert die frühzeitige Fokussierung auf disziplinspezifische Methoden die notwendige Berücksichtigung anderer, akteursspezifischer Fragestellungen (Schönwandt [2011]; S.293). Wie bereits unter 4.2.3 erwähnt, ergeben sich diese aus der Tatsache, dass Planung niemals im ‚luftleeren Raum‘ stattfindet, sondern in hohem Maße von politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, Bedürfnissen und Vorgaben bestimmt wird, welche die zeitliche, materielle und finanzielle Machbarkeit grundlegend beeinflussen (Signer [2011]; S.325). Deshalb ist zur Gewährleistung eines effektiven Planungshandelns bereits zu Beginn des Klärungsprozesses die Berücksichtigung und weitestmögliche Einbeziehung unterschiedlicher Vorgaben, Erwartungen und Bedürfnisse, wie sie seitens der jeweiligen Akteure formuliert werden, notwendig. Hierbei ist es sowohl im Rahmen der Bestandsaufnahme und Analyse als auch der Berücksichtigung akteursspezifischer Fragestellungen zur Reduzierung des Aufwandes zweckmäßig, zunächst klare „Zielvorstellungen über die als Ergebnis der Planung angestrebten Zustände zu entwickeln“ (Braam [1999]; S.21).

Zielgerichtetem und somit ökonomischem Planungshandeln kommt insbesondere auch im Rahmen der integrierten Stadtentwicklung große Bedeutung zu, da diese unter effektivem Einsatz der knappen öffentlichen Mittel sowie unter wirkungsvoller Bündelung von Wissen und finanziellen Ressourcen die „gleichzeitige und gerechte Berücksichtigung der für die Entwicklung von Städten relevanten Belange und Interessen“ (BMVBS [2007a]; S.2) zum Gegenstand hat.

Um diesen Ansprüchen im Zuge des planerischen Handelns gerecht werden zu können, bildet die Bestimmung der aus dem jeweiligen Planungsanlass resultierenden Problem-





stellungen eine Grundvoraussetzung für zielgerichtetes Arbeiten. Gerade im innerstädtischen Raum mit seinen vielfältigen Problemlagen sowie den zahlreichen Ansprüchen und Bedürfnissen der jeweiligen Akteure, die es im Sinne der integrierten Innenstadtentwicklung zu berücksichtigen gilt, muss am Beginn der Planung die Problembestimmung sowie die Festlegung der zu erreichenden Ziele stehen.

Vor diesem Hintergrund wurde die Notwendigkeit zur Problembestimmung am Beginn des Planungsprozesses durch SCHÖNWANDT in dem grundlegenden Prinzip ‚Probleme zuerst‘ (Schönwandt [2011]; S.292) niedergelegt und konkretisiert. Ausgehend von der Kernaussage: „Man kann ein planerisches Problem nur dann lösen, wenn man weiß, um welches Problem es eigentlich geht“ (Ebenda), soll die möglichst genaue Abgrenzung und Bestimmung der zu lösenden Probleme dazu beitragen, im Sinne des effektiven und ökonomischen Planungshandelns beispielsweise die Datensammlung nur auf problembezogene Daten zu fokussieren. Dadurch soll gleichzeitig gewährleistet werden, dass die richtigen Schwerpunkte bei der Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen gesetzt werden (Braam [1999]; S.21).

Trotz der großen Vorteile, die sich aus der Eingrenzung, Schwerpunktsetzung und somit der Komplexitätsreduzierung bereits im Vorfeld des planerischen Handelns ergeben, kann ein auf dem Prinzip ‚Probleme zuerst‘ aufbauendes Planungsmodell zwar in einzelne, logisch aufeinander aufbauende Arbeitsschritte unterteilt werden, es kann sich aber dennoch nicht um ein lineares ‚Abarbeiten‘ der jeweiligen Teilschritte handeln. So können und dürfen beispielsweise weder die zu Beginn des Prozesses aufgestellten Problemstellungen noch die daraus resultierenden Zielsetzungen nach ihrer erstmaligen Definition als gegeben, sprich unveränderbar, betrachtet werden. Vielmehr handelt es sich um einen nichtlinearen Prozess, der durch fortwährende Neu- und Umorientierungen sowie Rückkopplungen beispielsweise mit den Akteuren der Planungen geprägt ist. Dadurch müssen „die einzelnen Arbeitsschritte in einem ‚Vor und Zurück‘, das heißt in einem iterativen Vorgehen, mehrfach durchlaufen und die entsprechenden Inhalte der einzelnen Teilschritte dabei zunehmend schlüssiger aufeinander abgestimmt werden“ (Schönwandt [2011]; S.299).

Angesichts dieser Anforderung muss die Untergliederung des Klärungs- und Lösungsprozesses in logisch aufeinander aufbauende Teilschritte, ausgehend von der Eingrenzung der Problemstellung bis zum abschließenden Treffen planerischer Entscheidungen, stets die Notwendigkeit der Vor- und Rücksprünge und somit die Nichtlinearität des Planungsprozesses berücksichtigen.

Im Laufe des Klärungs- und Lösungsprozesses gilt es nach SIGNER fünf zentrale Aufgaben zu erfüllen, die im Vorfeld einer stadtplanerischen Entscheidung gelöst werden müssen (Signer [2011]; S.322):

- Identifikation von Lösungsoptionen, die zur Behebung bzw. zur Vermeidung eines Problems beitragen können,
- Antizipierung der Auswirkungen einer planerischen Entscheidung in Abhängigkeit der gegebenen Rahmenbedingungen,
- Beurteilung der zu erwartenden Wirkungen einer Planung sowie den daraus resultierenden Konsequenzen,
- Modifikation oder Ausschluss der identifizierten Lösungsansätze; ggf. Suche nach neuen Ansätzen bei gleichzeitigem neuerlichen Hinterfragen der Problemstellung,
- Erarbeitung einer Strategie durch das „Einbetten der gewählten Option in eine Abfolge von Entscheidungen und Handlungen“ (Signer [2011]; S.322).

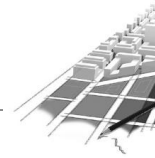
### 4.2.5.2 Stufen des Planungsprozesses

In Umsetzung der vorangegangenen dargelegten Anforderungen an ein effektives und ökonomisches Planungshandeln lässt sich der daraus resultierende idealtypische Klärungs- und Lösungsprozess mittels eines Planungsmodells darstellen. Besagtes Modell ist in logisch aufeinander aufbauende Teilschritte untergliedert und trägt gleichzeitig den Notwendigkeiten dieses nicht linear abzuarbeitenden Prozesses Rechnung, indem die erforderlichen Vor- und Rückschritte einen wesentlichen Bestandteil des Modells darstellen. Die einzelnen Teilschritte lassen sich hierbei in zehn Stufen unterteilen:

- *Stufe 1: Bestimmung und Abgrenzung der Problemstellung, Identifikation von Handlungsbedarfen sowie Entwicklung erster Zielvorstellungen*

Resultierend aus dem gegebenen Planungsanlass muss am Beginn des Klärungsprozesses, basierend auf gegebenen Rahmenbedingungen, wie beispielsweise aktueursspezifischen Vorgaben, Erwartungen und Bedarfen, die Bestimmung der zu lösenden Probleme sowie darauf aufbauend die Ableitung konkreter Zielvorstellungen stehen. Anhand dieser Zielbestimmungen lässt sich die Pluralität der aus den jeweiligen Bereichen resultierenden Präferenzen steuern. Somit kann ein wichtiger Beitrag für das Problemverständnis insgesamt geleistet werden (Schönwandt/ Jung [2007]; S.1).

Neben der Reduzierung der Komplexität bereits im Vorfeld der Planung lassen sich hierdurch unter anderem Schwerpunkte hinsichtlich der anschließenden Bestandsaufnahme und Analyse setzen sowie erste Handlungsbedarfe zur Erreichung der Zielsetzung antizipieren. Hierbei gehört zur Problemdefinition, „dass die Maßnahmen, durch welche sich das Problem in den gewünschten Sollzustand überführen lässt, zunächst unbekannt sind“ (Schönwandt [2011]; S.299). Deshalb



gilt es auf der ersten Stufe, soweit als möglich, zum „Kern der zu klärenden und lösenden Aufgaben“ (Roggendorf et al. [2011]; S.365) vorzustoßen.

- *Stufe 2: Zielgerichtete und problembezogene Erfassung und Analyse des Bestands, Identifikation von Wirkungszusammenhängen sowie Abschätzung zukünftiger Entwicklungen*

Die zweite Stufe umfasst die zielgerichtete Erfassung der aus gegebener Problemstellung resultierenden Rahmenbedingungen. Darauf aufbauend erfolgt die zielgerichtete Analyse der Gegebenheiten in den Bereichen Siedlungsstruktur und Flächennutzung, Infrastruktur, Ökologie und Umwelt, Gesellschaft, Ökonomie sowie Institutionelles „in ihren statischen und dynamischen Aspekten mit dem Ziel, einen Überblick über die Situation und die in ihr wirkenden Zusammenhänge und Veränderungstendenzen zu gewinnen“ (Albers [1988]; S.65). Basierend auf den Analyseergebnissen lassen sich sowohl Annahmen zur weiteren Entwicklung unter gegebenen Rahmenbedingungen ableiten, als auch notwendige Handlungsfelder identifizieren, die im Rahmen der weiteren Planung von Relevanz sind.

Die Auseinandersetzung mit der zweiten Stufe des Planungsprozesses erfolgt hierbei unter stetiger Rückkopplung mit der ersten Stufe und bedingt gegebenenfalls die Modifizierung und Anpassung der definierten Problemstellung sowie der daraus abgeleiteten Zielsetzungen.

- *Stufe 3: Abgrenzung planerischer Handlungsspielräume unter Berücksichtigung unterschiedlicher Planungsansätze sowie Definition von Oberzielen*

In Konkretisierung der aus Planungsanlass, Problemstellung sowie den Resultaten der Bestandsaufnahme- und Analysephase resultierenden Erkenntnisse, lassen sich auf der dritten Stufe planerische Handlungsspielräume sowie erste Handlungsbedarfe abgrenzen. Hierbei ist das Abgleichen der identifizierten Handlungsbedarfe und -ziele mit den Möglichkeiten zur planerischen Einflussnahme und somit dem Ausloten von Handlungsspielräumen notwendig. Besagte Möglichkeiten zur planerischen Einflussnahme werden unter anderem durch Bindungen an den Bestand, rechtliche Rahmenbedingungen, Mittelverfügbarkeit, Akteurskonstellationen etc. bestimmt (Albers [1988]; S.66).

Anhand der identifizierten planerischen Handlungsspielräume lassen sich Planungsansätze ableiten und in Form von Oberzielen der Planung konkretisieren. Insbesondere durch den Abgleich der Handlungsbedarfe und -ziele mit den planerischen Handlungsmöglichkeiten kann sich auch auf dieser Stufe die Notwendig-

keit zur Modifizierung der eingangs formulierten Problemstellung und Zielsetzung, bis hin zur Ergänzung und/oder Neuausrichtung der Bestandsaufnahme- und Analysephase ergeben.

- *Stufe 4: Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee*

Basierend auf den Planungsansätzen und Oberzielen der dritten Stufe bezeichnet die vierte Stufe schließlich die Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee. Diese Idee ist das Ergebnis eines kreativen, auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Stufen sowie „professionellen Denkmustern“ (Schönwandt/ Jung [2007]; S.2) beruhenden Prozesses, das in Form eines Leitbildes oder eines allgemeinen Zielkataloges festgehalten wird und das weitere planerische Handeln bestimmt.

- *Stufe 5: Entwurf alternativer planerischer Lösungsmöglichkeiten*

Zur Umsetzung der auf der vierten Stufe herausgebildeten zentralen Entwurfsidee sowie den damit verbundenen Zielsetzungen und Planungsansätzen werden, unter Berücksichtigung bestehender Abhängigkeiten, Wechselwirkungen und Zusammenhängen, alternative planerische Lösungsmöglichkeiten entworfen, die sich durch unterschiedliche Herangehensweisen und Maßnahmen zur Lösung der eingangs definierten Problemstellung sowie der Erreichung der Planungs- und Handlungsziele eignen.

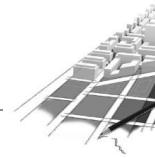
- *Stufe 6: Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen der entwickelten Alternativen*

Auf dieser Stufe findet die Überprüfung der alternativen Lösungen durch weitest mögliche Antizipierung der Auswirkungen der jeweiligen Planung statt.

Neben der Abschätzung der möglichen positiven wie negativen Wirkungen erfolgt die zusammenfassende Rückkopplung mit den auf vorangegangenen Stufen identifizierten Erfordernissen sowie gegebenenfalls der erneuten Anpassung und Modifizierung dieser vorangegangenen getroffenen Annahmen und Festlegungen.

- *Stufe 7: Beurteilung und sachgemäße Abwägung der Alternativen*

Die Auseinandersetzung mit den möglichen Auswirkungen einer Planung stellt die Grundvoraussetzung für eine sachgerechte Beurteilung der jeweiligen Planungen



dar und bildet einen wesentlichen Pfeiler im Zuge der vergleichenden Bewertung der erstellten Alternativen. Gleichzeitig erfolgt die Abwägung auf der Grundlage von Kriterien, wie sie sich schwerpunktmäßig aus den vorangegangenen aufgestellten Zielsetzungen und Handlungserfordernissen ergeben.

Im Rahmen des Beurteilungs- und Abwägungsprozesses ist in der Regel ein Rückgriff auf formalisierte Bewertungsverfahren, wie beispielsweise Nutzwertanalysen, Kosten-Nutzen-Analysen oder auch interaktiver Bewertungsverfahren, notwendig (Braam [1999]; S.22). Hierdurch kann einerseits die rationale und transparente Bewertung und Gewichtung der zu berücksichtigenden Kriterien gewährleistet werden. Andererseits kann eine klar nachvollziehbare Reihenfolge der erstellten Alternativen, basierend auf dem Erfüllungsgrad der jeweiligen Kriterien, unterstützt werden (Streich [2005]; S.171). Transparenz und Nachvollziehbarkeit ist hierbei insbesondere im Rahmen der Kommunikation und Diskussion mit den jeweiligen Akteuren der Planung von herausragender Bedeutung.

Zeigt sich anhand des Abwägungsprozesses, dass keine der erarbeiteten Alternativen zur bestmöglichen Lösung der eingangs definierten Problemstellung geeignet ist, so ist erneut die Rückkopplung mit den vorangegangenen Stufen notwendig.

- *Stufe 8: Entscheidung über die zu verwendende Alternative*

Auf Grundlage der sachgemäßen und unter Berücksichtigung aller wesentlichen Belange durchgeführten Abwägung erfolgt entweder ein Rücksprung zur Überarbeitung und Anpassung der Alternativen oder, nach abschließender Reflektion, Überprüfung und Rückkopplung mit den beteiligten Akteuren, die Entscheidung über die zu verwendende Alternative.

- *Stufe 9: Umsetzung der getroffenen Entscheidung*

Hier wird die ausgewählte Alternative „in einen Plan, der je nach der zu lösenden Aufgabe als exakter räumlicher Entwurf oder als eine Art Handlungskonzept ausgeformt sein mag“ (Albers [1988]; S.66), überführt und dient als Grundlage zur Verwirklichung der Planung.

- *Stufe 10: Verwirklichung der Planung unter kontinuierlicher Erfolgskontrolle und abschließender Evaluierung*

#### 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

Die zehnte und letzte Stufe beinhaltet die Umsetzung und Verwirklichung der im Rahmen der Planung erarbeiteten Maßnahmen und Handlungsansätze. Die Evaluierung der Ergebnisse erlaubt hierbei wertvolle Rückschlüsse auf die während der Planungsphase getroffenen Annahmen und Entscheidungen.

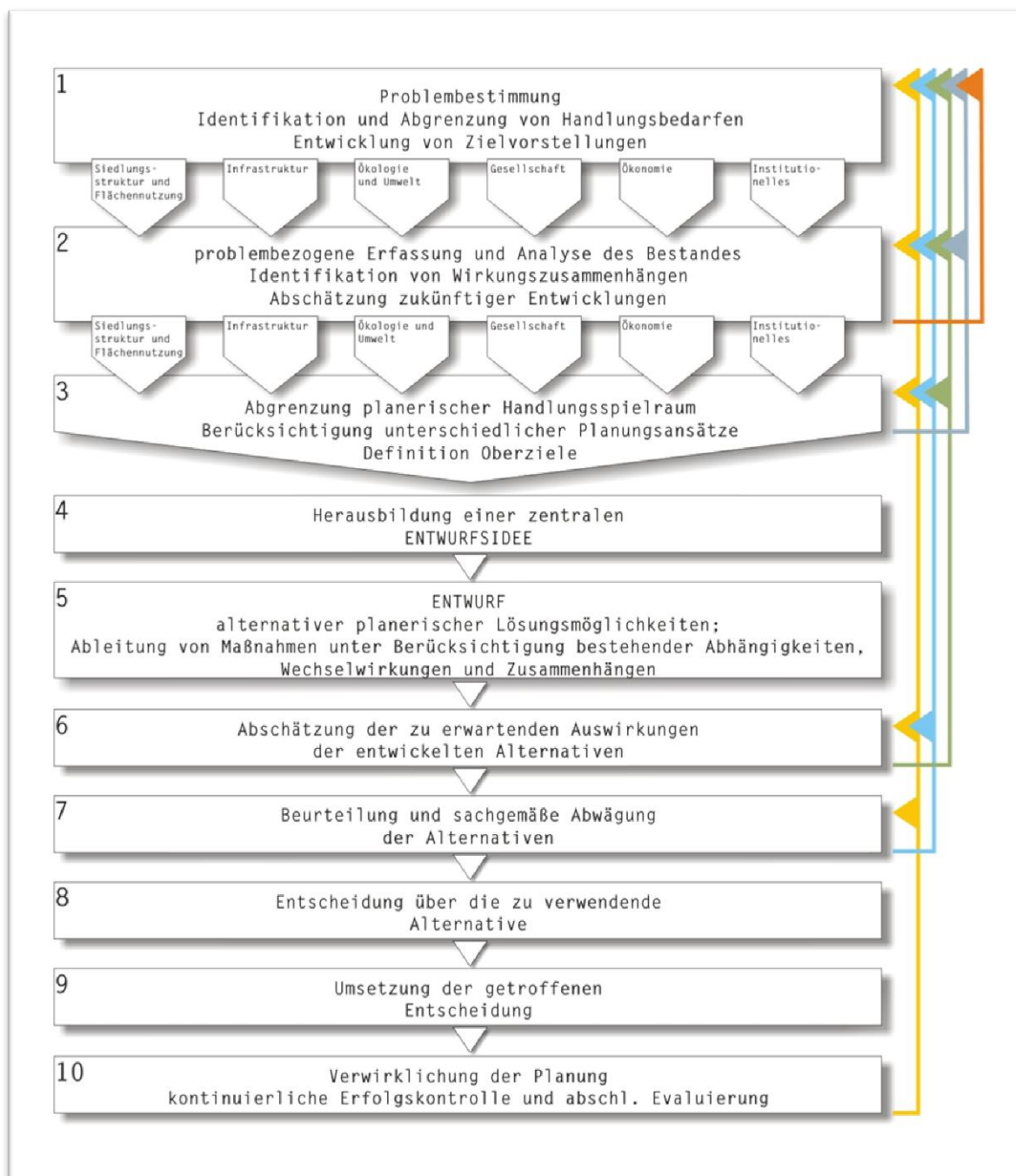
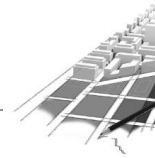


Abb. 48: Stufen im Planungsprozess (eigene Darstellung)



Die wesentliche Herausforderung im Zuge des mehrfachen Durchlaufens der dargestellten Stufen hin zu einem bestmöglichen Planungsergebnis liegt im Umgang mit den zentralen Parametern, die sowohl den Prozess als auch das Ergebnis der Planung bestimmen. Vor diesem Hintergrund wurden durch SCHÖNWANDT die sogenannten ‚Key Seven‘ identifiziert, anhand derer er „Parameter einer Planungsaufgabe, die – wenn an ihnen etwas verändert wird – erfahrungsgemäß den Suchraum für Lösungen am gravierendsten verändern und damit zugleich das Planungsergebnis am weitreichendsten beeinflussen“ (Schönwandt [2011]; S.322) bezeichnet. Besagte ‚Key Seven‘ sind (Ebenda; S.298ff.):

- Zielgerichtete und möglichst präzise Bestimmung der Probleme.
- Fortlaufende Hinterfragung und gegebenenfalls Modifizierung der anfangs bestimmten Problemstellungen.
- Überprüfung der Annahmen, anhand derer die Problemstellung identifiziert wurde.
- Beurteilung und Abgrenzung der den Problemen zugrundeliegenden Ursachen.
- Ableitung von Maßnahmen zur Behebung der zuvor identifizierten Ursachen.
- Präzisierung der verwendeten Schlüsselbegriffe.
- Berücksichtigung unterschiedlicher Planungsansätze.

#### *4.2.5.3 Der Entwurf als prägender Teil des Planungsprozesses*

Wie vorangegangen erwähnt, zielt der planerische Umgang mit einem bereits existierenden oder zu erwartenden negativen Zustand auf dessen Bewältigung sowie auf die Herstellung eines angestrebten zukünftigen Zustandes ab (Freericks/ Hartmann/ Stecker [2010]; S.324). Dem Entwurf kommt innerhalb dieses Prozesses die Aufgabe zu, Konzeptionen zur räumlich-funktionalen Ordnung sowie zur Gestaltung der Stadt oder von Teilräumen der Stadt (Steinebach [2010]; S.7) zu erarbeiten.

Basierend auf den Stufen 1 bis 3, welche die Identifikation und Eingrenzung der Problemstellung, die problembezogene Erfassung und Analyse der gegebenen Rahmenbedingungen sowie die darauf aufbauende Abgrenzung planerischer Handlungsspielräume und Zielsetzungen umfasst, setzt der Entwurf als der eigentlich kreative Teil des gesamten Planungsprozesses mit der Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee auf Stufe 4 ein. Basierend auf dieser zentralen Entwurfsidee folgen, unter Berücksichtigung der ggf. erforderlichen Rücksprünge und Neubeurteilung vorangegangener Stufen, die Teilschritte des Entwurfs alternativer planerischer Lösungsmöglichkeiten, der Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen, die Beurteilung und Abwägung der Alternativen bis hin zur Ent-

#### 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

scheidung über die zu verwendende Alternative. In ihrer Gesamtheit umfasst die Teilphase des stadtplanerischen Entwurfs somit die Stufen 4 bis 8 (vgl. Abb. 49).

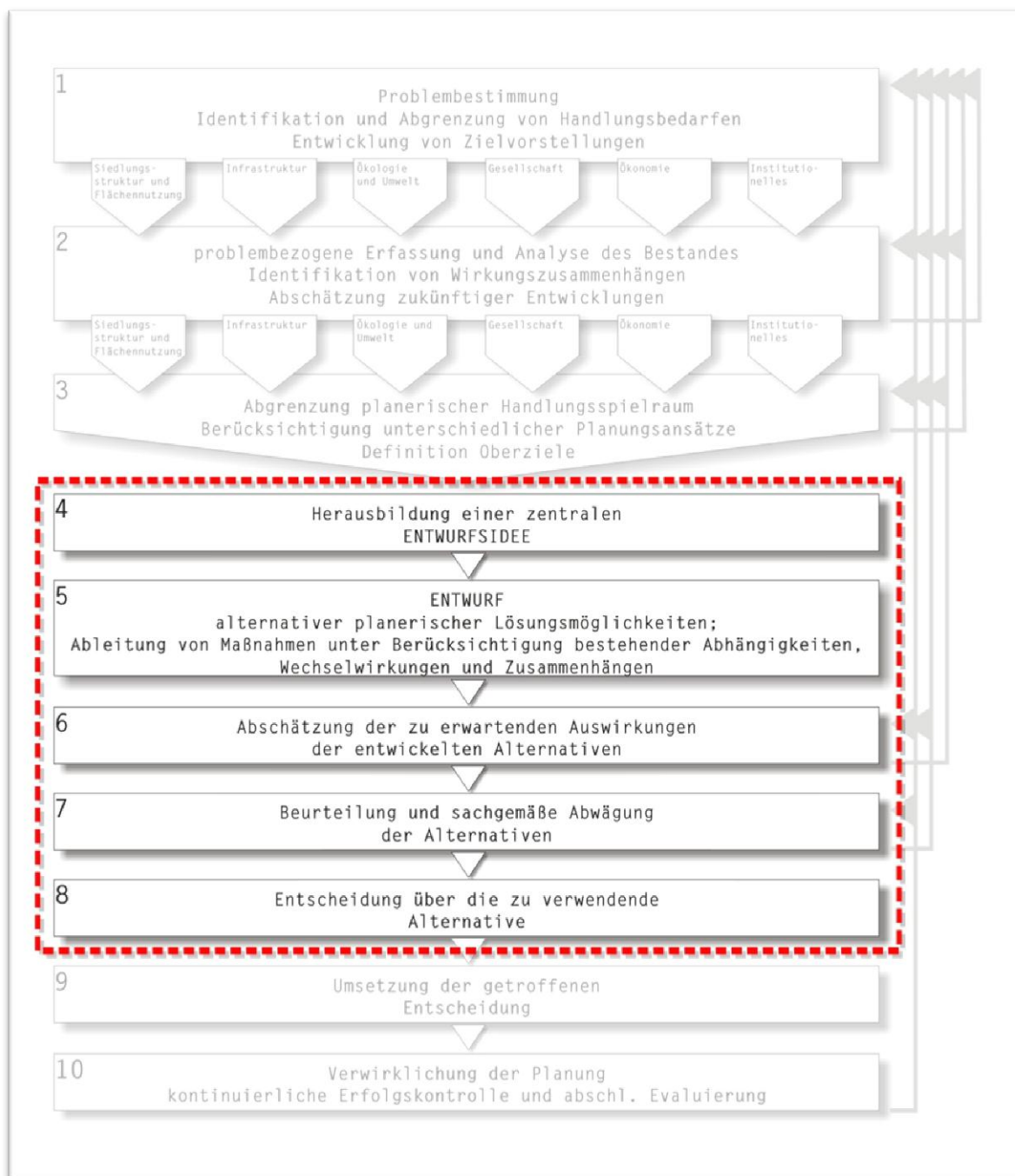
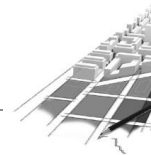


Abb. 49: Der Entwurfsprozess (eigene Darstellung)

Im Zuge der Auseinandersetzung mit den jeweiligen Teilschritten des stadtplanerischen Entwurfsprozesses steht der Entwerfende auf jeder Stufe großen Herausforderungen hinsichtlich des Umgangs mit den zu verarbeitenden Informationen und gewonnenen Er-





kenntnissen gegenüber. Zur Veranschaulichung dieser Vorgänge, die zur iterativen Konkretisierung, Beurteilung und Lösung der gegebenen planerischen Problemstellung beitragen, wurde das Stufenmodell um die wesentlichen Leistungen der auf den jeweiligen Stufen stattfindenden Prozesse ergänzt (vgl. Abb. 50). Die Stufen 1 bis 3 umfassen, ausgehend vom Planungsanlass, die Problemdefinition, die Erfassung und Analyse der Rahmenbedingungen sowie die Abgrenzung von Handlungsspielräumen und tragen hierdurch zur kontinuierlichen Erhöhung der Komplexität der Planungsaufgabe bei.

Die Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee auf Basis der vorangegangenen Stufen stellt demgegenüber eine Reduktion der Komplexität dar, indem sich der Entwerfende auf eine bestimmte Zielrichtung festlegt und somit die fokussierte Betrachtung und Bündelung der vorhandenen Informationen möglich wird. Diese Fokussierung und Bündelung spiegelt sich beispielsweise in der Formulierung eines allgemeinen Kataloges von Entwurfszielen nieder, der das weitere Handeln bestimmt.

Im Rahmen der Suche nach geeigneten planerischen Möglichkeiten zur Umsetzung der zentralen Entwurfsidee findet auf der fünften Stufe die Verdichtung und Verortung der planungsbestimmenden Faktoren statt. Durch den Entwurf alternativer Lösungsmöglichkeiten werden bestehende Abhängigkeiten, Wechselwirkungen und Zusammenhänge erfasst, analysiert und neu definiert.

Die Verdichtung und Verortung der planungsrelevanten Informationen sowie die Auseinandersetzung mit den Bestimmungsfaktoren eines Entwurfs und ggf. deren Neubewertung erlaubt es dem Entwerfenden, wertvolle Rückschlüsse zu ziehen. Anhand dieser Rückschlüsse kann die Überprüfung der alternativen Lösungen durch weitest mögliche Antizipierung der Auswirkungen der jeweiligen Planung auf Stufe 6 erfolgen. Gleichzeitig wird hierdurch die ggf. notwendige Neuorientierung, Anpassung und Modifizierung der Entwurfsidee unterstützt.

Anhand der Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen einer Planung sowie der daraus abgeleiteten Rückschlüsse hinsichtlich der Zielerfüllung der jeweiligen Alternativen ist die Basis zur Beurteilung und sachgemäßen Abwägung der Alternativen auf Stufe 7 gewährleistet. Hierdurch wird somit die abschließende Entscheidung über die zu verwendende Alternative ermöglicht.

#### 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

---

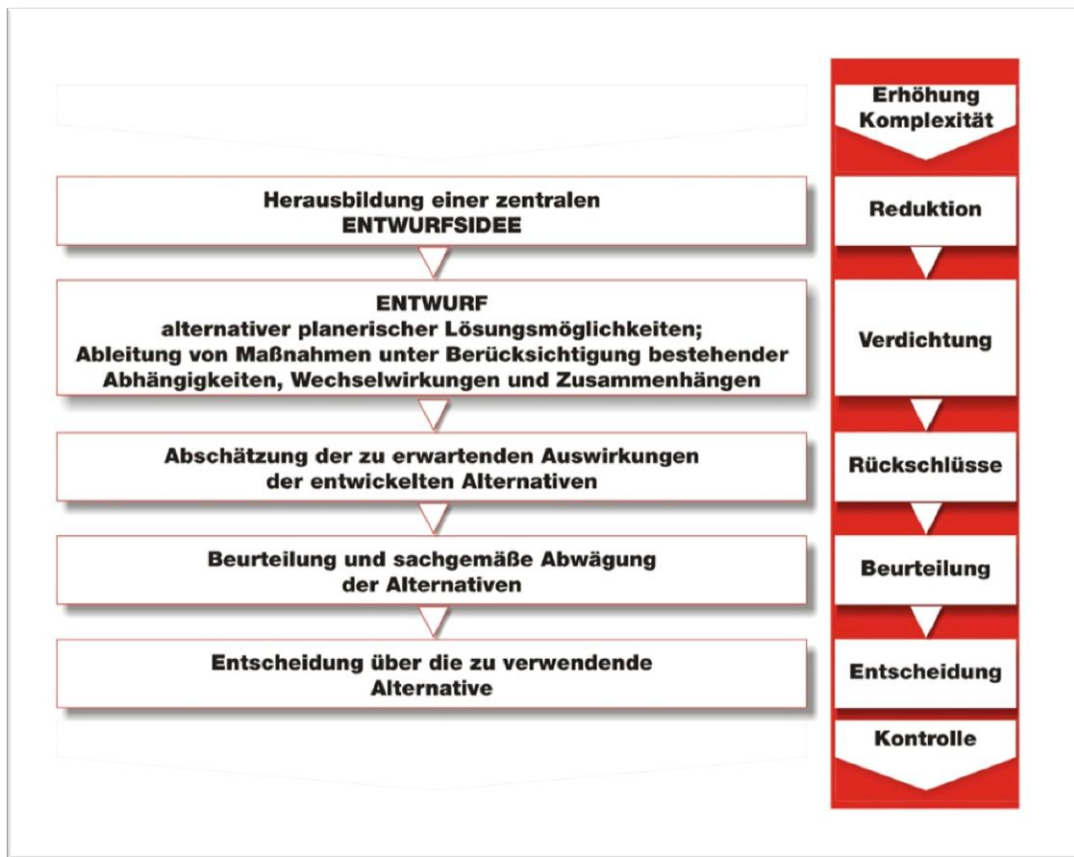


Abb. 50: Komplexität im Entwurfsprozess (eigene Darstellung)



### 4.3 Zwischenfazit

Ein wichtiges Einsatzfeld für die im vorangegangenen Kapitel 3 dargelegten Techniken der Visualisierung und Simulation stellt der stadtplanerische Entwurfsprozess dar, der angesichts der komplexen Rahmenbedingungen und vielfältigen Wirkungszusammenhänge im innerstädtischen Kontext vor besonderen Herausforderungen steht.

Zum zielführenden und effektiven Einsatz von Visualisierungen und Simulationen im stadtplanerischen Entwurfsprozess ist, gemäß den eingangs formulierten forschungsleitenden Fragen, zunächst die Identifizierung der wesentlichen Handlungsfelder und Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs sowie den daraus resultierenden Anforderungen für den Entwurf im innerstädtischen Bereich notwendig. Darauf aufbauend erfolgte im Rahmen dieses Kapitels ebenfalls die Auseinandersetzung mit den einzelnen Phasen des stadtplanerischen Entwurfs sowie dessen Einordnung in den Planungsprozess.

Grundsätzlich stellt der Entwurf als die gedankliche oder konzeptionelle Vorwegnahme eines anzustrebenden zukünftigen Zustandes einen iterativen Prozess der kreativen Problemlösung und Entscheidungsfindung dar. Basierend auf vorhandenem Wissen sowie auf Beobachtungen und Wahrnehmungen sich wiederholender Vorgänge ist ein Entwurf hierbei immer in hohem Maße von subjektiven Gewichtungen und persönlichen Erfahrungen geprägt. Ausgangspunkt und Basis jeden Entwurfs ist die aus einer konkreten Problem- oder Aufgabenstellung resultierende Entwurfsidee.

Zu den wesentlichen Bestimmungsfaktoren, die einen Entwurf beeinflussen, zählen äußere Faktoren wie beispielweise ökonomische, gesellschaftliche, demographische, rechtliche Rahmenbedingungen oder übergeordnete Planungsziele. Weiterhin zählen lokale Faktoren wie Bau-, Raum- und Verkehrsstruktur, Sozialstruktur, Akteursstrukturen, bestehende Planungen etc. dazu. Stadtplanerische Entwürfe in der Innenstadt stehen besonders großen Herausforderungen gegenüber. Innenstädte stellen Orte hoher Dichte und Nutzungsmischung dar, in denen sich das gesellschaftliche Leben konzentriert und die eine Stadt nach Innen und Außen prägen (vgl. Kap. 2). Neben den Anforderungen der Planung im Bestand müssen vielfältige, teilweise gegenläufige, Entwicklungstrends in die integrierte Betrachtung miteinbezogen und der bestmögliche Ausgleich der Ansprüche an den innerstädtischen Raum sichergestellt werden.

Im Rahmen der Suche nach Wegen zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfs ist neben der inhaltlichen Ebene auch die Auseinandersetzung mit der Methodik des Entwurfs notwendig. Ordnet man den Entwurf in den gesamten Planungsprozess im Sinne eines umfassenden planerischen Klärungs- und Lösungsprozesses (Signer [2011]; S.310) zur Herstellung eines angestrebten zukünftigen Zustandes ein, so kommt dem Entwurf in-

#### 4. Der stadtplanerische Entwurfsprozess

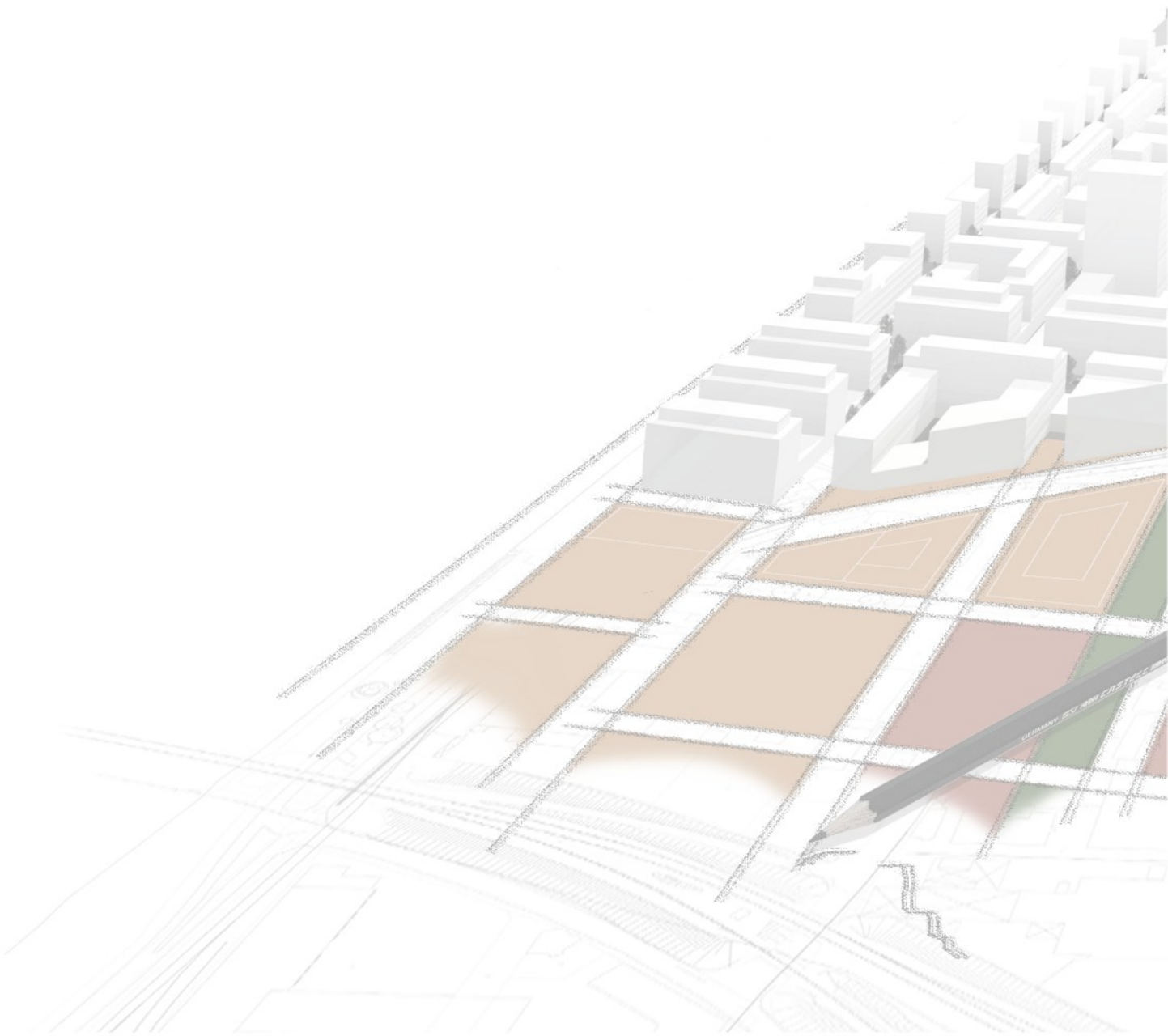
---

nerhalb dieses Prozesses die Aufgabe zu, Konzeptionen zur räumlich-funktionalen Ordnung der Stadt oder von Teilräumen der Stadt (Steinebach [2010]; S.7) zu erarbeiten.

Ausgehend von den Anforderungen an effektives und ökonomisches Planungshandeln lässt sich der idealtypische Planungsprozess in zehn aufeinander aufbauende Stufen untergliedern, welche unter Berücksichtigung erforderlicher Vor- und Rückschritte zur zielgerichteten Erarbeitung planerischer Lösungen beitragen. Im Rahmen dieser zehn Stufen bilden die Stufen vier bis acht den eigentlichen Entwurfsprozess und umfassen im Anschluss an Problemdefinition, Bestandsanalyse und Abgrenzung planerischer Handlungsspielräume folgende Inhalte:

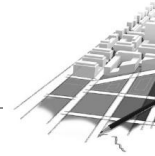
- Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee (Stufe 4),
- Entwurf alternativer planerischer Lösungsmöglichkeiten (Stufe 5),
- Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen der entwickelten Alternativen (Stufe 6),
- Beurteilung und sachgemäße Abwägung der Alternativen (Stufe 7),
- Entscheidung über die zu verwendende Alternative (Stufe 8).

Im Zuge der Auseinandersetzung mit den jeweiligen Teilschritten des stadtplanerischen Entwurfsprozesses steht der Entwerfende auf jeder Stufe großen Herausforderungen hinsichtlich des Umgangs mit den zu verarbeitenden Informationen und gewonnenen Erkenntnissen gegenüber. Deshalb muss nach Wegen gesucht werden, anhand derer sich die jeweiligen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses zielführend und effektiv durch den Einsatz von computerbasierten Visualisierungen und Simulationen unterstützen lassen.



## 5. Qualifikation des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation





---

## 5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation

### 5.1 Ansätze zur Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses

Gemäß den im vorangegangenen Kapitel 4 identifizierten Rahmenbedingungen des stadtplanerischen Entwerfens im innerstädtischen Kontext sollen im Folgenden Potentiale zu dessen Qualifizierung aufgezeigt werden. Hierbei stehen die unter 1.2 aufgeworfenen Fragen nach den Qualifizierungsmöglichkeiten sowie den Potentialen zur Weiterentwicklung und/ oder Synthese bestehender Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation im Vordergrund.

Ausgehend von den grundlegenden inhaltlichen Anforderungen, die sich im Rahmen der integrierten Innenstadtentwicklung für das Entwerfen im innerstädtischen Kontext ergeben, erfolgt die Annäherung an die Qualifikationsmöglichkeiten des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation hierbei auf zwei Ebenen:

- Die erste Ebene setzt sich in methodischer und inhaltlicher Hinsicht mit den jeweiligen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses, den dort zu leistenden Aufgaben sowie der engen Verknüpfung besagter Stufen mit den Möglichkeiten der Visualisierung und Simulation auseinander.
- Auf der zweiten Qualifizierungsebene steht die Auseinandersetzung mit den bestehenden Techniken zur Visualisierung räumlicher Sachverhalte und möglicher Entwicklungszustände sowie zur Simulation räumlicher Prozesse im Vordergrund. Sie werden hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur zielgerichteten Weiterentwicklung und/ oder Synthese untersucht.

Aus besagten Ebenen ergeben sich somit zwei zentrale Säulen zur Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses, unter denen sich besagte methodische, inhaltliche und technische Anforderungen einordnen lassen.

### 5.1.1 Säule 1: Einsatzfelder für Visualisierung und Simulation im innerstädtischen Entwurf

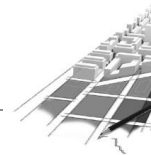
#### *5.1.1.1 Herausforderungen auf dem Weg zur integrierten Innenstadtentwicklung*

Auf dem Weg zu integrierten Konzepten, welche die Entwicklung nachhaltiger und zukunftsfähiger Innenstädte steuern, muss nach Strategien gesucht werden, auf deren Basis unter effizientem Ressourceneinsatz rationale Entscheidungen ermöglicht werden, die allen Aspekten der Stadtentwicklung Rechnung tragen und den komplexen Anforderungen gerecht werden. Angesichts dieser Herausforderung kommt der integrierten Stadtentwicklungspolitik zunehmende Bedeutung zu. Wesentliches Ziel ist hierbei die Verknüpfung bestehender stadtplanerischer und städtebaulicher Aufgaben und Instrumente mit denen weiterer raumrelevanter Politikbereiche sowie die Einbeziehung aller am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Akteure (BMVBS [2007a]; S.2). Somit soll im Rahmen der integrierten Stadtentwicklungspolitik unter wirkungsvoller Bündelung von Wissen und finanziellen Ressourcen die „gleichzeitige und gerechte Berücksichtigung der für die Entwicklung von Städten relevanten Belange und Interessen“ (Ebenda) gewährleistet werden.

Bei der integrierten Innenstadtentwicklung steht die Stadtplanung im Zuge der Vorbereitung zukünftigen Handelns für ein zu erreichendes Ziel auf der Grundlage von Analyse, Diagnose und Prognose der Situation und Entwicklung“ (Müller-Ibold [1996]; S.32) gleichzeitig der Notwendigkeit zur Integration aller relevanten „Handlungsfelder und deren Akteure samt ihrer spezifischen Handlungslogiken“ (Becker [2007]; S.234) gegenüber. Wie bereits zu Beginn der vorliegenden Arbeit dargelegt, ist die wesentliche Aufgabe der Stadtplanung nicht mehr lediglich in der räumlichen Entwicklung der Stadt sowie im Umgang mit den Methoden und Instrumenten zu deren Steuerung, sondern weiterführend auch in der Bewertung und Abwägung aller relevanten Ansprüche und Bedürfnisse zu sehen. Die beabsichtigten und unbeabsichtigten Wirkungen geplanter Maßnahmen müssen im Idealfall bereits im Vorfeld abgeschätzt werden können, was insbesondere vor dem Hintergrund der immer komplexeren Rahmenbedingungen Schwierigkeiten mit sich bringt.

Insgesamt müssen die Ziele der integrierten Innenstadtentwicklung bereits auf der Ebene der Ordnung von Räumen und ihren Nutzungen Eingang in das planerische Handeln finden. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Erarbeitung übergeordneter stadtplanerischer Konzepte und Strategien, die einen ganzheitlichen, integrierten und partizipativen Ansatz aufweisen und dabei den Rahmenbedingungen vor Ort Rechnung tragen. In Ergänzung ihrer zentralen Aufgabe der zweckmäßigen räumlichen Verteilung sowie der wechselseitigen Zuordnung für die unterschiedlichen Nutzungsbereiche (Albers [2007]; S.31) müssen diese stadtplanerischen Konzepte ein zentrales, integriertes Koordinations- und Steuerungsinstrument für die Entwicklung innerstädtischer Bereiche darstellen.





Um angesichts knapper öffentlicher Ressourcen gleichzeitig der Forderung nach zielgerichtetem und ökonomischen Planungshandeln entsprechen zu können, müssen im Rahmen der Innenstadtplanung „vor allem die Schlüsselbegriffe einer Planung hinreichend präzise definiert (das heißt: semiotisch interpretiert) werden, und zwar vor allem aus zwei Gründen: Zum einen wird dadurch die Verständigung der Akteure über die Planungsinhalte und ihr Vorgehen erleichtert bzw. oft überhaupt erst ermöglicht. Zum anderen sind es die Begriffsdefinitionen, die unsere Handlungen und somit die von uns vorgeschlagenen Planungsmaßnahmen bestimmen“ (Schönwandt [2011]; S.307). Mit dieser Forderung geht die Notwendigkeit zur Bestimmung der aus dem jeweiligen Planungsanlass resultierenden Problemstellungen einher. Die Problembestimmung gemäß des Prinzips ‚Probleme zuerst‘ (Schönwandt [2011]; S.292) bildet insbesondere im innerstädtischen Raum mit seinen vielfältigen Problemlagen sowie den zahlreichen Ansprüchen und Bedürfnissen der jeweiligen Akteure, die es im Sinne der integrierten Innenstadtentwicklung zu berücksichtigen gilt, eine Grundvoraussetzung für zielgerichtetes Arbeiten. Sowohl die Klärung der Schlüsselbegriffe als auch die Abgrenzung und Bestimmung der zu lösenden Probleme soll im Sinne des effektiven und ökonomischen Planungshandelns, beispielsweise zur Fokussierung der Bestandsaufnahme- und Analysephase, zur problembezogenen Erfassung der Rahmenbedingungen und Sachverhalte beitragen.

#### *5.1.1.2 Interventionspunkte im Rahmen des Entwurfsprozesses*

Der Prozess des stadtplanerischen Entwerfens „zur räumlich-funktionalen Ordnung und Gestaltung der Stadt oder von Teilräumen der Stadt“ (Steinebach [2010]; S.7) (vgl. Kap. 4.2.1) ist im Kontext der integrierten Innenstadtentwicklung durch die Notwendigkeit zum Umgang mit hochkomplexen Rahmenbedingungen sowie zur Berücksichtigung und zum Ausgleich vielfältiger Ansprüche gekennzeichnet. Vor diesem Hintergrund muss nach Wegen zur zielführenden und effektiven Qualifizierung des Entwurfsprozesses durch computerbasierte Visualisierungen und Simulationen gesucht werden.

Hierbei bedarf es zunächst der grundlegenden Auseinandersetzung mit der Frage, auf welchen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses der Einsatz von computerbasierten Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation zur Unterstützung des planerischen Handelns herangezogen werden kann. Diese möglichst enge Verzahnung zwischen den Stufen des Entwurfsprozesses mit den Möglichkeiten des EDV-Einsatzes zu dessen Unterstützung liegt darin begründet, dass sich die einzelnen inhaltlichen Anforderungen auf den jeweiligen Stufen des Prozesses nicht eindeutig formalisieren und systematisieren lassen. „Förmliche Planverfahren bieten aufgrund ihrer klar festgelegten und routinierbaren Arbeitsschritten [...] eher die Voraussetzung zur Umsetzung in Algorithmen als die [...] beschriebenen Planansätze, die von komplexen und oft diffusen [...] planerischen Problemlagen ausgehen. Diese entziehen sich a priori einer klaren

Strukturierung und daher der Abbildung in Ablaufdiagrammen“ (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.363).

Vor diesem Hintergrund lassen sich die konkreten Einsatzgebiete von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation im Vorfeld nicht exakt bestimmen, da sich diese einzelfallbezogen erst aus der jeweiligen planerischen Aufgabenstellung sowie der daraus abgeleiteten Problemdefinition ergeben. Es ist daher vielmehr erforderlich, dem Entwerfenden auf den jeweiligen Stufen des Entwurfsprozesses „Werkzeuge und Informationen problemorientiert und sachangemessen [...] zur Verfügung zu stellen“ (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.363). Für den Bereich der Simulation räumlicher Prozesse und möglicher Entwicklungszustände bedeutet dies beispielsweise, dass es darum geht, „weniger ein exaktes Vorhersageergebnis zu produzieren, sondern aufzuzeigen, welche Folgen aus raumbedeutsamen Entscheidungen entstehen“ (Klostermann [2001] in: Roggendorf/ Scholles; S.364).

Die zugrunde liegende Frage nach den Einflussmöglichkeiten von Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation auf die Qualität des stadtplanerischen Entwurfs kann vor den genannten Hintergründen zunächst mit der Identifikation von Interventionspunkten beantwortet werden. Anhand der Interventionspunkte lassen sich diejenigen Stufen des Entwurfsprozesses identifizieren, auf denen Visualisierungen und Simulationen zum Einsatz gelangen und zur Qualifizierung des Planungshandelns beitragen können. Darauf aufbauend können grundsätzliche Anforderungen abgeleitet werden, denen die Methoden und Anwendungen auf den jeweiligen Stufen entsprechen müssen. Insgesamt können fünf solcher Interventionspunkte identifiziert werden (vgl. Abb. 51). Diese werden im Folgenden näher dargestellt.

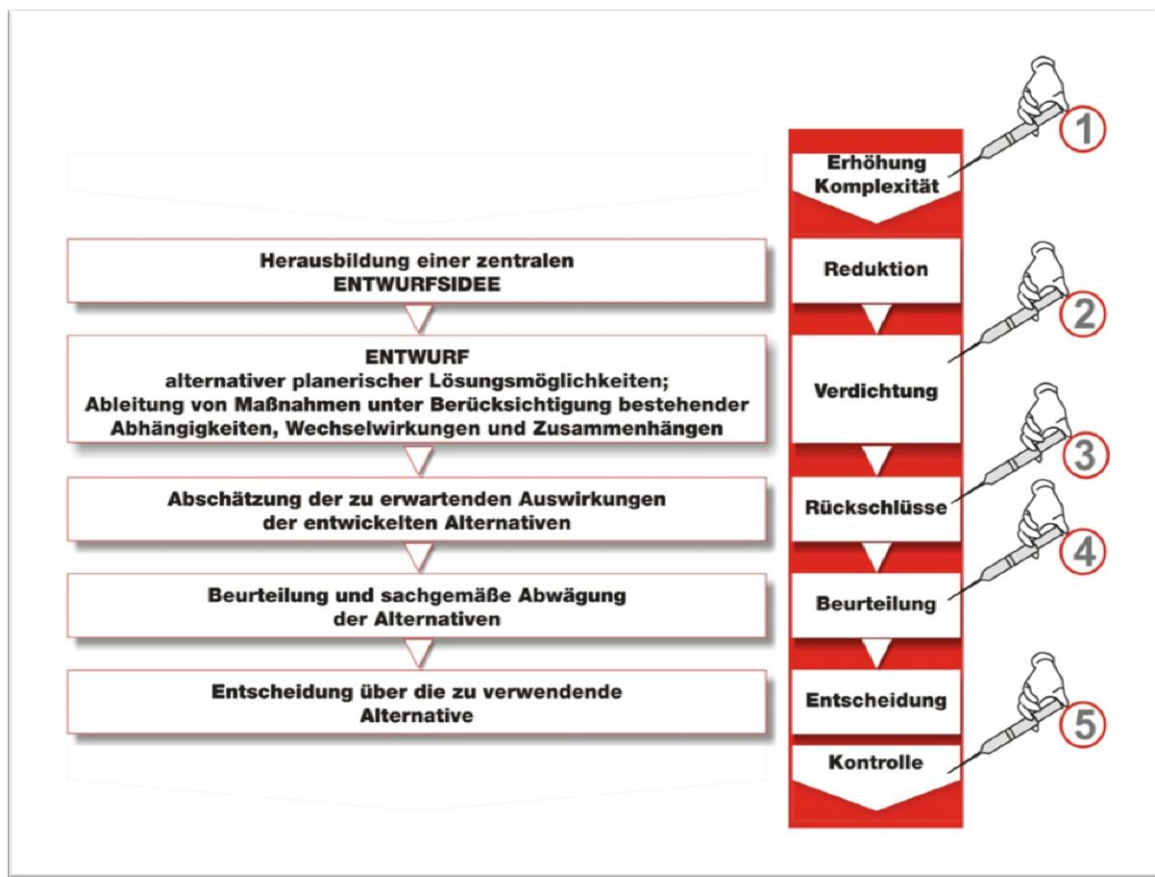


Abb. 51: Interventionspunkte im stadtplanerischen Entwurfsprozess (eigene Darstellung)

▪ **Interventionspunkt 1: Komplexitätshandhabung und Informationsvisualisierung**

Im Rahmen des unter 4.2.5.2 dargelegten zehnstufigen Planungsprozesses umfasst der eigentliche Entwurfsprozess die Stufen 4 bis 8. Im Vorfeld des Einstiegs in den Entwurfsprozess mit der Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee auf Stufe 4 setzen sich die Stufen 1 bis 3 mit der

- Bestimmung und Abgrenzung der Problemstellung, der Identifikation von Handlungsbedarfen sowie der Entwicklung erster Zielvorstellungen (Stufe 1);
- zielgerichteten und problembezogenen Erfassung und Analyse des Bestands und der Identifikation von Wirkungszusammenhängen (Stufe 2) und
- Abgrenzung planerischer Handlungsspielräume unter Berücksichtigung unterschiedlicher Planungsansätze sowie der Definition von Oberzielen (Stufe 3)

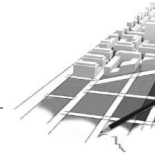
auseinander.

Die mit den Phasen 1 bis 3 verbundene kontinuierliche Erhöhung der Komplexität, die sich aus der Auseinandersetzung mit den planungsrelevanten Rahmenbedingungen und dem Ausloten planerischer Handlungsspielräume ergeben hat, stellt den stadtplanerisch Entwerfenden vor große Herausforderungen bei der Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee und somit dem Einstieg in den eigentlichen Entwurfsprozess. Aufgrund der Vielzahl an zu berücksichtigenden Variablen und möglicher Handlungsspielräume ist die notwendige Eingrenzung und Konkretisierung des Entwurfshandels sehr schwierig. Neben dem Rückgriff auf die Erkenntnisse der vorangegangenen Stufen sowie professionelle Denkmuster (Schönwandt/ Jung [2007]; S.2), aus denen sich individuelle Entwurfsentscheidungen ableiten lassen, ist zum Erreichen eines bestmöglichen zukünftigen Zustandes der Einsatz von computerbasierten Visualisierungen hilfreich.

Ziel der Visualisierungen muss es hierbei sein, alle für den Entwurfsprozess notwendigen Informationen zielgerichtet darzustellen. Es geht darum, dem Entwerfenden anhand der visualisierten Sachverhalte bereits vor der Herausbildung der zentralen Entwurfsidee, Hilfestellungen zum besseren Verständnis und somit zur Handhabung der hohen Komplexität an die Hand zu geben. Gleichzeitig sollen mögliche Handlungsfelder verdeutlicht und im Sinne eines ‚Rahmens‘ aufgespannt werden, in dem sich der stadtplanerisch Entwerfende mit seinen jeweiligen Entwurfsentscheidungen bewegen kann.

Wesentliche Aufgabe der Visualisierungen ist es hierbei, besagte Informationen zu strukturieren, zu gewichten und Zusammenhänge zu erschließen. Insbesondere für das Verständnis komplexer Zusammenhänge ist hierbei die Vermittlung durch visuelle Darstellung von großem Nutzen. Gleichzeitig erlauben Visualisierungen die zielgerichtete Reduktion, Vereinfachung und Schematisierung der vorhandenen Informationen zur Schaffung einer qualifizierten Entscheidungsgrundlage, die dem Entwerfenden wertvolle Rückschlüsse erlauben.

Zur Sichtbarmachung der äußeren und inneren Bestimmungsfaktoren (vgl. Kap. 4.2.3) unter gleichzeitiger Reduktion und Vereinfachung der komplexen Zusammenhänge bieten die existierenden Anwendungen zur Visualisierung raumbezogener Informationen, allen voran die GI-Systeme, große Potentiale. Nach wie vor stellt sich allerdings die übergreifende, problembezogene Darstellung aller relevanten Sachverhalte als schwierig dar. „Ein solcher Überblick kann bei komplexen Problemlagen nicht automatisch generiert werden, sondern er muss problembezogen erarbeitet werden. Zukünftige Systeme können dies mit Funktionen wie „Übersicht schaffen“ und „Schwerpunktbildung“ unterstützen, es geht also weniger um die klassische Bestandaufnahme, sondern um die Frage nach der Entscheidungsrelevanz“ (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.362).



## ▪ **Interventionspunkt 2: Vergleichende Visualisierung**

Im Zuge der Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee auf Basis der vorangegangenen Stufen findet mit der Stufe 4 eine Reduktion der Komplexität statt (vgl. Kap. 4.2.5.3), indem sich der Entwerfende auf eine bestimmte Zielrichtung festlegt und somit die fokussierte Betrachtung und Bündelung der vorhandenen Informationen möglich wird.

Auf der Suche nach geeigneten planerischen Möglichkeiten zur Umsetzung der zentralen Entwurfsidee werden auf der fünften Stufe alternative Lösungen erarbeitet, anhand derer der planerischen Problemstellung begegnet werden kann. Hierbei findet die Verdichtung und Verortung der planungsbestimmenden Faktoren statt, indem bestehende Abhängigkeiten und Zusammenhänge erfasst, analysiert und neu definiert werden (vgl. Kap. 4.2.5.3).

Zur Qualifizierung dieser Stufe des stadtplanerischen Entwurfsprozesses stehen wiederum die Möglichkeiten zur Visualisierung räumlicher Sachverhalte und möglicher Entwicklungszustände im Fokus. Der Schwerpunkt muss hierbei weniger auf den zuvor identifizierten Rahmenbedingungen als auf der zielgerichteten Visualisierung der unterschiedlichen Alternativen liegen. Hierbei kommt es auf die Möglichkeit zum schnellen Erkennen und Erfassen der wesentlichen Entwurfsinhalte sowie der Möglichkeit zur groben Antizipation der jeweiligen Auswirkungen an. Auch auf dieser Stufe besteht die Herausforderung nicht in der reinen Entwurfsdarstellung, sondern „vielmehr darin, ad hoc problembezogene Zusatzinformationen zu generieren, so z.B. über schnelle Erstellung [...] alternativer Planungs- und Entwicklungsszenarien ohne den Einsatz aufwändiger Prognosemodelle. Vergleichbare Ansätze sind in den USA mit der Idee entwickelt und eingesetzt worden, weniger ein exaktes Vorhersageergebnis zu produzieren, sondern aufzuzeigen, welche Folgen aus raumbedeutsamen Entscheidungen entstehen“ (Klostermann [2001]; [n.b.]). Gleichzeitig muss es auf dieser Stufe darum gehen, unmittelbar vergleichbare Visualisierungen der jeweiligen Alternativen zu generieren, in deren Rahmen wesentliche Unterschiede, Überschneidungen, Konflikte mit den gegebenen Rahmenbedingungen etc. automatisch hervorgehoben werden bzw. zur detaillierteren Betrachtung herangezogen werden.

## ▪ **Interventionspunkt 3: Alternativenprüfung**

Der dritte Interventionspunkt ist auf der Stufe der ‚Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen der entwickelten Alternativen‘ zu sehen. Ausgehend von den auf der vorangegangenen Stufe entworfenen alternativen Lösungsmöglichkeiten und ihren grundlegenden Merkmalen erfolgt auf dieser Stufe der Versuch, die

Auswirkungen der jeweiligen Planungsansätze weitestmöglich zu antizipieren. Hierbei stehen sowohl auf die zu erwartenden Auswirkungen einer Planung auf die gegebenen Rahmenbedingungen als auch hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur bestmöglichen Lösung der planerischen Problemstellung im Fokus. Gleichzeitig wird hierdurch die ggf. notwendige Neuorientierung, Anpassung und Modifizierung der Entwurfsidee begründet.

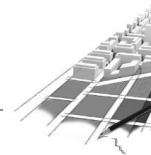
Da die Abschätzung der möglichen Auswirkungen einer Planung, insbesondere in komplexen Problemlagen, durch eine nahezu unüberschaubare Anzahl an zu berücksichtigenden Variablen gekennzeichnet ist, dienen auf dieser Stufe des Entwurfsprozesses Simulationen als Instrument zur Qualifizierung. Ausgehend von den grundlegenden Eigenschaften von Simulationen und ihren zugrundeliegenden Modellen (vgl. Kap. 3.3.2) ist es in diesem Zusammenhang von Bedeutung, neben möglichen zukünftigen Zuständen auch die räumlichen Prozesse zu betrachten, die sich im Rahmen der Simulation abspielen. Dynamische Simulationen räumlicher Prozesse leisten einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der mit der jeweiligen Planung verbundenen Auswirkungen.

Dieses Verständnis der räumlichen Prozesse, die zur Entstehung möglicher zukünftiger Zustände führen, erlaubt wertvolle Rückschlüsse hinsichtlich der Qualität eines Entwurfs sowie seiner Fähigkeit zur Lösung der gegebenen Problemstellung. Somit bildet die Vorwegnahme der möglichen Entwicklungen mittels Simulationen eine wichtige Stufe auf dem Weg zur sachgerechten Bewertung und Abwägung der möglichen Alternativen.

### ▪ **Interventionspunkt 4: Entscheidungsvorbereitung**

Durch die Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen der Entwurfalternativen sowie den daraus abgeleiteten Rückschlüssen hinsichtlich der Zielerfüllung dieser, ist die Basis zur Beurteilung und sachgemäßen Abwägung der Alternativen gewährleistet. Grundlagen hierbei bilden erneut die Visualisierung der gegebenen Rahmenbedingungen, der alternativen Konzeptionen zur Lösung des planerischen Problems sowie der aus den Simulationen hervorgegangenen Ergebnisvisualisierungen.

Auf dieser wie auf den vorangegangenen Stufen geht es jedoch nicht um das Aufzeigen alleingültiger Lösungswege oder das vorgeben konkreter Entscheidungen. Vielmehr dienen die Visualisierungen und vorangegangenen Simulationen lediglich der Entscheidungsunterstützung, während die eigentliche Entscheidung über die zu verwendende Alternative im Ermessen des Entwerfenden liegt.



## ▪ Interventionspunkt 5: Fortlaufende Qualitätsprüfung

Der fünfte Interventionspunkt zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses basiert auf der Notwendigkeit zur fortlaufenden Erfolgskontrolle auch nach der Entscheidung über die zu verwendende Alternative. Hierbei steht wiederum die Simulation dynamischer Prozesse im Vordergrund. Je nach Konkretisierungsgrad der Planung erlaubt die Vorwegnahme zukünftiger Entwicklungen mittels Simulationen Rückschlüsse auf die weitere Vorgehensweise, auf Modifizierungs- und Nachbesserungsbedarfe bis hin zur kompletten Neuausrichtung der Planung aufgrund neuer Erkenntnisse. Die fortlaufende Qualitätskontrolle sowie das kontinuierliche Experimentieren mit Stadträumen auch über den eigentlichen Entwurfsprozess hinaus ist ein wichtiges Element für den gesamten Planungsprozess.

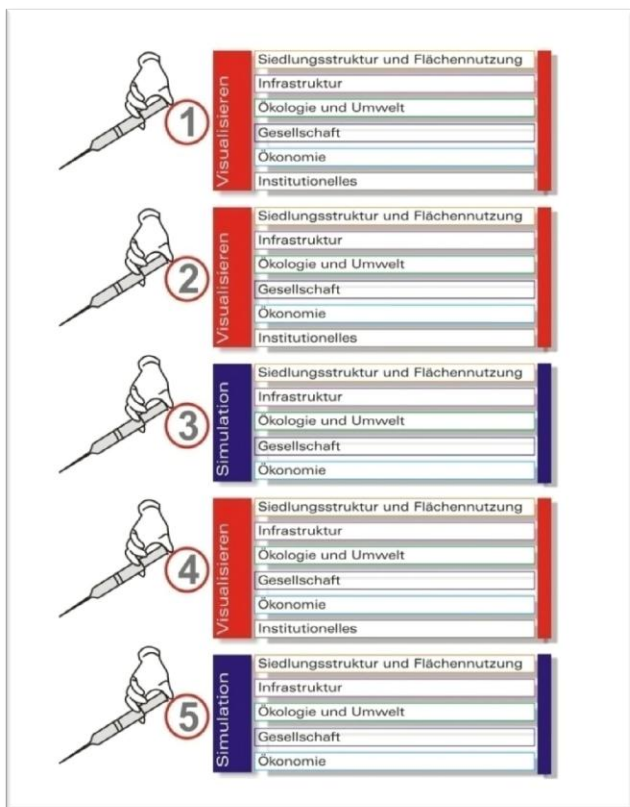


Abb. 52: Einsatzfelder Vis. und Sim. an den Interventionspunkten (eigene Darstellung)

Zusammenfassend liegen die Qualifikationsmöglichkeiten des stadtplanerischen Entwurfsprozesses durch Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation in den Bereichen:

- der Darstellung der gegebenen Rahmenbedingungen zur Unterstützung des Entwurfsprozesses,
- der fortlaufenden Visualisierung räumlicher Prozesse durch Simulation der städtischen Dynamik zur besseren Beurteilung und Einschätzung der getroffenen Entwurfsentscheidung sowie
- der kontinuierlichen Qualitätskontrolle/ Qualitätsmanagement im Entwurfsprozess.

Ausgehend von den vorangegangenen Untersuchungen bedarf der Einsatz von Visualisierungen und Simulationen im stadtplanerischen Entwurfsprozess der vertiefenden Analyse seitens der Planungswissenschaften. Neben der Konkretisierung zu erfüllender Aufgaben und Bestimmung weiterer Einsatzfelder muss vor allem die Auseinandersetzung mit notwendigen Datengrundlagen sowie zielführenden Visualisierungsformen und Simulationsmodellen im Vordergrund stehen.

### 5.1.2 Säule 2: Zukünftige Rolle und Potentiale von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation

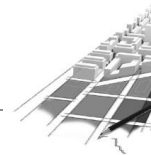
#### 5.1.2.1 *Auf dem Weg zu ‚smarten‘ Innenstädten*

Informations- und Kommunikationstechnologien werden entscheidenden Einfluss auf die zukünftige Entwicklung sowie die Zukunftsfähigkeit der Städte insgesamt ausüben. So gilt es zum einen, die Städte vor dem Hintergrund der Entwicklung zur Informationsgesellschaft als Standorte für Technologie und Forschung zu etablieren, wodurch sich insbesondere im Zuge der Revitalisierung innerstädtischer Bereiche große Potentiale ergeben (vgl. Kap. 2.4.3). Zum anderen erfordert das Ziel der Schaffung zukunftsfähiger und nachhaltiger Stadtstrukturen den Aufbau leistungsfähiger Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen sowie die effektive Vernetzung und Zuordnung aller städtischen Lebensbereiche.

Eine wesentliche Aufgabe ist es hierbei, den für die Entwicklung der Stadt verantwortlichen Akteuren Werkzeuge an die Hand zu geben, um effektives und zielführendes Planungshandeln zu ermöglichen. Hier zeigt sich ein weiteres Einsatzfeld für Informations- und Kommunikationstechnologien. Ausgehend von den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der EDV im Kontext der Stadtplanung (vgl. Kap. 3.1) stehen dabei auch die Möglichkeiten zur Visualisierung räumlicher Sachverhalte und möglicher Entwicklungszustände sowie zur Simulation räumlicher Prozesse im Fokus.

Angesichts der großen Herausforderungen, denen die Städte heute und in Zukunft gegenüberstehen, setzen sich neben den Planungswissenschaften auch Technologieunter-





nehmen mit der Suche nach Wegen auseinander, auf denen durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zum Entstehen und der Funktionsfähigkeit nachhaltiger Stadtstrukturen beigetragen werden kann.

Als wegweisende Beispiele für das diesbezügliche Engagement von Technologieunternehmen können zum einen der ‚Smart City‘-Ansatz der Firma IBM sowie zum anderen das Projekt ‚City of the Future‘ von Siemens angesehen werden.

### IBM- ‚Smart Cities‘

‚Smart Cities‘, auf Deutsch ‚Intelligente Städte‘ ist Teil der IBM-Mission zur Schaffung eines ‚smarteren Planeten‘ ([www.ibm.com](http://www.ibm.com) \_a; Zugriff: 24.08.2010).

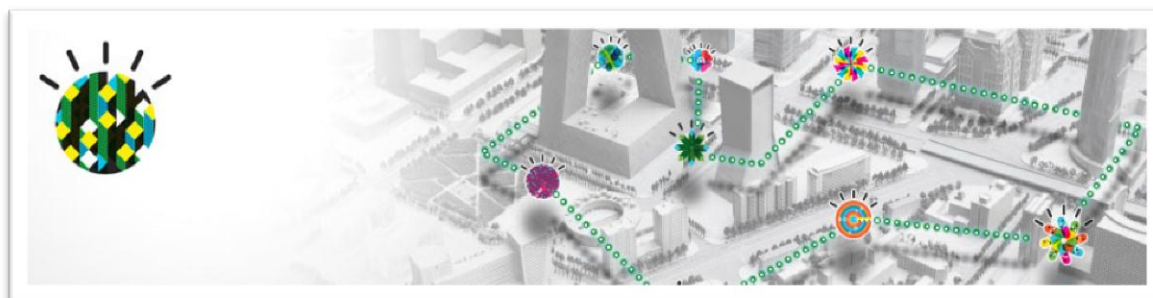


Abb. 53: ‚Smart Cities‘ durch Vernetzung städtischer Lebensbereiche ([www.smarte-ideen.de](http://www.smarte-ideen.de); Zugriff: 24.08.2010)

Die Mission steht vor dem Hintergrund der zunehmenden Verstädterung und der sich aus dem Klimawandel ergebenden Herausforderungen. Um diesen Herausforderungen zu begegnen sollen die Systeme innerhalb einer Stadt digitalisiert und vernetzt werden, so dass sie „Daten sammeln, analysieren und integrieren können, um intelligent auf den Bedarf der einzelnen Bezirke zu reagieren“ ([www.ibm.com](http://www.ibm.com)\_b; Zugriff: 24.08.2010). Dadurch sollen sie neu belebt werden, um sie intelligenter und effizienter werden zu lassen. Beispiele für smarte Ansätze sind

- der Einsatz von intelligenten Verkehrssystemen, die Staus verhindern und Emissionen reduzieren wie in Stockholm, Singapur und Brisbane,
- der Einsatz von intelligentem Wasser-Management, welches die Trinkwasserqualität verbessert wie in São Paulo,
- Wasser und Strom sparen durch den Einsatz von intelligent vernetzten Versorgungssystemen wie auf Malta sowie

## 5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Vis. und Sim.

- die Überwachung und Optimierung aller städtischen Systeme in Echtzeit wie sie aktuell in Masdar City geplant ist ([www.ibm.com\\_a](http://www.ibm.com_a); Zugriff: 24.08.2010).

Auf seiner Homepage bietet IBM einen Ideenkatalog für Akteure der Stadtplanung und Stadtentwicklung bestehend aus neun verschiedenen Themenfeldern an. Für die Innenstädte sind dabei die Themen ‚Verkehr‘, ‚Technologie‘, ‚Infrastruktur‘, ‚Versorgung‘, ‚Umwelt‘ und ‚Sicherheit‘ vor dem Hintergrund drängender Fragen auf dem Weg zur nachhaltigen Stadt von besonderer Bedeutung ([www.ibm.com\\_c](http://www.ibm.com_c); Zugriff: 24.08.2010).

‚Smart Cities‘, der aus Wachstumstendenzen entwickelte Ansatz, ist auch für innerstädtische Planungen in Deutschland unter Schrumpfungsbedingungen relevant, da es auch hier um effizientere Lösungen geht, welche die Stadt ‚lebensfähig‘ halten.

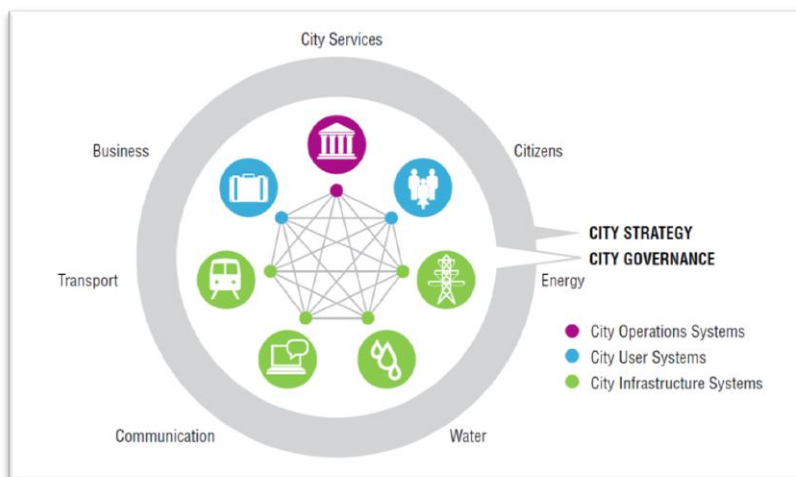
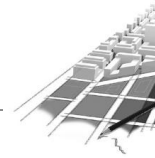


Abb. 54: Städtische Systeme und ihre Verknüpfungen (Dirks/ Keeling [2009]; S.9)



Abb. 55: Visualisierung und Simulation ‚smarter‘ Städte ([www-05.ibm.com](http://www-05.ibm.com); Zugriff 18.12.2010)



### 'City of the Future'-Ansatz von Siemens

Unter dem Titel 'City of the Future Exhibition' hat Siemens im Mai 2009 eine Ausstellung initiiert, die sich mit der Stadt der Zukunft beschäftigt. Ziel ist es ein interaktives und „zentrales Forum für Städteplaner aller Welt“ (Heidinger [2009]) zu schaffen, indem diese sich treffen und austauschen können. Vor dem Hintergrund globaler Trends der Stadtentwicklung wie demographischen und gesellschaftlichen Umbrüchen oder dem Klimawandel (vgl. Kap. 2.1.2), soll mit technischen Innovationen eine effizientere und nachhaltigere Stadtplanung unterstützt werden.



Abb. 56: 'City of the Future' (Heidinger [2009])

Herzstück der Ausstellung sind die 'Public Gallery' und das 'City Management Solutions Center'. In der 'Public Gallery' werden Lösungsansätze aus den Bereichen Energie, Gesundheit und Stadtmanagement vorgestellt. Im 'City Management Solution Center' findet sich u.a. das sog. 'City Game', ein interaktives Stadtmanagement-Simulationsspiel, welches den Besuchern der Ausstellung ermöglicht, nachhaltige Stadtstrukturen zu planen. Dabei müssen diese alle typischen Herausforderungen und Schwierigkeiten bei der Städteplanung, wie der Ver- und Entsorgung und dem ÖPNV, bewältigen. Zudem wird in einer audiovisuellen Präsentation mit dem Titel 'Answer for Cities' auf globale Trends und aktuelle Herausforderungen in Großstädten reagiert und erste Lösungsansätze gegeben. Interessant vor dem Hintergrund der Beschäftigung mit innerstädtischer Planung ist auch das sog. 'City Cockpit'. Hierbei handelt es sich um ein integriertes 'Management Information und Decision Support System', welches alle in die Stadtplanung involvierten Akteure unterstützt, auf Probleme und Veränderungen in den Städten zu reagieren. Ziel ist es einen ganzheitlichen Überblick über die verschiedenen Funktionsabläufe einer Stadt zu geben. Fortschritt und Erfüllungsgrad werden dabei mit dem 'Key Performance Indicator' (KIP) gemessen. Der Vorteil bei der Verwendung des Systems liegt in der klaren Strukturierung komplexer Zusammenhänge, welche zu einer effizienteren Zielerreichung beiträgt. Über-

dies kann für bestimmte Bereiche mit Hilfe von Simulationen und Prognosen die zukünftige Leistungsfähigkeit der Stadt überprüft werden (Siemens AG [2010]).

### *5.1.2.2 Potentiale zur Weiterentwicklung und Synthese computerbasierter Visualisierungen und Simulationen*

In enger Anlehnung an die unter 5.1.1.2 dargelegten Teilschritte und Interventionspunkte im stadtplanerischen Entwurfsprozess wird im Rahmen dieses Kapitels zielgerichtet nach Möglichkeiten gesucht, wie computerbasierte Visualisierungen und Simulationen gemäß der identifizierten Einsatzfelder und Anforderungen weiterentwickelt werden können bzw. welche Möglichkeiten zur Synthese bestehender Methoden und Anwendungen existieren.

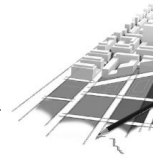
Hierbei gilt es, die in Kapitel 3 dargelegten Entwicklungsrichtungen und Forschungsfelder aufzugreifen und einzubeziehen. Gleichmaßen ist es notwendig, den ebenfalls unter Kapitel 3 identifizierten Hemmnissen, die dem zielführenden Einsatz computerbasierter Visualisierungen und Simulationen im stadtplanerischen Kontext nach wie vor gegenüberstehen, entgegenzuwirken. Diese Hemmnisse sind im Wesentlichen bestimmt durch unklare Einsatzfelder, geringe Transparenz und Nachvollziehbarkeit sowie zahlreiche technische Hürden (vgl. Kap. 3.4). Vor diesem Hintergrund sind Potentiale zur Weiterentwicklung und Synthese computerbasierter Visualisierungen und Simulationen in folgenden Bereichen zu sehen:

- **Planungsrelevante Daten von Allen, für Alle**

Ausgehend von der im Rahmen der INSPIRE-Richtlinie angestoßenen Entwicklung zur Schaffung einer einheitlichen Geodateninfrastruktur auf europäischer Ebene steht die Etablierung einheitlicher Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten planungsrelevanter Daten im Fokus (vgl. Kap. 3.2.2.3). Vor diesem Hintergrund wird die Erarbeitung und Durchführung von „Maßnahmen für den Austausch, die gemeinsame Nutzung, die Zugänglichkeit und die Verwendung von interoperablen Geodaten und Geodatendiensten über die verschiedenen Verwaltungsebenen und Sektoren hinweg“ ([www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de); Zugriff: 27.05.2010) angestrebt. In Umsetzung dessen bilden die

- Entwicklung und Etablierung von Diensten zur Nutzung der Geodaten, die sowohl die Recherche als auch das ‚Viewing‘ sowie den Download der raumrelevanten Daten umfassen sowie die
- Erarbeitung eines Konzeptes für die möglichst einfache Lizenzierung von nicht frei verfügbaren Geodaten,

wesentliche Kernelemente der INSPIRE-Richtlinie aus ([www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de); Zugriff: 27.05.2010) (vgl. Kap. 3.2.2.3).



Über die Verbesserte Verfügbarkeit hinaus stellt auch die Qualität der zur Verfügung stehenden Daten einen wichtigen Aspekt dar, denn „die Bereitstellung von Daten ist [zwar] eine unabdingbare Voraussetzung für den IuK-Technik-Einsatz in der Planung, aber dass aus bereit gestellten Daten, insbesondere aus aggregierten, planungsrelevante Information wird, ist kein Automatismus, sondern hängt von einer problemorientierten fachlichen Modellierung der jeweiligen Planungsprojekte ab“ (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.353). Vor diesem Hintergrund verweisen ROGGENDORF und SCHOLLES auf die Geo-Basisdaten der amtlichen Vermessung. Neben Rasterdaten der Fernerkundung sollte die Orientierung an den relevanten Geo-Basisdaten erfolgen, da sie die Grundlage aller Fachanwendungen mit Raumbezug bilden (Roggendorf/ Scholles [2011]; S.354).

Die für Deutschland relevanten Geo-Basisdaten umfassen hierbei:

- ATKIS  
Automatisiertes Topographisch-Kartographisches Informationssystem: setzt sich zusammen aus den nachfolgend genannten Elementen DLM, DGM, DTK und DOP
- DLM  
Digitales Landschaftsmodell: bestehend aus Vektoren und Objekten in einer Genauigkeit von +/- 3 Metern
- DGM  
Digitales Geländemodell: umfasst Geländepunkte und deren Koordinaten
- DTK  
Digitale Topographische Karte: besteht aus geocodierten Rasterdaten
- DOP  
Digitales Orthofoto: bezeichnet geocodierte Luftbilder
- ALKIS  
Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem: umfasst die parzellenscharfe Abbildung von Vektoren und Objekten
- AK5  
Amtliche Karte im Maßstab 1:5000: abgeleitet aus dem digitalen Landschaftsmodell (DLM) und ergänzt mit Daten aus ATKIS

Die Notwendigkeit zur Etablierung einheitlicher Standards ergibt sich auch aus der zunehmenden Menge an verfügbaren raumbezogenen Daten, die sich aus vielfältigen neuen Möglichkeiten zur Sammlung, beispielsweise mittels mobiler elektronischer Geräte zur Erstellung georeferenzierter Informationen, ergeben.

## 5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Vis. und Sim.

---

Gemäß den Entwicklungen in den Bereichen des ‚Web 2.0‘ oder der ‚Neogeografie‘ spielen in diesem Kontext Privatpersonen eine wesentliche Rolle. Sie erweitern auf informelle Weise das bisherig zur Verfügung stehende klassische Repertoire raumbezogener Daten. Die Planungswissenschaften stehen in diesem Zusammenhang der Herausforderung gegenüber, die Potentiale dieser neuen Technologien und raumbezogenen Informationen zu nutzen und zur Qualifikation des planerischen Handelns einzusetzen. Insgesamt betrachtet kann die Nutzung der beispielsweise mittels ‚Crowdsourcing‘ gewonnenen Daten wichtige Beiträge zum Verständnis räumlicher Prozesse leisten.

Nachfolgend wird anhand ausgewählter Beispiele ein Einblick in die neuen Möglichkeiten zur Visualisierung raumbezogener Daten gegeben, wie sie sich beispielsweise durch die Sammlung und Aufbereitung von GPS-basierten Informationen oder die Verräumlichung von Online-Statusmeldungen ergeben.

- Hierbei zeigt Abb. 57 die ortsbezogene Visualisierung des SMS-Verkehrs in Amsterdam,
- Abb. 58 bildet Flugbewegungen ab; die anhand von Twitter-Statusmeldungen erfasst und auf globaler Ebene verortet wurden,
- Abb. 59 stellt mittels einer dynamischen Visualisierung die Taxibewegungen in der Münchner Innenstadt im Verlauf eines Abends dar, indem die GPS-Daten der im Einsatz befindlichen Taxis gesammelt und ausgewertet wurden,
- Abb. 60 schließlich visualisiert die Bewegungsmuster von Mietfahrrädern in London anhand der von den jeweiligen Fahrrädern gesendeten GPS-Informationen.

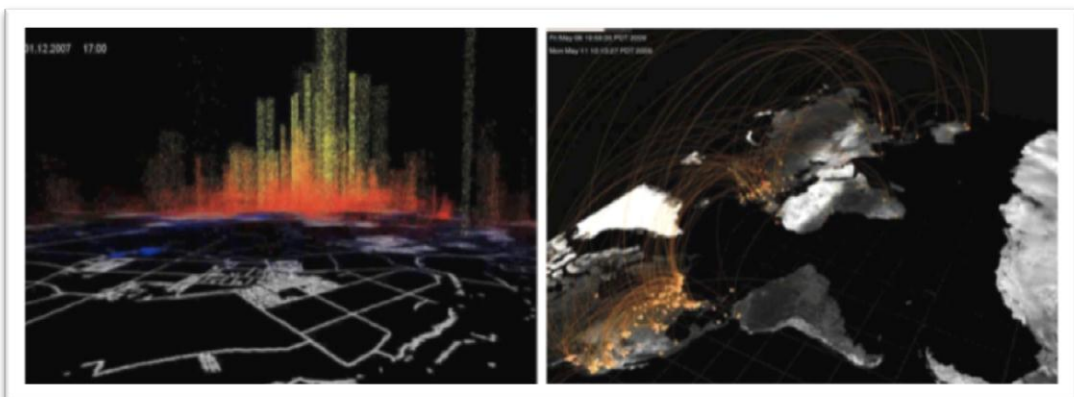


Abb. 57 und 58: Ortsbezogene Visualisierung des SMS-Verkehrs in Amsterdam ([www.digitalurban.blogspot.com](http://www.digitalurban.blogspot.com); Zugriff: 26.02.2010); Visualisierung von Flugbewegungen anhand mobiler Positionsdaten (<http://blog.blprnt.com>; Zugriff: 26.02.2010)

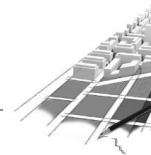


Abb. 59: Bewegungsmuster von Mietfahrrädern in London (<http://sociablephysics.wordpress.com>; Zugriff: 27.02.2011)

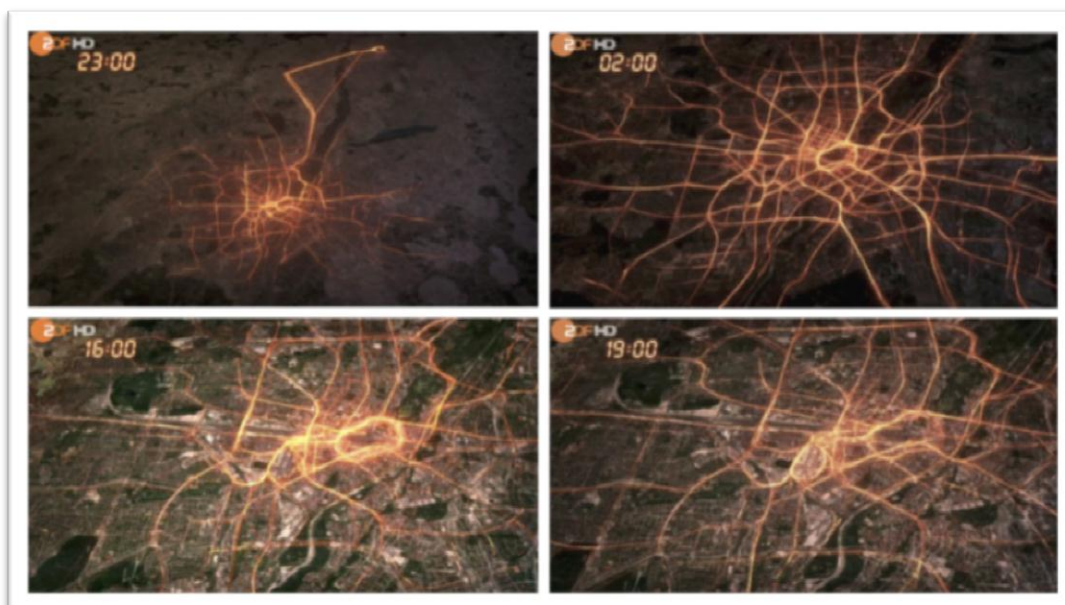


Abb. 60: Dynamische Visualisierung des Münchner Taxiverkehrs (<http://neo.zdf.de>; Zugriff: 07.03.2011)

- **Integrierte Tools für den stadtplanerischen Entwurf**

Neben der fehlenden Interoperabilität der vorangegangenen thematisierten Datengrundlagen sind auch die Anwendungen zur Visualisierung und Simulation in vielen Fällen dadurch gekennzeichnet, dass sie spezialisierte, in sich geschlossene Systeme bilden. Parallel zu den angestrebten Standardisierungen im Bereich der raumbezogenen Daten ist auch die verbesserte Interoperabilität der Anwendungen aus den Bereichen des CAD und der GI-Systeme anzustreben und Schnittstellen

zu definieren, anhand derer die effektive Verknüpfung erfolgen kann. Neben den zusätzlichen Möglichkeiten verknüpfter und interagierender Anwendungen hinsichtlich deren effektiven Einsatzes zur Unterstützung des Planungshandelns, können einheitliche Standards auch zur verbesserten Handhabbarkeit beitragen und somit die Akzeptanz und Verbreitung in der Planungspraxis verbessern.

In diesem Zusammenhang kommt insbesondere den Entwicklungen im Bereich der 3D-Stadtmodelle große Bedeutung zu, die sich zunehmend als eigenständige Kommunikations-, Entscheidungsunterstützungs- und Planungsinstrumente herausbilden. In Ergänzung ihres ursprünglichen Einsatzzweckes zur reinen Abbildung räumlicher Sachverhalte und Planungen dienen sie zunehmend auch als Datenbanken zur georeferenzierten Speicherung großer Datenmengen sowie als Instrumente zu deren direkten, thematisch differenzierten Darstellung im dreidimensionalen Kontext (Batty [2006]; S.25). Darüber hinausgehend haben sich, insbesondere im Zusammenhang mit den Entwicklungen des ‚Web 2.0‘, dynamische 3D-Stadtmodelle etabliert, die neben der Integration von statischen GIS-Funktionalitäten auch die Durchführung von raumbezogenen Simulationen erlauben.

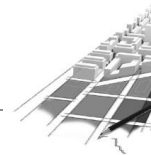
Diese Entwicklungen ermöglichen dem stadtplanerisch Entwerfenden neben der Visualisierung räumlicher Rahmenbedingungen und möglicher Entwicklungszustände auch die Simulation dynamischer Prozesse im dreidimensionalen Kontext. Gleichzeitig kann der stadtplanerisch Entwerfende in der Anwendungsumgebung eines 3D-Stadtmodells stufenlos zwischen unterschiedlichen räumlichen Ebenen sowie verschiedenen Detaillierungsgraden wechseln und somit in optimaler Weise beispielsweise die stadträumlichen Konsequenzen seiner Planung analysieren und beurteilen. „Mit dem starren Sandkastenblick aus der Distanz ist es vorbei. Die Stadtentwerfer zoomen heute locker in die spezifische Situation des geographischen, wirtschaftlichen, soziologischen oder kulturellen Terrains hinein – und von da zur Gesamtschau zurück“ (Hanimann [2009]; S.3).

### ▪ **‚Mixed Reality‘ und ‚Immersive Szenarien‘ als Experimentierfelder des Entwerfens**

Wie unter 3.2.2.6 zusammenfassend dargelegt, steht angesichts der rasanten technologischen Entwicklungen in den Bereichen der ‚Augmented Reality‘ sowie der ‚Virtual Reality‘ die Suche nach Anwendungsfeldern und die Definition von Anforderungen an diese neuen Technologien an erster Stelle.

Bezogen auf den stadtplanerischen Entwurf steht neben der Frage nach den Anwendungsfeldern auch die Frage nach den tatsächlichen Nutzungsmöglichkeiten





zum eigentlichen Entwerfen stadtplanerischer Konzepte im Vordergrund. Wie lassen sich beispielsweise analoge Skizzen bereits beim Entwerfen mit virtuellen Inhalten überlagern? Welche Möglichkeiten zur Durchführung eines Entwurfsprozesses bietet der virtuelle Raum?

Vor dem Hintergrund dieser Fragen soll anhand der folgenden Abbildungen ein beispielhafter Überblick über die Möglichkeiten der ‚Augmented Reality‘ sowie der ‚Virtual Reality‘ gegeben werden, die in ihrer Weiterentwicklung auch für den Einsatz im Rahmen des stadtplanerischen Entwerfens von Relevanz sein könnten.



Abb. 61: Hausbau in ‚Second Life‘ (<http://openarchitecturenetwork.org>; Zugriff: 15.08.2010)



Abb. 62 und 63: Architektonisches und stadtplanerisches Entwerfen in ‚Second Life‘ (54: <http://openarchitecturenetwork.org>; Zugriff: 15.08.2010/ 55: <http://studiowikitecture.wordpress.com>; Zugriff: 15.08.2010)

## 5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Vis. und Sim.

---

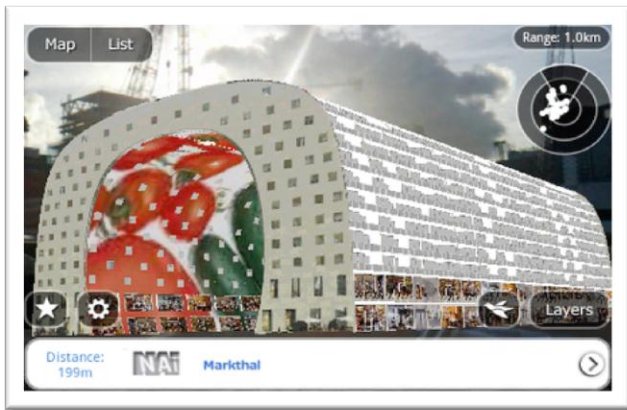


Abb. 64: Architekturvisualisierung mittels ‚Mobile Augmented Reality‘ (<http://www.augmentreality.co.uk>; Zugriff: 14.08.2010)



Abb. 65: ‚Augmented Reality‘ in der Geographie (<http://wn.com/armusement>; Zugriff: 15.08.2010)



Abb. 66: Visualisierung von Planungen mittels QR-Code (<http://junaio.wordpress.com>; Zugriff: 13.11.2010)

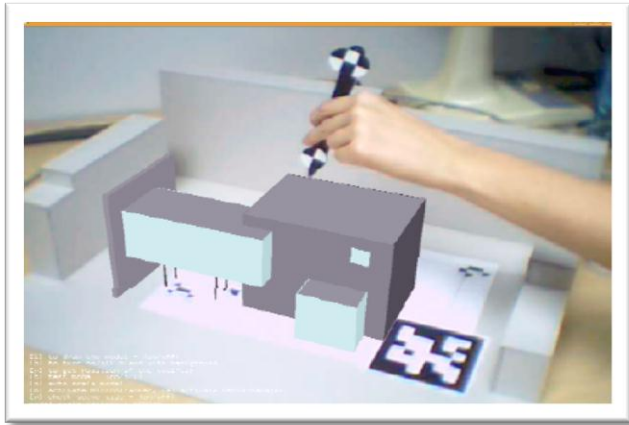
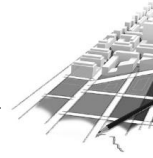


Abb. 67: Architektonisches Entwerfen mittels ‚Augmented Reality‘ (<http://archtech.gr>; Zugriff: 15.08.2010)

Darüber hinausgehend werden die Entwicklungen im Kontext der immersiven Szenarien zu verfolgen und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zum Einsatz im Rahmen des stadtplanerischen Entwurfs zu untersuchen sein, da sie insbesondere angesichts der besonderen Anforderungen an die Wahrnehmung räumlicher Situationen und Prozesse für den Entwurf von Relevanz sind.

Der Begriff ‚Immersion‘ bezeichnet hierbei „das Eintauchen in eine künstliche Welt durch Auflösung der räumlichen Grenzen“ (Tarasiewicz [n.b.]; S.3). Wenn sich die virtuelle Welt genauso verhält wie ihr Vorbild in der realen Welt, d.h. kein Unterschied mehr feststellbar ist, ist der höchste Grad der Immersion erreicht. Dieses Idealsystem wird als ‚das Immersive VR-System‘ bezeichnet (Ebenda).

Immersive Szenarien haben das Ziel dem Benutzer „nicht nur die Ergebnisse eines Vorhabens dar[zu]stellen, sondern auch die Konsequenzen erfahrbar“ (Wietzel [2007]; 245) zu machen. Dazu wird die reale Umgebung vollständig ausgeblendet oder teilweise überblendet. Je mehr Sinnesreizungen angesprochen werden und je lebendiger die virtuelle Umgebung gestaltet ist, desto höher ist der Grad der Immersion (Heers [2005]; S.49). Die mediale Qualität des immersiven Szenarios ist daher von entscheidender Bedeutung. Ist eine entsprechende mediale Qualität gegeben und verfügt der Benutzer über die notwendigen kognitiven Fähigkeiten und Interaktionsmöglichkeiten (Wietzel [2007a]; S.6), ermöglichen immersive Szenarien, dass der Benutzer, „der sich in einem immersiven Szenario befindet, in der Lage [ist] sowohl mit realen als auch mit den virtuellen Objekten intuitiv zu interagieren“ (Wietzel [2007]; 245). Das bedeutet, dass jede Veränderung innerhalb des Szenarios vom Benutzer wahrgenommen wird, mit der Konsequenz, dass die virtuell wahrgenommenen Objekte von reinen Betrachtungsgegenständen zu Nutzgegenständen werden (Ebenda).

Immersive Szenarien bieten somit vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Innenstadtplanung. Gemäß JACOBY/ KISTENMACHER lassen sich immersive Szenarien im Planungs- und Entscheidungsprozess in folgenden Ablaufschritten zur Unterstützung der Durchführung einsetzen:

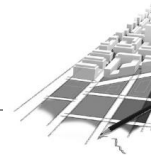
- Bestandsanalyse
- Prognosen und Szenarien
- Erstellung von Planungs- und Handlungsalternativen
- Ausformulierung der gewählten Alternative und Durchführung der Maßnahmen (Jacoby/ Kistenmacher [1998]; S.149).

Damit sie zur Qualifizierung von Entscheidungsgrundlagen beitragen können, müssen jedoch zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die „komplexe[n] Wirkungsgefüge [können] nicht durch reine visuelle Darstellungen für alle Akteure nachvollziehbar abgebildet werden“ (Wietzel [2007]; S.250).
- Die „Planungssituation [erfordert] ein hohes Maß an Interaktion in Entwurfs- oder Beteiligungssituation“ (Ebenda).

Auch wenn immersive Szenarien stetig weiterentwickelt wurden und werden, fehlen ihnen für den Einsatz in der Innenstadtplanung nach WIETZEL bis heute zwei wesentliche Tools:

- Wie vorangegangen erläutert steigt der Grad der Immersion mit der Anzahl der angesprochenen Sinnesreizungen. Bisher ist allerdings lediglich die Stimulation der optischen und akustischen Sinneskanäle möglich, Geruch, Temperatur, Druck und Geschmack lassen sich noch nicht virtuell erzeugen. Letzterer ist für die Innenstadtplanung nicht von Relevanz, die Einbindung aller anderen Sinneskanäle in die immersiven Szenarien würde sie jedoch noch weiter als Mittel der Entscheidungsunterstützung in der Planung qualifizieren (Wietzel [2007]; S.372).
- Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Entwicklung von intuitiven Interaktionsmöglichkeiten (Ebenda), die es dem Benutzer ermöglichen sich flexibel in der virtuellen Umgebung bewegen zu können.



## 5.2 Zukünftige Anforderungen an Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation im stadtplanerischen Entwurfsprozess

Der stadtplanerische Entwurf hat die „räumlich-funktionale [...] Ordnung und Gestaltung der Stadt oder von Teilräumen der Stadt“ (Steinebach [2010]; S.7) zum Gegenstand. Vor diesem Hintergrund ist der Entwurfsprozess, im Kontext der integrierten Innenstadtentwicklung, neben der Notwendigkeit zum Umgang mit komplexen Rahmenbedingungen auch durch die Berücksichtigung und den Ausgleich vielfältiger Ansprüche an den Entwurfsraum gekennzeichnet.

Die Suche nach Wegen zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses durch computerbasierte Visualisierungen und Simulationen muss hierbei durch die enge Anlehnung an die jeweiligen Stufen des Entwurfsprozesses erfolgen. Da sich die konkreten Einsatzgebiete von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation im Vorfeld nicht exakt bestimmen lassen ist es wichtig, dem Entwerfenden auf den jeweiligen Stufen des Entwurfsprozesses individuelle, an den jeweiligen Problemstellungen orientierte Instrumente zur Verfügung zu stellen.

Eine daraus resultierende Anforderung an Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation ist somit in ihrer Flexibilität zu sehen. Hierbei darf Flexibilität nicht im Sinne von ‚*anything goes*‘, sondern vielmehr als die Definition von fixen und flexiblen Elementen (Christiaanse [n.b.]; S.1) gesehen werden, die auf ihre wesentlichen Inhalte reduziert sind und sich gleichzeitig flexibel erweitern und hinsichtlich ihrer Eigenschaften modifizieren lassen.

Zur Gewährleistung der geforderten Flexibilität ist eine weitere wesentliche Anforderung in der weitestmöglichen Standardisierung und Interoperabilität zu sehen. Diese Forderung umfasst sowohl die zur Verfügung stehenden raumrelevanten Daten als auch die Anwendungen der Visualisierung und Simulation. Bezogen auf die Datengrundlagen steht die Schaffung einheitlicher Geodateninfrastrukturen sowie die Etablierung von Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten planungsrelevanter Daten im Fokus. Bezüglich der Anwendungen stellen die Etablierung von Schnittstellen sowie die Integration unterschiedlicher Anwendungen innerhalb eines Systems die Schwerpunkte dar. Als Beispiel für eine derartige Anwendung kann ein 3D-Stadtmodell gesehen werden, das um GIS-Funktionalitäten oder Simulationsprogramme ergänzt wurde.

Weitere Anforderungen, die sich zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfsprozesses an Methoden und Techniken der Visualisierung stellen, lassen sich anhand allgemeiner Entwicklungsrichtungen in diesem Bereich erkennen. Sie umfassen beispielsweise:

## 5. Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Vis. und Sim.

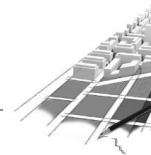
---

- neue Anwendungsfelder von 3D-Stadtmodellen als Instrumente zur direkten, thematisch differenzierten, Darstellung von Geodaten im dreidimensionalen Kontext,
- die Etablierung von 3D-Stadtmodellen als eigenständige Kommunikations-, Entscheidungsunterstützungs- und Planungsinstrumente,
- die kontinuierliche Weiterentwicklung von ‚Web 2.0‘-Anwendungen hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur Visualisierung raumbezogener Informationen,
- die Identifizierung von Anwendungsfeldern im Zuge der Herausbildung des ‚Semantic Web‘,
- den Einsatz von ‚Web Mapping‘-Diensten zur Analyse raumbezogener Informationen, beispielsweise durch die Integration von GIS-Funktionalitäten,
- die Nutzung der Möglichkeiten zur ortsungebundenen Kommunikation und Interaktion in Verbindung mit Anwendungen der ‚Neogeografie‘ zur Verortung und Echtzeitvisualisierung räumlicher Informationen,
- die Etablierung neuer interaktiver und kollaborativer Elemente der ‚Augmented Reality‘ und der ‚Virtual Reality‘ zur Visualisierung raumbezogener Daten und Informationen.

Bezüglich der Simulation räumlicher Prozesse und ihrer Wechselwirkungen liegt eine wesentliche Anforderung in der verstärkten Nutzung und Weiterentwicklung automatenbasierter Modelle. Diese sind aufgrund ihrer spezifischen Vorteile insbesondere zur Simulation dynamischer, individuenbasierter Prozesse geeignet, so beispielsweise zur Untersuchung von zu erwartenden Veränderungsprozessen in den Bevölkerungs- und Sozialstrukturen. Hierbei kann es jedoch nicht darum gehen, die Entwicklung einer Stadt bzw. einer Innenstadt in ihrer Gesamtheit zu simulieren. Vielmehr sind flexibel erweiterbare Modellarchitekturen gefragt, welche die zielgerichtete Integration unterschiedlicher Teilmodelle erlauben.

Zusammenfassend liegen die wesentlichen Herausforderungen im Zuge des Aufbaus von Simulationsmodellen in der Schaffung von Transparenz und Verständlichkeit, wie sie beispielsweise durch die „Reduktion auf die wesentlichen Systemparameter und deren Relationen“ (König [2010]; S.31) zu erreichen sind.

Zur Identifikation weiterer Anforderungen zur zielgerichteten Weiterentwicklungen der Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation ist die Planungswissenschaft gefordert, unter Beteiligung der Informatik und weiterer relevanter Disziplinen, vertiefende Erkenntnisse, beispielsweise auch aus den Bereichen der ‚Human-Computer-Interaction‘ oder der Wahrnehmungspsychologie, zu gewinnen.



## 5.3 Fazit

Die Annäherung an die Qualifikationsmöglichkeiten des innerstädtischen Entwurfsprozesses durch Visualisierung und Simulation erfolgte auf zwei Ebenen. Zum einen in methodischer und inhaltlicher Hinsicht, durch die Auseinandersetzung mit den jeweiligen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses, den dort zu leistenden Aufgaben sowie der engen Verknüpfung besagter Stufen mit den Möglichkeiten der Visualisierung und Simulation. Zusammenfassend wurden anhand der ersten Säule zur Qualifizierung des innerstädtischen Entwurfsprozesses Einsatzfelder zur Visualisierung und Simulation im innerstädtischen Entwurf formuliert. Zum anderen wurden anhand der zweiten Säule sich auf Entwicklungsmöglichkeiten bestehender Techniken zur Visualisierung räumlicher Sachverhalte und möglicher Entwicklungszustände sowie zur Simulation räumlicher Prozesse identifiziert.

### ▪ Säule 1: Einsatzfelder für Visualisierung und Simulation im innerstädtischen Entwurf

Mit Hilfe von Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation kann auf vielfältige Weise auf die Qualität eines stadtplanerischen Entwurfs Einfluss genommen werden. Voraussetzung hierfür ist die möglichst enge Verzahnung zwischen den Stufen des Entwurfsprozesses mit den Möglichkeiten des EDV-Einsatzes, da sich die einzelnen inhaltlichen Anforderungen auf den jeweiligen Stufen des Prozesses aufgrund der komplexen planerischen Problemlagen nicht eindeutig formalisieren und systematisieren lassen. Konkrete Einsatzgebiete von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation können vor diesem Hintergrund vorab nicht bestimmt werden. Vielmehr muss dem Entwerfenden ein entsprechendes Handwerkszeug an die Hand gegeben werden, welches ihn einzelfallbezogen unterstützt. Zu diesem Zweck sind folgende fünf Interventionspunkte identifiziert worden:

- Interventionspunkt 1: Komplexitätshandhabung und Informationsvisualisierung
- Interventionspunkt 2: Vergleichende Visualisierung
- Interventionspunkt 3: Alternativenprüfung
- Interventionspunkt 4: Entscheidungsvorbereitung
- Interventionspunkt 5: Fortlaufende Qualitätsprüfung

### ▪ Säule 2: Zukünftige Rolle und Potentiale von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation

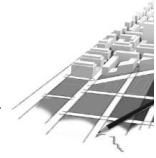
Dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien wird hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung sowie der Zukunftsfähigkeit der Städte eine große Bedeutung beigemessen. Die Planungswissenschaft zielt auf die Etablierung der Städte als Standorte für Technologie und Forschung sowie die Schaffung zukunftsfähiger und nachhaltiger Stadtstrukturen ab, die den Aufbau leistungsfähiger Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen sowie die effektive Vernetzung und Zuordnung aller städtischen Lebensbereiche ermöglichen. Neben den Planungswissenschaften setzen auch Technologieunternehmen große Hoffnungen in den Aufbau städtischer Infrastrukturen mittels Informations- und Kommunikationstechnologien. Nach den Vorstellungen von IBM sollen ‚smarte Cities‘ geschaffen werden, in denen die städtischen Systeme digitalisiert und vernetzt werden, so dass sie durch die Sammlung, Analyse und Integration von Daten in intelligenter Weise auf den Bedarf der einzelnen Bezirke reagieren können. Dieser Ansatz ist vor allem für die Innenstädte von hoher Relevanz. Siemens erhofft sich indessen von seinem ‚City of the Future‘-Ansatz, die Basis für ein interaktives und zentrales Forum für den Austausch von Stadtplanern zu legen, welches zur Unterstützung einer effizienteren und nachhaltigeren Stadtplanung beiträgt.

In der vorliegenden Arbeit wurden drei wesentliche Potentiale zur Weiterentwicklung und Synthese computerbasierter Visualisierungen und Simulationen identifiziert, die sich aus den noch bestehenden Hemmnissen ableiten. Diese sind:

- Planungsrelevante Daten von Allen, für Alle
- Integrierte Tools für den stadtplanerischen Entwurf
- ‚Mixed Reality‘ und ‚Immersive Szenarien‘ als Experimentierfelder des Entwurfs

Damit die Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation zukünftig möglichst problemlos angewandt werden können, müssen zentrale Anforderungen erfüllt werden. So ist es wichtig dem Entwerfenden auf den jeweiligen Stufen des Entwurfsprozesses individuelle, an den jeweiligen Problemstellungen orientierte Instrumente zur Verfügung zu stellen, da sich die konkreten Einsatzgebiete von Techniken und Anwendungen der Visualisierung und Simulation im Vorfeld nicht exakt bestimmen lassen. Eine daraus resultierende Anforderung an Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation ist somit in ihrer Flexibilität zu sehen. Es müssen sowohl fixe als auch flexible Elemente definiert sowie eine weitestmögliche Standardisierung und Interoperabilität gewährleistet werden.

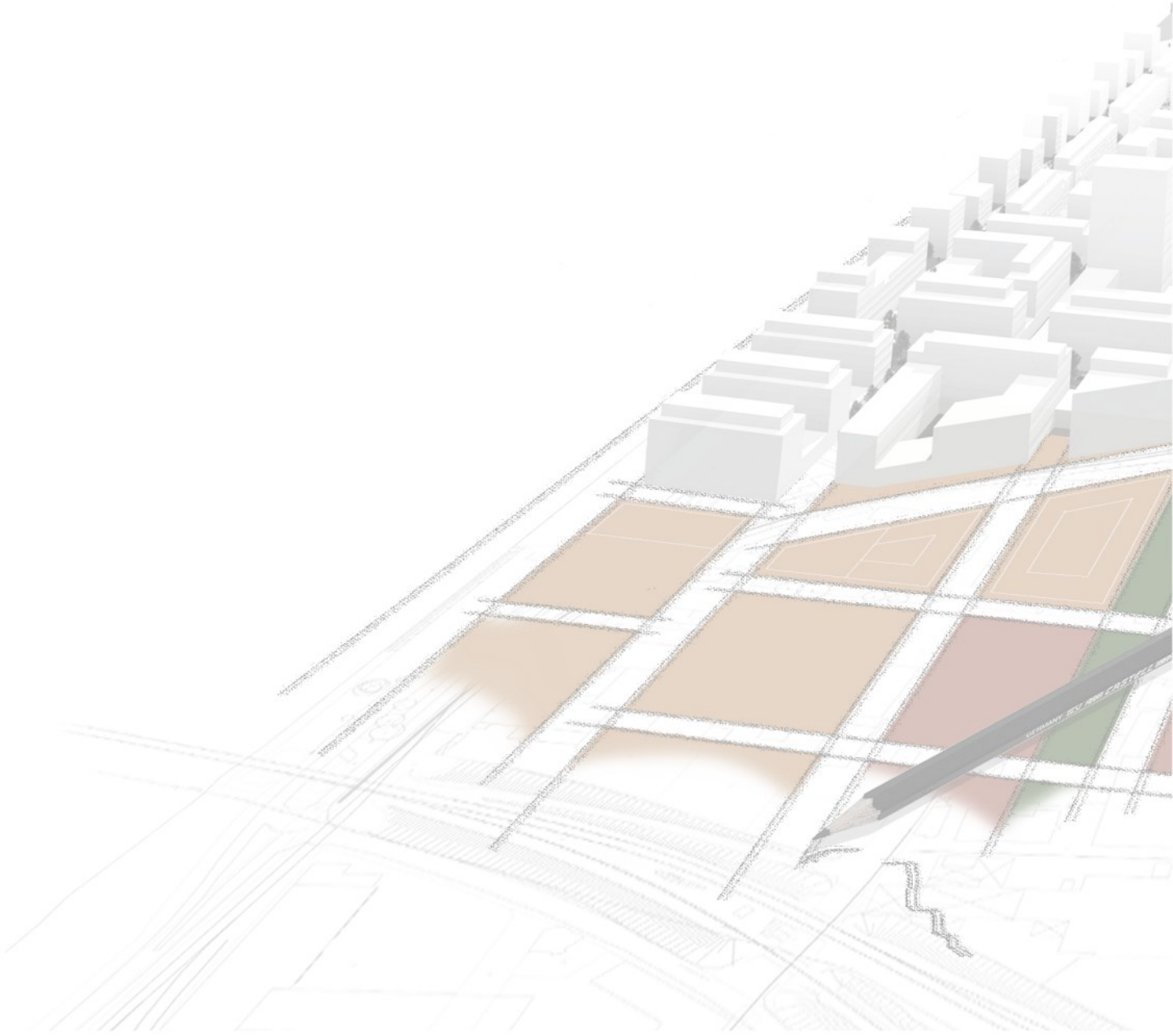




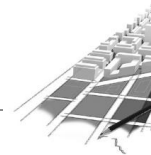
---

Ferner liegt eine wesentliche Anforderung bezüglich der Simulation räumlicher Prozesse und ihrer Wechselwirkungen in der verstärkten Nutzung und Weiterentwicklung automatenbasierter Modelle, da diese sich insbesondere zur Simulation dynamischer, individuenbasierter Prozesse eignen.

Insgesamt muss die Suche nach weiteren Anforderungen Gegenstand interdisziplinärer Forschung sein.







---

## 6. Fazit

Abschließend werden nun die gewonnenen Erkenntnisse zusammenfassend dargestellt, indem sie mit den zu Beginn der Arbeit aufgeworfenen forschungsleitenden Fragen und Zielsetzungen rückgekoppelt werden.

### *Wesentliche Handlungsfelder der Stadtplanung vor dem Hintergrund der momentanen Entwicklungstrends*

Die ökonomischen, gesellschaftlichen, politischen und technologischen Rahmenbedingungen, denen die Stadtplanung gegenübersteht, befinden sich in einem kontinuierlichen Wandel. Dieser Wandel stellt eine zusätzliche Herausforderung, im Hinblick auf das Ziel der Stadtplanung eine bestmögliche Ordnung des gesellschaftlichen Lebens in den Städten zu erreichen und sie baulich und räumlich weiterzuentwickeln, dar. So kommt der Stadtplanung die Aufgabe zu, die aus besagtem Wandel resultierenden dynamischen Prozesse zu steuern und sich zugleich mit ihren vielfältigen Wechselwirkungen auseinanderzusetzen.

Ein weiterer Entwicklungstrend, dem sich die Stadtplanung seit einigen Jahren vor allem in den westlichen Industrienationen stellen muss ist der Umgang mit Stagnations- und Schrumpfungstendenzen in Form anhaltenden Bevölkerungsrückgangs und abnehmender Wirtschaftskraft. Dies stellt insofern ein Novum dar, als das die Disziplin der Stadtplanung rückblickend, trotz der oftmals tiefgreifenden Veränderungen und Brüche hinsichtlich ihrer Aufgabefelder und Strategien, immer der Aufgabe der Steuerung von städtischen Wachstumsprozessen gegenüberstand. Diese Art des Städtewachstums spielt sich derzeit zum großen Teil nur noch in den Städten der Schwellen- und Entwicklungsländer ab, in den westlichen Industrienationen sind hingegen lediglich einige wenige Wachstumszentren verblieben, die sich vornehmlich in den prosperierenden Metropolregionen befinden. Vor diesem Hintergrund kommt der europäischen Stadtplanung die Aufgabe zu, parallel nach Lösungen zum Umgang mit genannten Stagnations- und Schrumpfungsprozessen sowie zur Handhabung parallel stattfindender Wachstumsprozesse zu suchen.

Einhergehend mit dem ökonomischen, gesellschaftlichen, politischen und technologischen Wandel haben auch die parallelen Wachstums- und Schrumpfungstendenzen eine Zunahme an Komplexität im stadtplanerischen Handeln zur Folge. Zwar wurden bereits eine Vielzahl erfolgreicher Strategien entwickelt und in der stadtplanerischen Praxis ver-

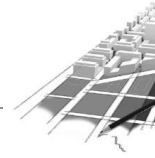
ankert, aber dennoch werden auch weiterhin Strategien und Instrumente etabliert werden müssen, mit denen unter effizientem Ressourceneinsatz Entscheidungen ermöglicht werden, die den komplexen Anforderungen gerecht werden. Einer der gegenwärtig bedeutendsten ganzheitlichen Strategieansätze ist in der integrierten Stadtentwicklungsplanung zu sehen. Durch die Verknüpfung der stadtplanerischen Aufgabenbereiche und Instrumente mit allen weiteren am Stadtentwicklungsprozess beteiligten Fachpolitiken zielt sie auf die Schaffung nachhaltiger Stadtstrukturen ab.

Als wesentlicher Meilenstein auf dem Weg zu ganzheitlichen Strategien im Sinne der integrierten Stadtentwicklungsplanung gilt die 2007 verabschiedete ‚Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt‘, die gleichzeitig die Grundlage für eine gemeinsame europäische Stadtpolitik bildet. Im Rahmen der konkreten Ausgestaltung und Umsetzung der Ziele der ‚Leipzig Charta‘ auf nationaler Ebene verpflichten sich die europäischen Mitgliedsstaaten unter anderem zur schwerpunktmäßigen Ausrichtung der zukünftigen Stadtplanung auf die innerstädtischen Bereiche. Spätestens mit Verabschiedung der Charta besteht damit ein europaweiter Konsens, welche herausragende Bedeutung den Innenstädten als stadtplanerischem Handlungsfeld für die erfolgreiche Sicherung, Stärkung und Weiterentwicklung der Städte im Sinne der europäischen Stadt zukommt.

### *Die zukünftigen stadtplanerischen Herausforderungen und Problemfelder bezogen auf den innerstädtischen Kontext*

Wie bereits in der ‚Leipzig Charta‘ formuliert, sind die Innenstädte in vielerlei Hinsicht von großer Bedeutung. Es handelt sich um zentral gelegene Stadträume hoher Dichte, die zum einen das Zentrum der städtischen Öffentlichkeit und des gesellschaftlichen Lebens bilden sowie zum anderen durch die Konzentration zentraler Einrichtungen und ein starkes Angebot zentraler Güter gekennzeichnet sind.

Angesichts tiefgreifender Veränderungen im Verlauf der vergangenen Jahrzehnte entsprechen die Innenstädte in vielen Fällen nicht mehr dem Idealbild der europäischen Stadt und ihren herausragenden Potentialen. Zu diesen Potentialen zählt ihre hohe bauliche und funktionale Dichte sowie die Nutzungsmischung, die sie zu einem Ort macht, in dem sich das gesellschaftliche Leben konzentriert und der die Stadt nach Innen und Außen prägt. Diesem Bild von der Innenstadt als unverwechselbarem und unersetzbarem urbanem Zentrum der Stadt steht die anhaltende Abwanderung von Wohnbevölkerung sowie weiterer charakteristisch innerstädtischer Nutzungen, einhergehend mit der einseitigen Konzentration auf die Ansiedlung von Einzelhandelsbetrieben, entgegen. Die Folge dieser Entwicklungen sind eine Austauschbarkeit und Beliebigkeit der innerstädtischen Bereiche.



Um diesen Folgen zu begegnen gilt es die Innenstädte zu reaktivieren und revitalisieren, wobei der Umgang mit den aktuellen Herausforderungen des demographischen, gesellschaftlichen, ökonomischen und technologischen Wandels sowie der Entwicklung zur Informationsgesellschaft im Mittelpunkt steht. In diesem Zusammenhang lassen sich fünf zentrale Handlungsfelder der Innenstadtplanung ableiten:

- Wohnstandort Innenstadt stärken.
- Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktivieren und sichern.
- Stadtstrukturen hoher Dichte und Nutzungsmischung schaffen.
- Entwicklung und Bewahrung nachhaltiger, schöner Innenstädte.
- Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen.

Den Herausforderungen der Reaktivierung und Revitalisierung der innerstädtischen Bereiche muss im Rahmen der Innenstadtplanung durch ganzheitliche und integrative Strategien begegnet werden, mit denen die jeweiligen Handlungsfelder unter Berücksichtigung ihrer vielfältigen gegenseitigen Wechselwirkungen verknüpft werden können und somit zur Schaffung von konkurrenz- und leistungsfähigen Zentren nachhaltiger Stadtstrukturen im Sinne der europäischen Stadt beitragen.

#### *Die Rolle des EDV-Einsatzes im Zuge der Qualifizierung stadtplanerischen Handelns*

Dem EDV-Einsatz in der Stadtplanung kommt seit einigen Jahrzehnten wachsende Bedeutung zu. So war die Stadtplanung spätestens unter den Bedingungen der Nachkriegszeit durch das Bestreben bestimmt, die weitere Entwicklung der Städte aktiv und umfassend zu steuern und mitzugestalten. Dabei sollten neben der räumlichen auch die auf vielfältige Weise verknüpften ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen einer Stadt gelenkt werden. Um diesen komplexeren Anforderungen gerecht zu werden, begann in den 1960er-Jahren die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten zur computergestützten Entscheidungsunterstützung in der Stadtplanung, wie sie sich aus den Entwicklungen im Bereich der EDV ergaben. Hierbei wurden erstmals die Möglichkeiten zur Sammlung, Vorhaltung und Analyse raumrelevanter Daten erkannt und fanden somit Eingang in das stadtplanerische Handeln.

Begleitet von zahlreichen Entwicklungssprüngen und -brüchen haben sich im Verlauf der darauffolgenden Jahrzehnte fünf inhaltliche Schwerpunkte für den Einsatz von Informa-

tions- und Kommunikationstechnologien in der Stadtplanung herausgebildet (Pflueger [2000]; S.37f.):

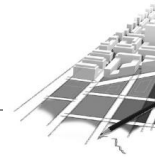
- Optimierung von Planungsinformationssystemen durch verbessertes Daten- und Informationsmanagement.
- Neue Wege zur Projektsteuerung und zum verbesserten Controlling im Planungsprozess.
- Entwicklung und Bereitstellung offener, benutzerdefinierter Plattformen für entwurfsorientierte CAD- und GIS-Systeme.
- Weiterentwicklung computerbasierter Visualisierungs- und Simulationsformen zur verbesserten internen und externen Kommunikation im gesamten Planungsprozess.
- Das Internet als Medium für neue Formen und Strategien der Öffentlichkeitsarbeit sowie der Partizipation.

Auch wenn der EDV-Einsatz somit in vielen Fällen zur Qualifizierung stadtplanerischen Handelns beiträgt, bestehen bis heute große Hemmnisse, die den Einsatz erschweren oder gar verhindern. Zu diesen zählen die eingeschränkte Verfügbarkeit von planungsrelevanten Daten, mangelndes Bewusstsein bei den Entscheidungsträgern für die strategische Bedeutung des GIS-Einsatzes, die unzureichende Ausbildung der Mitarbeiter und die anfallenden Kosten für Daten und Schulungen sowie für die Beschaffung und Pflege von Hard- und Software. Zusammenfassend lassen sich diese Hemmnisse am Besten in der großen Diskrepanz zwischen dem Stand von Technik und Wissenschaft sowie dem eigentlichen Einsatz in der Planungspraxis beobachten.

### *Aktuelle und zukünftige Einsatzfelder von Visualisierungen und Simulationen im Kontext der Stadtplanung*

Die Visualisierung und Simulation räumlicher Sachverhalte kommt in der Stadtplanung im Wesentlichen auf zwei Ebenen zum Einsatz. Zu Beginn des Planungshandels unterstützen sie das gezielte Erfassen, Analysieren und Verstehen der im stadtplanerischen Kontext relevanten Rahmenbedingungen, Prozesse und Wechselwirkungen. Im Ergebnis der Planung dient die visuelle Darstellung sowohl der Überprüfung als auch der Erläuterung und Veranschaulichung möglicher zukünftiger Entwicklungszustände.

Gemäß der zentralen Zielsetzung vorliegender Arbeit, Ansätze zur Qualifizierung stadtplanerischen Handelns durch den Einsatz digitaler Visualisierungstechniken zu identifizie-



ren, haben sich vier Entwicklungsrichtungen herauskristallisiert, denen eine gewichtige Rolle bezüglich des zukünftigen Einsatzes von Visualisierungen in der Stadtplanung zukommen wird. Diese sind:

- die Notwendigkeit zur Schaffung einheitlicher Standards bezüglich Geodatenmanagement und GI-Systemen,
- die zunehmenden Möglichkeiten zur Darstellung räumlicher Sachverhalte und Planungen anhand dreidimensionaler Visualisierungen,
- die Verfügbarkeit neuer Techniken und Methoden zur Darstellung, zum Austausch sowie zur Analyse räumlicher Daten im Rahmen des ‚Web 2.0‘ sowie
- die zunehmenden Einsatzfelder von Techniken der ‚*Augmented Reality*‘ und der ‚*Virtual Reality*‘.

Als wesentliche Rahmenbedingung aller vier Entwicklungsrichtungen können die im Rahmen der ‚Netz-Phase‘ herausgebildeten, neuen Möglichkeiten zur weitreichenden Vernetzung und Interaktion, beispielsweise durch das Internet, gesehen werden.

#### *Die aktuellen Entwicklungsschwerpunkte bezogen auf die Visualisierung und Simulation stadtplanerischer Fragestellungen*

Um den vorangegangenen aufgeführten Hemmnissen, denen Visualisierungen und Simulationen aktuell gegenüberstehen, effektiv begegnen zu können, liegt ein Entwicklungsschwerpunkt, neben der rein technischen Auseinandersetzung mit den gegebenen Einschränkungen, in der interdisziplinären Forschung unter intensiver Beteiligung der Planungswissenschaften. Insbesondere zur Überprüfung der bestehenden Technologien und Anwendungen hinsichtlich der Identifizierung von konkreten Anwendungsfeldern im Kontext der Innenstadtplanung kann die Planungswissenschaft einen wertvollen Beitrag leisten.

Bezogen auf das Hemmnis der eingeschränkten Datenverfügbarkeit und -interoperabilität werden derzeit Anstrengungen unternommen, diesen zu begegnen. So wird beispielsweise mit der INSPIRE-Richtlinie der EU die Schaffung einer einheitlichen Geodateninfrastruktur angestrebt, welche beispielsweise den standardisierten Austausch sowie die Bereitstellung und Visualisierung planungsrelevanter Geodaten umfasst.

Neben den Bestrebungen zur Schaffung einheitlicher Standards bezüglich Geodatenmanagement und GI-Systemen werden die Entwicklungsrichtungen im Bereich der Visualisierung im Wesentlichen durch die neuen Möglichkeiten zur weitreichenden Vernetzung



und Interaktion, wie sie beispielsweise durch das Internet gewährleistet werden, geprägt. Diese Entwicklungsrichtungen umfassen u.a. die Etablierung von 3D-Stadtmodellen als eigenständige Kommunikations-, Entscheidungsunterstützungs- und Planungsinstrumente, den Einsatz von ‚WebMapping‘-Diensten zur Analyse raumbezogener Informationen sowie die Etablierung neuer interaktiver und kollaborativer Elemente der ‚Augmented Reality‘ und der ‚Virtual Reality‘ zur Visualisierung raumbezogener Daten und Informationen.

Ein wesentliches Entwicklungsfeld im Bereich der computerbasierten Simulationen stellt zudem die Nutzung der Entwicklungssprünge der Computertechnologie hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Einsatzmöglichkeiten, Datenbevorratung und -verarbeitung zur besseren Simulation raumbezogener Entwicklungen dar.

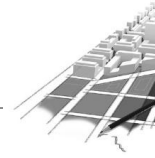
Vor dem Hintergrund der Anforderungen an die Innenstadtplanung im Sinne der baulich-räumlichen Ordnung der Innenstädte und deren Wechselwirkungen, steht insbesondere die Simulation städtischer und gesellschaftlicher Prozesse im Vordergrund. Hierbei liegen große Potentiale in der Nutzung und Weiterentwicklung automatenbasierter Modelle, da diese aufgrund ihrer spezifischen Vorteile insbesondere zur Simulation dynamischer, individuenbasierter Prozesse geeignet sind. Hierbei kann es jedoch nicht darum gehen, die Entwicklung einer (Innen-)Stadt in ihrer Gesamtheit zu simulieren. Vielmehr sind flexibel erweiterbare Modellarchitekturen gefragt, welche die zielgerichtete Integration unterschiedlicher Teilmodelle erlauben.

### *Prägende Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs*

Jeder Entwurf stellt allgemein einen iterativen Prozess der kreativen Problemlösung und Entscheidungsfindung dar. Basierend auf vorhandenem Wissen sowie auf Beobachtungen und Wahrnehmungen sich wiederholender Vorgänge ist ein Entwurf hierbei immer in hohem Maße von subjektiven Gewichtungen und persönlichen Erfahrungen geprägt.

Dabei findet ein Entwurf niemals im ‚luftleeren Raum‘ statt, sondern erfolgt immer vor dem Hintergrund vielfältiger Bestimmungsfaktoren, welche die zeitliche, materielle und finanzielle Machbarkeit grundlegend beeinflussen. Zu diesen wesentlichen Bestimmungsfaktoren des Entwurfs zählen äußere und lokale Faktoren, welche sich gegen- und wechselseitig beeinflussen.

Äußere Bestimmungsfaktoren bilden beispielsweise ökonomische, gesellschaftliche, demographische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie übergeordnete Planungsziele. Sie unterliegen einem kontinuierlichen Wandel weshalb jeder Entwurf neben fixen Elementen zugleich mit flexiblen Elementen ausgestattet werden sollte. Lokale Bestimmungsfaktoren, wie Bau-, Raum-, Verkehrs-, Akteurs- und Sozialstruktur sowie bestehen-



de Planungen, sind im Vergleich dazu geringeren Veränderungen unterworfen, setzen dem Entwerfenden aber nicht minder zusätzliche Grenzen.

#### *Anforderungen an den stadtplanerischen Entwurf in innerstädtischen Bereichen*

Stadtplanerische Entwürfe in der Innenstadt stehen aufgrund der hohen Dichte und Nutzungsmischung besonders großen Herausforderungen gegenüber. Neben den Anforderungen der Planung im Bestand müssen vielfältige, teilweise gegenläufige Entwicklungstrends in die integrierte Betrachtung miteinbezogen und der bestmögliche Ausgleich der Ansprüche an den innerstädtischen Raum sichergestellt werden.

Aus den genannten Bestimmungsfaktoren des stadtplanerischen Entwurfs lassen sich fünf zentrale Handlungsfelder der Innenstadtplanung ableiten, mit denen sich stadtplanerische Entwürfe auseinandersetzen müssen. Zunächst gilt es den Wohnstandort Innenstadt zu stärken, indem sich im Rahmen des Entwurfsprozesses intensiv mit den Bedürfnisse der Bewohner und dem gewandelten Nachfrageverhalten auseinandergesetzt wird. Weiterhin müssen Innenstädte als Zentren des Handels, der Dienstleistung und der Kultur reaktiviert und gesichert werden. Einen Ansatzpunkt bilden hierbei Entwürfe, die nach Lösungen suchen, um bestehende Monostrukturierungen aufzuheben. Um der Tendenz zur fortschreitenden Funktionstrennung entgegenzuwirken sollten es zudem das Ziel jedes stadtplanerischen Entwurfs sein, Stadtstrukturen hoher Dichte und Nutzungsmischung zu schaffen. Weiterhin gilt es mit Entwürfen, die entsprechenden ästhetischen Grundsätzen genügen, nachhaltige, schöne Innenstädte zu entwickeln und zu bewahren. Abschließend sollten Entwürfe die Chancen der Entwicklung zur Informationsgesellschaft nutzen, indem sie sich vor allem flexible Strukturen widmen.

#### *Phasen des Prozesses des stadtplanerischen Entwerfens und Einflussfaktoren der jeweiligen Entwurfsentscheidung*

Ausgehend von den Anforderungen an effektives und ökonomisches Planungshandeln lässt sich der idealtypische Planungsprozess in zehn aufeinander aufbauende Stufen untergliedern. Diese tragen, unter Berücksichtigung erforderlicher Vor- und Rückschritte, zur zielgerichteten Erarbeitung planerischer Lösungen bei. Im Rahmen besagter zehn Stufen bilden die Stufen vier bis acht den eigentlichen Entwurfsprozess aus und umfassen im Anschluss an Problemdefinition, Bestandsanalyse und Abgrenzung planerischer Handlungsspielräume folgende Inhalte:

- *Stufe 4: Herausbildung einer zentralen Entwurfsidee*

Bei der Herausbildung der zentralen Entwurfsidee, gilt es die zuvor in den Stufen eins bis drei aufgebaute Komplexität der Planungsaufgabe zu reduzieren, indem

sich der Entwerfende auf eine bestimmte Zielrichtung festlegt und somit die fokussierte Betrachtung und Bündelung der vorhandenen Informationen möglich wird.

Die Entwurfsidee erfordert vor diesem Hintergrund ein hohes Maß an Kreativität. Sie basiert, ausgehend von den Vorgaben der Problemstellung, zunächst auf vorhandenem Wissen sowie auf Beobachtungen und Wahrnehmungen sich wiederholender Vorgänge, welche entsprechende Schlussfolgerungen nach sich ziehen. Es handelt sich folglich um das Ergebnis von individuellen und subjektiven Gewichtungen, die stark von persönlichen Erfahrungen geprägt sind. Für den gesamten Entwurfsprozess kommt der Entwurfsidee eine herausragende Bedeutung zu, da sie bereits ausschlaggebend und richtungweisend für das Ergebnis sein kann.

- *Stufe 5: Entwurf alternativer planerischer Lösungsmöglichkeiten*

Im Rahmen der Suche nach geeigneten planerischen Möglichkeiten zur Umsetzung der zentralen Entwurfsidee findet eine Verdichtung und Verortung der planungsbestimmenden Faktoren statt. Durch den Entwurf alternativer Lösungsmöglichkeiten werden bestehende Abhängigkeiten, Wechselwirkungen und Zusammenhänge erfasst, analysiert und neu definiert.

- *Stufe 6: Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen der entwickelten Alternativen*

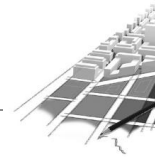
Die Verdichtung und Verortung der planungsrelevanten Informationen sowie die Auseinandersetzung mit den Bestimmungsfaktoren eines Entwurfs und ggf. deren Neubewertung erlaubt es dem Entwerfenden, wertvolle Rückschlüsse zu ziehen. Anhand dieser Rückschlüsse kann die Überprüfung der alternativen Lösungen durch weitestmögliche Abschätzung der Auswirkungen der jeweiligen Planung erfolgen. Gleichzeitig wird hierdurch die ggf. notwendige Neuorientierung, Anpassung und Modifizierung der Entwurfsidee unterstützt.

- *Stufe 7: Beurteilung und sachgemäße Abwägung der Alternativen*

Die Abschätzung der zu erwartenden Auswirkungen einer Planung sowie der daraus abgeleiteten Rückschlüsse hinsichtlich der Zielerfüllung der jeweiligen Alternativen, legen die Basis zur Beurteilung und sachgemäßen Abwägung dieser. Hierdurch wird somit die abschließende Entscheidung über die zu verwendende Alternative ermöglicht.

- *Stufe 8: Entscheidung über die zu verwendende Alternative*

Auf Grundlage der sachgemäßen und unter Berücksichtigung aller wesentlichen Belange durchgeführten Abwägung erfolgt entweder die Entscheidung über die zu verwendende Alternative oder ein Rücksprung zur Überarbeitung und Anpassung der Alternativen.



---

## *Möglichkeiten der Einflussnahme von Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation auf die Qualität eines stadtplanerischen Entwurfs*

Um Möglichkeiten der Einflussnahme von Methoden und Anwendungen der Visualisierung und Simulation zur Qualifizierung des stadtplanerischen Entwurfs identifizieren zu können, bedarf es zunächst der grundlegenden Auseinandersetzung mit der Frage, auf welchen Stufen des stadtplanerischen Entwurfsprozesses diese zur Unterstützung des planerischen Handelns herangezogen werden können. Diese möglichst enge Verzahnung zwischen den Stufen des Entwurfsprozesses mit den Möglichkeiten des EDV-Einsatzes liegt darin begründet, dass sich die einzelnen inhaltlichen Anforderungen auf den jeweiligen Stufen des Prozesses aufgrund der komplexen und oftmals diffusen planerischen Problemlagen nicht eindeutig formalisieren und systematisieren lassen.

Vor diesem Hintergrund muss der Entwerfende einzelfallbezogen agieren. Es ist daher erforderlich, ihm auf den jeweiligen Stufen des Entwurfsprozesses das notwendige problemorientierte und sachangemessene Handwerkzeug an die Hand zu geben. In der vorliegenden Arbeit sind zu diesem Zweck fünf Interventionspunkte identifiziert worden:

- *Komplexitätshandhabung und Informationsvisualisierung (Interventionspunkt 1)*

Durch den Einsatz von Visualisierungen können alle für den Entwurfsprozess notwendigen Informationen strukturiert und gewichtet sowie Zusammenhänge erschlossen werden, um die Informationen zielgerichtet darstellen zu können.

- *Vergleichende Visualisierung (Interventionspunkt 2)*

Auf der Suche nach geeigneten planerischen Möglichkeiten zur Umsetzung der zentralen Entwurfsidee werden alternative Lösungen erarbeitet, anhand derer der planerischen Problemstellung begegnet werden kann. Unterstützend können hierbei zielgerichtete Visualisierungen der unterschiedlichen Alternativen eingesetzt werden, die zum schnellen Erkennen und Erfassen der wesentlichen Entwurfsinhalte beitragen.

- *Alternativenprüfung (Interventionspunkt 3)*

Die Abschätzung der möglichen Auswirkungen einer Planung, insbesondere in komplexen Problemlagen, ist durch eine nahezu unüberschaubare Anzahl an zu berücksichtigenden Variablen gekennzeichnet. Dynamische Simulationen räumlicher Prozesse können als Instrument zur Qualifizierung dienen, indem sie einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der mit der jeweiligen Planung verbundenen Auswirkungen leisten.

- *Entscheidungsvorbereitung (Interventionspunkt 4)*

Die Visualisierungen der gegebenen Rahmenbedingungen, der alternativen Konzeptionen zur Lösung des planerischen Problems sowie der aus den Simulationen hervorgegangenen Ergebnisvisualisierungen bilden die Basis zur Beurteilung und sachgemäßen Abwägung der Alternativen.

- *Fortlaufende Qualitätsprüfung (Interventionspunkt 5)*

Für die notwendige, fortlaufende Erfolgskontrolle ist die Simulation dynamischer Prozesse von Vorteil. Je nach Konkretisierungsgrad der Planung erlaubt die Vornahme zukünftiger Entwicklungen mittels Simulationen Rückschlüsse auf die weitere Vorgehensweise, auf Modifizierungs- und Nachbesserungsbedarfe bis hin zur kompletten Neuausrichtung der Planung aufgrund neuer Erkenntnisse.

### *Potentiale zur Weiterentwicklung und/ oder Synthese bestehender Methoden und Anwendungen*

Es sind drei wesentliche Potentiale zur Weiterentwicklung und Synthese computerbasierter Visualisierungen und Simulationen identifiziert worden, die sich aus den bestehenden Hemmnissen ableiten. Diese sind:

- *Planungsrelevante Daten von Allen, für Alle*

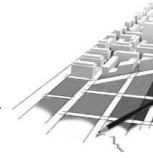
Spätestens seit der ‚INSPIRE-Richtlinie‘ besteht das Ziel eine einheitliche Geodateninfrastruktur auf europäischer Ebene zu schaffen, damit ein Jeder uneingeschränkt auf diese zugreifen kann. Um dieses Ziel zu verwirklichen steht die Etablierung einheitlicher Standards bezüglich Verwaltung, Herausgabe und Kosten planungsrelevanter Daten im Fokus.

- *Integrierte Tools für den stadtplanerischen Entwurf*

Die Anwendungen zur Visualisierung und Simulation sind in vielen Fällen dadurch gekennzeichnet, dass sie spezialisierte, in sich geschlossene Systeme bilden. Parallel zu den angestrebten Standardisierungen im Bereich der raumbezogenen Daten ist daher auch die verbesserte Interoperabilität der Anwendungen aus den Bereichen des CAD und der GI-Systeme anzustreben und Schnittstellen zu definieren, anhand derer die effektive Verknüpfung erfolgen kann.

- *‚Mixed Reality‘ und ‚Immersive Szenarien‘ als Experimentierfelder des Entwerfens*

Vor dem Hintergrund der rasanten technologischen Entwicklungen in den Bereichen der ‚Augmented Reality‘ sowie der ‚Virtual Reality‘ haben die Suche nach Anwendungsfeldern und die Definition von Anforderungen an diese neuen Technologien Pri-



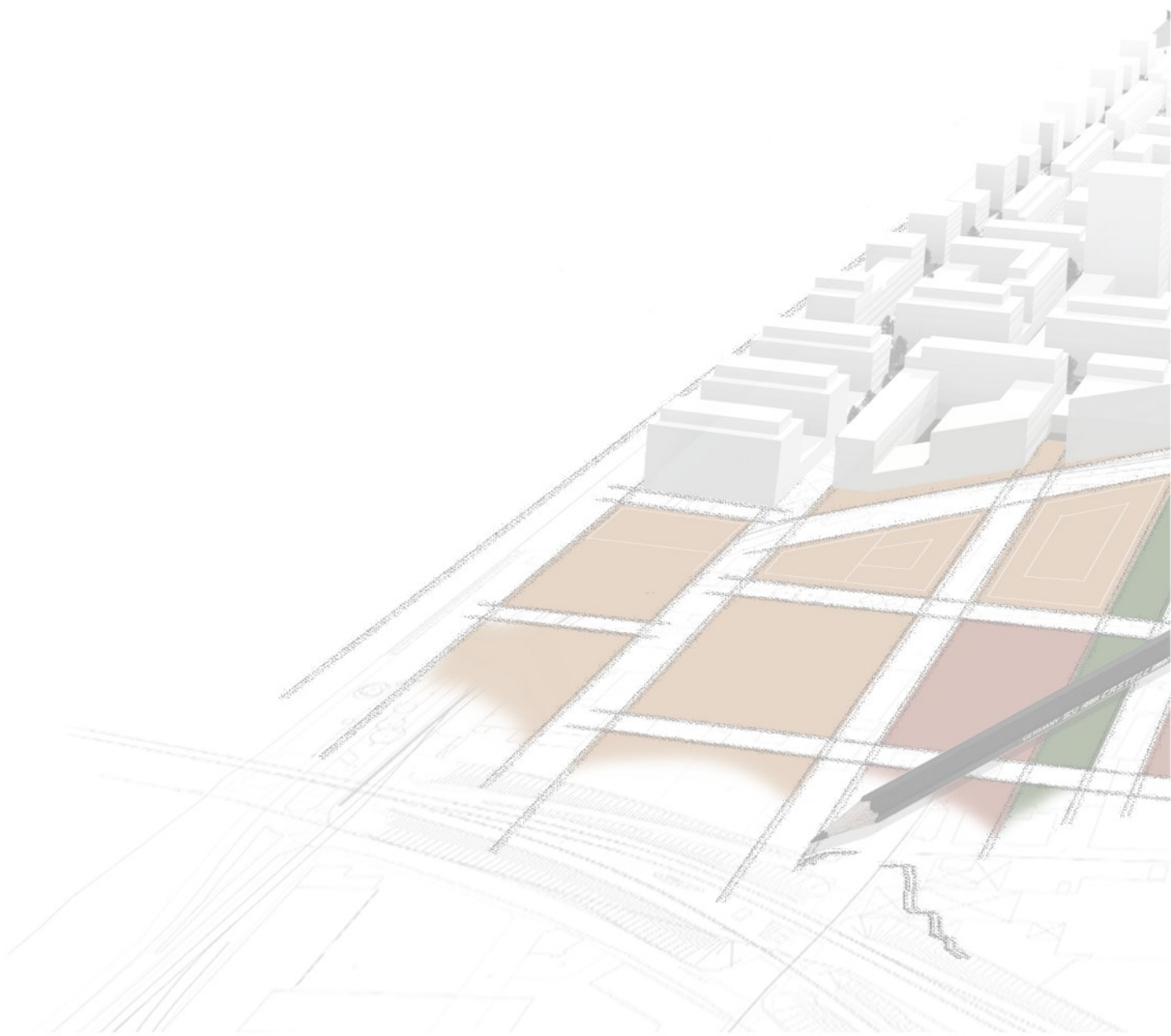
---

orität. Bezogen auf den stadtplanerischen Entwurf steht dabei neben der Frage nach den Anwendungsfeldern auch die Frage nach den tatsächlichen Nutzungsmöglichkeiten zum eigentlichen Entwerfen stadtplanerischer Konzepte im Vordergrund.

Abschließend ist festzuhalten, dass durch den Einsatz von Visualisierungen und Simulationen im stadtplanerischen Entwurfsprozess weder das Treffen von individuellen Entwurfsentscheidungen ersetzt, noch das Entwurfshandeln insgesamt einer Automatisierung und Formalisierung unterzogen wird. Vielmehr leisten Visualisierungen und Simulationen im Rahmen des Entwurfsprozesses wertvolle Unterstützung bei der effektiven und zielführenden Auseinandersetzung mit innerstädtischen Planungsaufgaben.

Wesentliche Anforderungen hinsichtlich des zukünftigen Einsatzes von Methoden und Techniken der Visualisierung und Simulation sind in der Gewährleistung größtmöglicher Flexibilität sowie der weitestmöglichen Schaffung einheitlicher Standards zu sehen. Die Fortführung der Suche nach Einsatzfeldern und Qualifikationsmöglichkeiten muss hierbei Gegenstand interdisziplinärer Forschung sein.





## 7. Verzeichnisse







---

## 7. Verzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Ablaufschema Forschungsarbeit	12
Abb. 2:	Phasen der Stadtplanung	21
Abb. 3:	Lagetypenmodell BBR	36
Abb. 4:	Innenstadtmodell WIETZEL	37
Abb. 5:	Entscheidungsunterstützungssysteme in der räumlichen Planung	68
Abb. 6:	Phasen des EDV-Einsatzes in der Stadtplanung	70
Abb. 7:	Fresko aus dem Zyklus zur städtebaulichen Neuordnung Roms	81
Abb. 8:	Analytische Skizze	82
Abb. 9:	Konzeptionelle Skizze	82
Abb. 10:	Prinziporientierte Skizze	83
Abb. 11:	Ausschnitt des Berliner Stadtmodells	85
Abb. 12:	Verknüpfung raumbezogener Daten mittels GI-Systemen	88
Abb. 13:	Dreidimensionale Planungsvisualisierung und deren lagetreue Einbindung in ein Luftbild	90
Abb. 14:	3D-Stadtmodell mit Texturen als Zusatzinformation am Beispiel Londons	92
Abb. 15:	Web 2.0-Anwendungen	95
Abb. 16:	Komponenten des ‚Web Mapping‘	98
Abb. 17:	Geobrowser mit ihren grundlegenden Funktionalitäten als Basis für planerische Visualisierungen	99
Abb. 18:	Demografische Daten auf Blockebene am Beispiel Chicago	100
Abb. 19:	Verteilung des Wohlstandsniveaus am Beispiel London	100

Abb. 20:	Bevölkerungs- und Altersstruktur ausgewählter Bereiche	100
Abb. 21:	<i>'Augmented Reality'</i> in Stadtplanung und Architektur mittels <i>'Head Mounted Display'</i>	102
Abb. 22:	Augmented Reality in Stadtplanung und Architektur mittels <i>'Head Mounted Display'</i>	102
Abb. 23:	Visualisierung von Schadstoffkonzentrationen mittels <i>'Mobile Augmented Reality'</i>	103
Abb. 24:	Erweiterung von Gebäudeinformationen mittels <i>'Mobile Augmented Reality'</i>	103
Abb. 25:	Dichtemodell London, frei <i>'begehbar'</i> in <i>'Second Life'</i>	104
Abb. 26:	Schema zur Nutzung von Simulationen	108
Abb. 27:	Diskrete und kontinuierliche Bestandsgrößen	110
Abb. 28:	Die <i>'Simulationspipeline'</i>	111
Abb. 29:	Simulation der Schadstoffausbreitung anhand eines physischen Stadtmodells – Beispiel Hamburg	113
Abb. 30:	IRPUD-Modell	118
Abb. 31:	Simulation des Strömungsverhaltens zwischen Gebäuden	120
Abb. 32:	Lärmkartierung mittels CadnaA	121
Abb. 33:	Nachbarschaftsdefinitionen <i>'zellulärer Automaten'</i>	127
Abb. 34:	Funktionsweise <i>'zellulärer Automaten'</i>	128
Abb. 35:	Analysemodell einer <i>'agentenbasierten Simulation'</i>	129
Abb. 36:	Nicht eindeutige und unästhetische Visualisierung versus eindeutige und ästhetische Visualisierung	130
Abb. 37:	Prozess der Datenintegration in urbanSim	132
Abb. 38:	UrbanSim: Struktur und Datenverarbeitung	133
Abb. 39:	Standortwahl von Haushalten in Maricopa County 1991 und 2000	134
Abb. 40:	Der Wahrnehmungsprozess	146
Abb. 41:	Stadtplanerischer Entwurf: Masterplan Innenstadt Köln	151
Abb. 42:	Stadtplanerischer Entwurf: Entwicklungskonzept Innenstadt Mannheim (EKI)	151



---

Abb. 43:	Stadtplanerischer Entwurf: Konzept und Rahmenplan Frankenger Viertel	152
Abb. 44:	Stadtplanerischer Entwurf im Übergang zum städtebaulichen Entwurf: Strukturplan rotterdam/ Opwijk	152
Abb. 45:	Wechselwirkungen im Entwurfsprozess	155
Abb. 46:	Komplexes Handlungsfeld Innenstadt	156
Abb. 47:	Nutzungsmischung im Städtebau	157
Abb. 48:	Stufen im Planungsprozess	166
Abb. 49:	Der Entwurfsprozess	168
Abb. 50:	Komplexität im Entwurfsprozess	170
Abb. 51:	Interventionspunkte im stadtplanerischen Entwurfsprozess	179
Abb. 52:	Einsatzfelder Vis. Und Sim. an den Interventionspunkten	184
Abb. 53:	'Smart Cities' durch Vernetzung städtischer Lebensbereiche	186
Abb. 54:	Städtische Systeme und ihre Verknüpfungen	187
Abb. 55:	Visualisierung und Simulation ‚smarter‘ Städte	187
Abb. 56:	‚City of the Future‘	188
Abb. 57:	Ortsbezogene Visualisierung des SMS-Verkehrs in Amsterdam	191
Abb. 58:	Visualisierung von Flugbewegungen anhand Twitter-Nachrichten	191
Abb. 59:	Dynamische Visualisierung des Münchner Taxiverkehrs	192
Abb. 60:	Bewegungsmuster von Mietfahrrädern in London	192
Abb. 61:	Hausbau in ‚Second Life‘	194
Abb. 62:	Architektonisches und stadtplanerisches Entwerfen in ‚Second Life‘	194
Abb. 63:	Architektonisches und stadtplanerisches Entwerfen in ‚Second Life‘	194
Abb. 64:	Architekturvisualisierung mittels Mobile ‚Augmented Reality‘	195
Abb. 65:	‚Augmented Reality‘ in der Geographie	195
Abb. 66:	Visualisierung von Planungen mittels QR-Code	195
Abb. 67:	Architektonisches Entwerfen mittels ‚Augmented Reality‘	196





---

## Literaturverzeichnis

### Literatur

#### A

Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.] [2011]: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung; Hannover: Verlag der ARL

Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.] [2005]: Handwörterbuch der Raumordnung; Hannover: Verlag der ARL

Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.] [1995]: Handwörterbuch der Raumordnung; Hannover: Verlag der ARL

Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.] [1983]: Grundriss der Stadtplanung; Hannover: Verlag der ARL

Albers, G./ Wékel, J. [2008]: Stadtplanung – Eine illustrierte Einführung; Darmstadt: WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Albers, Gerd [2007]: Strukturmodelle für die Stadtentwicklung gerichtet auf Wachstumslenkung – geeignet für Schrumpfungslenkung?, in: Giseke, U./ Spiegel, E. [Hrsg.]: Stadtlichtungen – Irritationen, Perspektiven, Strategien; Basel: Birkhäuser Verlag AG

Albers, Gerd [1988]: Stadtplanung; Darmstadt: WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Albers, Gerd [1983]: Wesen und Entwicklung der Stadtplanung, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL]: Grundriss der Stadtplanung; Hannover: Verlag der ARL

Albers, Gerd [1975]: Leitlinien im Städtebau, in: Bauwelt Fundamente 46; Düsseldorf: Bertelsmann Fachverlag

Albeverio, S./ Andrey, D./ Giordano, P./ Vancheri, A. [2007]: The Dynamics of Complex Urban Systems; Heidelberg: Physica-Verlag

Alby, Tom [2008]: Web 2.0 – Konzepte, Anwendungen, Technologien; München: Carl Hanser Verlag

Amann, T./ Groß, F./ Hermann, S./ Müller, T. [2006]: Transmitter – Neue Handlungsansätze für eine zukunftsfähige Stadtplanung, Diplomarbeit an der TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Stadtplanung; Kaiserslautern: selbst verlegt

Anand, Suchith et al. [2010]: Data mash-ups and the future of mapping; Bristol, UK: JISC-Joint Information Systems Committee

Aring, J./ Schmitz, S./ Wiegandt, C.-C. [1995]: Nutzungsmischung planerischer Anspruch und gelebte Realität, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/7, S.507-523.

Axelrod, Robert [1997]: Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences, in: Conte, R./ Hegselmann, R./ Terna, P. [Hrsg.]: Simulating Social Phenomena; Berlin: Springer Verlag, S. 21-40

Azuma, Roland [1997]: A Survey of Augmented Reality, Presence: Teleoperators and Virtual Environments; n.b.

## **B**

Bandini, S./ Manzoni, S./ Vizzari, G. [2009]: Agent Based Modeling and Simulation: An Informatics Perspective, Journal of Artificial Societies and Social Simulation Nr. 12 (4) 4; Download unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/12/4/4.html>, Zugriff: 26.09.2010

Bartelme, Norbert [1995]: Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen; Berlin/ Heidelberg: Springer- Verlag

Batty, M./ Hudson- Smith, A./ Crooks, A./ Milton, R./ Smith, D. [2009]: New Developments in GIS for Urban Planning; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Batty, Michael [2007a]: Cities and Complexity – Understanding Cities with Cellular Automata, Agent- Based Models and Fractals; Cambridge, USA: Massachusetts Institute of Technology – MIT Press

Batty, Michael [2007b]: Model Cities, UCL Working Papers Series Nr. 113 – Feb 07; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Batty, Michael [2007c]: Fifty Years of Urban Modeling – Macro-Statics to Micro-Dynamics, in: Albeverio, S./ Andrey, D./ Giordano, P./ Vancheri, A.: The Dynamics of Complex Urban Systems; Heidelberg: Physica-Verlag

Batty, M./ Dodge, M./ Jiang, B./ Smith, A. [1998]: GIS and Urban Design, UCL Working Papers Series Nr. 3 – June 1998; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Bau AG (Gemeinnützige Baugesellschaft Kaiserslautern) (2003): Soziale Stadt Innenstadt-West. Endbericht – Teil 1; Kaiserslautern: selbst verlegt

Bauriedel, C./ König, R. [2004]: Computergenerierte Stadtstrukturen v 1.0 – Grundlegende Methoden für die Simulation städtischer Entwicklungsprozesse, Diplomarbeit an der TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Baukonstruktion 1 und Entwerfen; Kaiserslautern: selbst verlegt

BBR [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] [Hrsg.] [2007]: Die deutsche EU-Ratspräsidentschaft – Impulse für die Stadt- und Raumentwicklungspolitik in Europa; Bonn: Selbstverlag des BBR

BBR [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] [Hrsg.] [2005]: Effizientere Stadtentwicklung durch Kooperation?, Abschlussbericht zum ExWoSt-Forschungsfeld „3stadt2 – Neue Kooperationsformen in der Stadtentwicklung“, Werkstatt: Praxis Heft 36; Bonn: Selbstverlag des BBR



---

BfLR [Hrsg.] [1996]: Stadtentwicklung. Herausforderungen an einen Ressourcen schonenden und umweltverträglichen Städtebau; Bonn: Selbstverlag des BfLR

BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) [Hrsg.] [2010]: Reurbanisierung der Innenstadt, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 19/2010; Download unter: [http://www.bbsr.bund.de/cIn\\_016/nn\\_21890/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/ON192010.html](http://www.bbsr.bund.de/cIn_016/nn_21890/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2010/ON192010.html); Zugriff: 26.11.2010

BBSR [Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] [Hrsg.] [2009]: Vergleichende Stadtbeobachtung – Raumabgrenzungen. Innerstädtische Lagetypen; Download unter: [http://www.bbr.bund.de/nn\\_103086/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Komponenten/VergleichendeStadtbeobachtung/Raumliches/LagetypenIRB/Lagetypt.html](http://www.bbr.bund.de/nn_103086/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Komponenten/VergleichendeStadtbeobachtung/Raumliches/LagetypenIRB/Lagetypt.html); Zugriff: 11.12.2010

BBSR [Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] [Hrsg.] [n.b.]: Nutzungsmischung im Städtebau; Download unter: [http://www.bbr.bund.de/nn\\_21888/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/NutzungsmischungStaedtebau/03\\_\\_Ergebnisse.html](http://www.bbr.bund.de/nn_21888/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/NutzungsmischungStaedtebau/03__Ergebnisse.html); Zugriff: 11.05.2010

Becker, Heidede [2007]: Städtische Transformation – Strategien und Instrumente zur Anpassung stadträumlicher Strukturen, in: Giseke, U./ Spiegel, E. [Hrsg.]: Stadtlichtungen – Irritationen, Perspektiven, Strategien; Basel: Birkhäuser Verlag AG

Beckmann, K./ Jekel, G./ Fröhlich von Bodelschwingh, F. [2006]: Wohnen in der Innenstadt – Zwischen Vision und Wirklichkeit, in: DfK – Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, Bd. I/2006; Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik

Behrendt, J./ Zeppenfeld, K. [2008]: Web 2.0; Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag

Benenson, I./ Torrens, P.M. [2004]: Geosimulation – Automata-based modeling of urban phenomena; West- Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd.

Benevolo, Leonardo [1983]: Die Geschichte der Stadt, 8. Auflage 2000, Frankfurt/ New York: Campus Verlag GmbH

v. Beyme, K./ Durth, W./ Gutschow, N. [Hrsg.] [1992]: Neue Städte aus Ruinen – Deutscher Städtebau der Nachkriegszeit; München: Prestel Verlag

Berchtold, M./ Krass, P. [2007]: Qualitative Bilder von Stadt und Region: Geographische Informationssysteme in der Architekturausbildung, Tagungsband CORP 2007; Wien: selbst verlegt

Bielefeld, B./ ElKhouli, S. [2007]: Basics Entwurfsidee; Basel/ Boston/ Berlin: Birkhäuser Verlag AG

Bimber, O./ Ramesh, R. [2005]: Spatial Augmented Reality – Merging Real and Virtual Worlds; Wellesley (USA): A.K. Peters, Ltd.

Blank, Oliver [2004]: Entwicklung des Einzelhandels in Deutschland; Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag



BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung] [2004]: Auf dem Weg zur Stadt 2030 – Leitbilder, Szenarien und Konzepte, Ergebnisse des Forschungsverbundes „Stadt 2030“; Bonn/ Berlin: Referat Publikationen des BMBF

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung] [Hrsg.] [2009a]: Aktive Stadt- und Ortsteilzentren – Das Zentrenprogramm der Städtebauförderung; Berlin: selbst verlegt

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung] [Hrsg.] [2009b]: Stadtentwicklungsbericht 2008 – Neue urbane Lebens- und Handlungsräume; Berlin: selbst verlegt

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung] [Hrsg.] [2008]: Schwerpunktthemen; Download unter: [http://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/nn\\_244664/DE/NationaleStadtentwicklungspolitik/Schwerpunktthemen/schwerpunktthemen\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/nn_244664/DE/NationaleStadtentwicklungspolitik/Schwerpunktthemen/schwerpunktthemen__node.html?__nnn=true); Zugriff: 05.12.2010

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung] [2007a]: Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt; Download unter: [http://www.eu2007.de/de/News/download\\_docs/Mai/0524-AN/075DokumentLeipzigCharta.pdf](http://www.eu2007.de/de/News/download_docs/Mai/0524-AN/075DokumentLeipzigCharta.pdf); Zugriff: 18.05.2008

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung] [2007b]: Lebenswerte Innenstädte – Initiativen, die bewegen!; Bonn: Selbstverlag des BBR

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung]/ BBR [Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung] [2007c]: Nachhaltiger Stadtverkehr und benachteiligte Stadtquartiere; BBR-Online-Publikation 11/2007

BMVBS [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung] [2007d]: Renaissance der Städte – Hintergrundinformationen zur Leipzig Charta; Download unter: [http://www.eu2007.de/de/News/download\\_docs/Mai/0524-AN/070LeipzigCharta.pdf](http://www.eu2007.de/de/News/download_docs/Mai/0524-AN/070LeipzigCharta.pdf); Zugriff: 18.05.2008

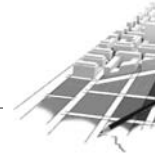
BMVBW [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen] [2004]: City 21 – Bündnis für lebendige Innenstädte, Zur Podiumsdiskussion im Rahmen des II. Nationalen Städtebaukongresses; Bonn: Selbstverlag des BMVBW

BMVBW [Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen] [2000]: Weltbericht für die Zukunft der Städte URBAN 21; Berlin, Selbstverlag des BMVBW

Bossel, Hartmut [Hrsg.] [2004]: Systeme, Dynamik, Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme; Norderstedt: Books on Demand

Braam, Werner [1999]: Stadtplanung: Aufgabenbereiche – Planungsmethodik – Rechtsgrundlagen, 3. Auflage; Düsseldorf: Werner Verlag

Breuer, B./ Müller, W./ Wiegandt, C.-C. [2000]: Nutzungsmischung im Städtebau, Werkstatt: Praxis Band 2; Bonn: selbst verlegt



---

Briassoulis, Helen [2008]: Land use policy and planning, theorizing, and modeling: Lost in translation, found in complexity?, in: Environment and Planning B: Planning and Design 35 (1); London: Pion Ltd.

Bruhns, H./ Nippel, W. [Hrsg.] [2000]: Max Weber und die Stadt im Kulturvergleich; Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht

Brune, W./ Junker, R./ Pump-Uhlmann, H. [Hrsg.] [2006]: Angriff auf die City – Kritische Texte zur Konzeption, Planung und Wirkung von integrierten und nicht integrierten Shopping-Centern in zentralen Lagen; Düsseldorf: Droste Verlag GmbH

Bungartz, H.-J./ Zimmer, S./ Buchholz, M./ Pflüger, D. [2009]: Modellierung und Simulation: Eine anwendungsorientierte Einführung; Berlin-Heidelberg-New York: Springer Verlag

Burdett, R./Sudjic, D. [2007]: The Endless City – The Urban age Project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society; London: Phaidon Press Ltd.

Bürklin, T./ Peterek, M. [2008]: Basics Stadtbausteine; Basel/ Boston/ Berlin: Birkhäuser Verlag AG

## **C**

Carl, D./ Clausen, J./ Hassler, M./ Zund, A. [2008]: Mashups programmieren – Grundlagen, Konzepte, Beispiele; Köln: O'Reilly Verlag

Champion, Eric [2010]: Playing with the Past – Human-Computer Interaction Series; London: Springer

Christaller, Walter [1933]: Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Verbreitung und Entwicklung von Siedlungen mit städtischen Funktionen, Nachdruck 1980; Darmstadt: WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Christiaanse, Kees [n.b.]: Strategisches Entwerfen; Download unter: [www.christiaanse.arch.ethz.ch/upload/Artikel\\_se.pdf](http://www.christiaanse.arch.ethz.ch/upload/Artikel_se.pdf), Zugriff: 25.05.2011

Christoph, Michael [Hrsg.] [n.b.]: SDSS Grundlagen. Aufgaben und Struktur räumlicher Entscheidungsunterstützungssysteme, Download unter: [http://www.impetus.uni-koeln.de/projekt/konzepte/sdss-grundlagen.html?no\\_cache=1&sword\\_list\[\]=r%C3%A4umlich](http://www.impetus.uni-koeln.de/projekt/konzepte/sdss-grundlagen.html?no_cache=1&sword_list[]=r%C3%A4umlich); Zugriff: 03.11.2010

Clark, Andy [2001]: Mindware: An introduction to the philosophy of cognitive science; Oxford: Oxford University Press

Curdes, Gerhard [1997]: Stadtstruktur und Stadtgestaltung; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer GmbH

Curdes, Gerhard [1995]: Stadtstrukturelles Entwerfen; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer GmbH

## D

Deines, E./ Michel, F./ Hering-Bertram, M./ Mohring, J./ Hagen, H. [2009]: Simulation and Visualization of Indoor Acoustics Using Phonon Tracing, in: Steinebach, G./ Guhathakurta, S./ Hagen, H. (Hrsg.): Visualizing Sustainable Planning; Berlin Heidelberg: Springer Verlag, S.147-156

Dethloff, Conny [Hrsg.] [n.b.]: Diskrete und Kontinuierliche Modellierung; Download unter: [http://www.conny-dethloff.de/mediapool/78/781999/data/Diskrete\\_und\\_Kontinuierliche\\_Modellierung.pdf](http://www.conny-dethloff.de/mediapool/78/781999/data/Diskrete_und_Kontinuierliche_Modellierung.pdf); Zugriff: 20.01.2011

Dirks, Susanne/ Keeling, Mary [2009]: A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future; Download unter: [http://www-05.ibm.com/innovation/de/smartercity/assets/pdf/vision\\_of\\_smartercities.PDF](http://www-05.ibm.com/innovation/de/smartercity/assets/pdf/vision_of_smartercities.PDF); Zugriff: 18.12.2010

Durban, Christoph [2010]: Planungspraxis Stadt Zürich – Räumliche Entwicklungsstrategie; Präsentation im Rahmen des Symposiums „Planungsnetzwerk geo-Innovation PNGI“ am 21.04.2010 in Karlsruhe; Stadt Zürich: Amt für Städtebau

Durth, Werner [Hrsg.] [2009]: Stadt Bauen II – Deutscher Städtebaupreis 2008; Berlin: jovis Verlag

Durth, Werner [Hrsg.] [2007]: Stadt Bauen – Deutscher Städtebaupreis 2006; Berlin: jovis Verlag

Durth, Werner [1990]: Entwicklungslinien in Architektur und Städtebau: Ein Rückblick als Skizze, in: BMBAU [Bundesministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung] [Hrsg.]: Ideen, Orte, Entwürfe 1949-1990: Architektur und Städtebau in der Bundesrepublik Deutschland, Ausstellungskatalog; Berlin: Ernst & Sohn, S.11-42

## E

Echter, P./ Mittag, K. [1999]: Private Wohnungsmodernisierung in Stadterneuerungsgebieten ostdeutscher Städte, in: Difu-Ber. 3/99, S.12-14

Eisnor, Di-Ann [2006]: Neogeography; Download unter: [www.platial.com](http://www.platial.com); Zugriff: 16.09.2008

Elgendy, H./ Wilske, S. [2006]: The role of soft-factors in the success of collaborative planning information systems, in: Schrenk, Manfred [Hrsg.]: CORP 2006: Sustainable solutions for the information society – Proceedings of the 11th International conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society; Wien: selbst verlegt

Ellis, S. R. [1991]: Pictorial Communication: Pictures and Sythetic Universe, in: Ellis, S. R./ Kaiser, M. K./ Grunwald, A. C. [Hrsg.]: Pictorial Communcation in Virtual and Real Environments; London: Taylor & Francis, S. 22-40

Engelke, Dirk [2002]: Neue Medien als Problemlösungsinstrument der räumlichen Planung, Dissertation an der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften der Universität Firdericiana zu Karlsruhe [TH]; Karlsruhe: selbst verlegt

Ermel, H./ Mallmann, B. [1979]: Grundlagen des Entwerfens – GDE, Technische Universität Kaiserslautern; Kaiserslautern: selbst verlegt



## **F**

Fehl, G. [1971]: Informationssysteme, Verwaltungsrationalisierung und die Stadtplaner, in: Taschenbücher des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumplanung e.V., Band 13; Bonn: selbst verlegt

Frank, N./ Stary, J. [2006]: Gekonnt Visualisieren – Medien wirksam einsetzen, Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh GmbH

Frenkel, Rainer [2006]: Innenstadt zu verkaufen, in: Die Zeit 44/2006; Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius

FIT [Fraunhofer-Institut für angewandte Informationstechnik] [Hrsg.] [2010]: Arthur. Augmented Round Table for architectural design and Urban planning; Download unter: [http://www.fit.fraunhofer.de/lenya/fit2006/live/projects/mixed-reality/arthur\\_de.html](http://www.fit.fraunhofer.de/lenya/fit2006/live/projects/mixed-reality/arthur_de.html); Zugriff: 01.04.2010

Freericks, R./ Hartmann, R./ Stecker, B. [2010]: Freizeitwissenschaft; München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH

## **G**

Ganser, Karl [1997]: Peripherie versus Zentrum – Planung im Realitätskontrast der alternierenden Industriegesellschaft, in: CENTRUM – Jahrbuch Architektur und Stadt 1997-1998; Braunschweig/ Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH

Gelernter, David [2010]: Die Aschewolke aus Antiwissen, in: FAZ Nr. 96, 26.04.2010; Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH

Giseke, U./ Spiegel, E. [Hrsg.] [2007]: Stadtlichtungen – Irritationen, Perspektiven, Strategien; Basel: Birkhäuser Verlag AG

Gramelsberger, Gabriele [n.b.]: Computersimulationen – Neue Instrumente der Wissensproduktion. Transdisziplinarität und Heterogenität der Computational Science, Expertise im Rahmen des Themenfelds „Politik, Wissenschaft und Gesellschaft“ zum Themenbereich „Neue Formen der Wissensproduktion“; Download unter: <http://www.sciencepolicystudies.de/dok/expertise-gramelsberger.pdf>; Zugriff: 02.02.2011

Grammel, Ursula [1978]: Grundlagen des stadtgestalterischen Entwerfens – Arbeitsbericht des Städtebaulichen Instituts der Universität Stuttgart; Stuttgart: Selbstverlag der Universität Stuttgart

Grifantini, Kristina [2009]: Computing. What's Augmented Reality's Killer App?; Download unter: <http://www.technologyreview.com/computing/23515/page2/>; Zugriff: 03.02.2011

Guhathakurta, Subhrajit [2009]: Visualizing Planning for a Sustainable World, in: Steinebach, G./ Guhathakurta, S./ Hagen, H [Hrsg.]: Visualizing Sustainable Planning, X.media.publishing; Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag

## **H**

Häußermann, H./ Siebel, W. [1987]: Neue Urbanität; Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag

Hagen, H., Ebert, A. [2008]: Knowledge- and Context-sensitive Visualization Techniques for Immersive Environments. Keynote at the Knowledge Assisted Visualization (KAV) workshop, IEEE VisWeek 2008, Columbus, OH

Hagen, H., Steinebach, G., Scheler, I., and Ruby, M. [2006]: IKone – Computergestützte Auswertung von Konversionsflächen mit Hilfe von Voronoi Diagrammen, CORP 2006; Wien, Österreich: selbst verlegt

Hagen, H./ Hotz, I. [2005]: Variational Modeling Methods for Visualization in: Hansen, C.D./ Johnson, C.R. [Hrsg.]: The Visualization Handbook; New York: Burlington

Hajos, Anton [1980]: Einführung in die Wahrnehmungspsychologie; Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Hall, P./ Pfeiffer U. [2000]: URBAN 21 – Der Expertenbericht zur Zukunft der Städte; Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt

Hall, Thomas [1986]: Planung europäischer Hauptstädte; Stockholm: Almqvist & Wiksell International

Hanimann, Joseph [2009]: Urbanismus. Die Simulation unserer Zukunft; Download unter: <http://www.faz.net/s/Rub117C535CDF414415BB243B181B8B60AE/Doc~ECB44EB1BB5734C10A7EFD139C68B0C1D~ATpl~Ecommon~Scontent.html>; Zugriff: 19.10.2009

Hansen, C.D./ Johnson, C.R. [Hrsg.] [2005]: The Visualization Handbook; New York: Burlington

Hassenpflug, Dieter [Hrsg.] [2002]: Die europäische Stadt – Mythos und Wirklichkeit; Münster: LIT Verlag

Hatzfeld, Ulrich [2006]: Innenstadt als städtebaulicher Kristallisationspunkt für Kontinuität und Wandel, in: DfK – Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, Bd. I/2006; Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik

Hedström, Peter [Hrsg.] [2008]: Anatomie des Sozialen – Prinzipien der analytischen Soziologie, Wiesbaden: VS Verlag

Heidegger, Martin [Hrsg.] [1927]: Sein und Zeit.; Tübingen: Niemeyer

Heers, R. [2005]: „BeingThere“ Untersuchungen zum Wissenserwerb in virtuellen Umgebungen. Dissertation der Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften der Eberhard-Karls-Universität Tübingen; Tübingen: selbst verlegt

Heidinger, Klaus [2009]: Siemens stellt „Stadt der Zukunft“ vor; Download unter: <http://www.it-solutions.siemens.com/b2b/it/de/global/aktuelles/news/Pages/city-of-future.aspx>; Zugriff: 16.11.2010

Heine, Bernd-Oliver [Hrsg.] [2008]: Konzeptionelle Nutzung von Controllinginformationen: Ein modelltheoretischer Ansatz; Wiesbaden: Gabler

Heineberg, Heinz [2006]: Stadtgeographie, 3. Aktualisierte und erweiterte Auflage; Stuttgart: utb GmbH – Uni-Taschenbücher



---

Heinritz, Günter [1979]: Zentralität und zentrale Orte, Stuttgart: B.G. Teubner

Heinz, Harald [1983]: Entwerfen im Städtebau: Daten, Richtwerte, Rechtsgrundlagen, Planungsablauf; Wiesbaden und Berlin: Bauverlag GmbH

Henckel, D. et al. [Hrsg.] [2010]: Planen – Bauen – Umwelt, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Hesse, Markus [2001]: Zentrum und Peripherie in der Europäischen Stadt. Der Streit um die urbane Form zwischen Leitbild und Empirie, Wunsch und Wirklichkeit, in: Rietdorf, Werner [Hrsg.]: Auslaufmodell europäische Stadt? Neue Herausforderungen und Fragestellungen am Beginn des 21. Jahrhunderts, Berlin: Verlag für Wissenschaft und Forschung

Hewitt, K./ Nipper, J./ Nutz, M. [1993]: Städte nach dem Krieg, in: Geographische Rundschau GR 45. H. 7-8., S.438-445

Hitzler, P./ Kröttsch, M./ Sure, Y./ Rudolph, S. [2008]: Semantic Web: Grundlagen; Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag

Hudson-Smith, A./ Crooks, A./ Gibin, M./ Milton, R./ Batty, M. [2009a]: NeoGeography and Web 2.0: concepts, tools and applications, in: Journal of Location Based Services, 3(2); London: Taylor & Francis Group, S.118-145

Hudson-Smith, A./ Batty, M./ Crooks, A./ Milton, R. [2009b]: Mapping for the Masses – Accessing Web 2.0 Through Crowdsourcing; Social Science Computer Review; London: Sage Publications

Hudson-Smith, Andrew [2008]: Digital Geography – Geographic Visualisation for Urban Environments; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Hudson-Smith, A./ Crooks, A. [2008]: The Renaissance of Geographic Information: Neogeography, Gaming and Second Life, UCL Working Papers Series Nr. 142 – Aug 08; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Hudson-Smith, Andrew [2007]: Digital Urban – The Visual City, UCL Working Papers Series Nr. 124 – Sept 07; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Humpert, K./ Schenk, M. [2001]: Entdeckung der mittelalterlichen Stadtplanung; Stuttgart: Konrad Theiss Verlag

Hutchinson, B./ Batty, M. [1986]: Advances in Urban Systems Modelling; Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V.

## J

Jacoby, C./ Kistenmacher, H. [1998]: Bewertungs- und Entscheidungsmethoden, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung: Methoden und Instrumente der räumlichen Planung; Hannover: Verlag der ARL

Jessen, Johann [2007]: Stadtverdünnung? Wie verändert sich die funktionalräumliche und morphologische Struktur von Städten unter den Bedingungen des Schrumpfens?, in: Gieseke, U./ Spiegel, E. [Hrsg.]: Stadtlichtungen – Irritationen, Perspektiven, Strategien; Basel: Birkhäuser Verlag AG

Jessen, Johann [2006]: Stadtumbau – Blick zurück nach vorn. Die Bedeutung von Leitbildern bei Neuerungen in der Stadtplanung, in: DfK – Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, Bd. I/2006; Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik

Jiang, B./ Yao, X. [2010]: Geospatial Analysis and Modelling of Urban Structure and Dynamics; Heidelberg/ London/ New York: Springer Science+Business Media

Joedicke, Jürgen [1993]: Entwerfen und Gestalten; Stuttgart: Karl Krämer Verlag

Junker, R./ Pump-Uhlmann, H. [2006]: Troja lässt grüßen, in: Brune W./ Junker, R./ Pump-Uhlmann, H. [Hrsg.]: Angriff auf die City; Düsseldorf: Droste Verlag

Junker, Rolf [1997]: Zwischen Leitbild und Realität, in: Der Städtetag, Nr. 50/1997; Köln: Carl Heymanns Verlag

## K

Kias, U. [1990]: Biotopschutz und Raumplanung, Berichte zur Orts-, Regional- und Landesplanung, 80; Zürich: selbst verlegt

Kiepe, Folkert [2007]: Die Europäische Stadt – Auslaufmodell oder Kulturgut und Kernelement der Europäischen Union?; Download unter: <http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/schwerpunkte/fachinfos/2007/26.pdf>; Zugriff: 04.11.2009

Kilchenmann, A./ Schwarz- von Raumer, H.-G. [Hrsg.] [1999]: GIS in der Stadtentwicklung – Methodik und Fallbeispiele; Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag

Kleinschmit, Birgit [2010]: Geographische Informationssysteme, in: Henckel, D. et al. [Hrsg.]: Planen – Bauen – Umwelt; Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

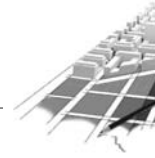
Klostermann, Richard E. [2001]: Planning Support Systems: A new Perspective on Computer-aided Planning in: Brail, R.K./ Klostermann, R.E. [Hrsg.]: Planning Support Systems; Redlands (USA): ESRI Press books

Klühspies, Johannes [n.b.]: Stadt der kurzen Wege – Abstract; Download unter: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wV4a5Nb17TMJ:kluehspies.de/index.php%3Fde\\_city\\_shortways\\_abstract+stadt+der+kurzen+wege&cd=2&hl=de&ct=clnk&gl=de&client=firefox-a&source=www.google.de](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wV4a5Nb17TMJ:kluehspies.de/index.php%3Fde_city_shortways_abstract+stadt+der+kurzen+wege&cd=2&hl=de&ct=clnk&gl=de&client=firefox-a&source=www.google.de); Zugriff: 14.03.2011

Koenig, Reinhard [2010]: Simulation und Visualisierung der Dynamik räumlicher Prozesse; Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Koenig, Reinhard [2006]: Simulation und Visualisierung der Dynamik räumlicher Prozesse, Beitrag CORP 2006; Wien: selbst verlegt

Kohlstock, Peter [2004]: Kartographie; Paderborn: Verlag Schöningh GmbH



---

Kollmann, T./ Häsel, M. [2007]: Web 2.0 – Trends und Technologien im Kontext der Net Economy; Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag/ GWV Fachverlage GmbH

Korda, Martin [Hrsg.] [2005]: Städtebau – Technische Grundlagen, 5. Auflage; Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag

Kornhauser, D./ Wilensky, U./ Rand, W. [2009]: Design Guidelines for Agent Based Model Visualization, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Nr. 12 (2) 1; Download unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/12/2/1.html>, Zugriff: 26.09.2010

Krautzberger, M./ Stürer, B. [2007]: BauGB 2007: Stärkung der Innenentwicklung, in: Deutsches Verwaltungsblatt, Heft 3/2007; Köln: Carl Heymanns Verlag

van Kreveld, Marc [2008]: 3D Geo-Visualization, in: van Oosterom, P./ Zlatanova, S./ Penninga, F./ Fendel, E. [Hrsg.]: Advances in 3D Geoinformation Systems; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

Kroeber-Riel, Werner/ Weinberg, Peter [Hrsg.] [1999]: Konsumentenverhalten, München: Verlag Vahlen

## L

Läpple, Dieter [2004]: Einführung in die Planungstheorie – Zusammenfassung und Evaluierung der Lehrveranstaltung, Institut Stadt- und Regionalökonomie an der TU Hamburg-Harburg; Download unter: [www.tu-harburg.de](http://www.tu-harburg.de) Zugriff: 20.03.2009

Lange, Eckard [1999]: Realität und computergestützte visuelle Simulation, Berichte zur Orts-, Regional- und Landesplanung Nr.106; Zürich: Selbstverlag der Eidgenössischen Technische Hochschule Zürich

Lampugnani, Vittorio Magnano [2007]: Venedig schlägt Los Angeles, in: brand eins Wirtschaftsmagazin 12/2007; Hamburg: brand eins Verlag GmbH

Laurini, Robert [2001]: Information Systems for Urban Planning – A hypermedia cooperative approach; London: Taylor and Francis Group

Lee, Douglas B. [1973]: Requiem for large-scale models, in: Journal of the American Planning Association, 39: S.163–178.

van Leeuwen, J.P./ Timmermans, H.J.P. [2006]: Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning; Berlin: Springer Science+Business Media

Lingner, S./ Allin, S./ Steinebach, G. [Hrsg.] [2007]: Gesellschaftliche Randbedingungen der Virtualisierung urbaner Lebenswelten, Graue Reihe Nr. 42 / Mai 2007, Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen; Bad Neuenahr-Ahrweiler: Selbstverlag der Europäischen Akademie

Livet, P./ Müller, J.-P./ Phan, D./ Sanders, L. [2010]: Ontology, a Mediator for Agent-Based Modeling in Social Science, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, Nr.13 (1) 3; Download unter: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/1/3.html>; Zugriff: 28.09.2010



Luck, Michael [2005]: 50 facts about Agent-Based Computing, University of Southampton; Download unter: [http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/AgentLink.50Commercial Applic. MLuck.pdf](http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/AgentLink.50Commercial%20Applic.MLuck.pdf), Zugriff: 18.10.2009

Lütke-Daldrup, Engelbert [2007]: Zum Aufgabenwandel der Stadtplanung – Thesen aus Sicht des Bundes, in: Durth, Werner [Hrsg.]: Stadt Bauen – Deutscher Städtebaupreis 2006; Berlin: jovis Verlag

## **M**

Mainzer, Klaus [2004]: Zeit in dynamischen Systemen. Von der Urzeit zur Computerzeit, in: Simon, Dieter [Hrsg.]: Zeithorizonte in der Wissenschaft, Berlin: Hubert & Co. GmbH & Co.KG

Malczewski, J. [2006] GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature, In: International Journal of Geographical Information Science, 20(7): Elsevier, S.249-268

von Malottki, Christian [2008]: Geomodellierung in Stadtplanung und Immobilienwirtschaft am Beispiel des Büroflächenmarktes Stuttgart, Dissertation an der TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Stadtplanung; Kaiserslautern: selbst verlegt

Milgram, P./ Kishino, A. F. (1994): Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D(12), S.1321-1329

Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz [Hrsg.] [2006a]: Werkstatt Innenstadt Rheinland-Pfalz – Dokumentation der Initiative des Landes Rheinland-Pfalz; Mainz: Selbstverlag des Ministeriums des Innern und für Sport

Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz [Hrsg.] [2006b]: Zukunft Innenstadt Rheinland-Pfalz – Leitfaden zur Entwicklung der Innenstädte; Mainz: Selbstverlag des Ministeriums des Innern und für Sport

Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz [Hrsg.] [2005]: Position Innenstadt Rheinland-Pfalz – Handlungsempfehlungen an das Land Rheinland-Pfalz zur Stärkung der Innenstädte; Mainz: Selbstverlag des Ministeriums des Innern und für Sport

Molnar, Peter [2006]: Vorzüge der Mikrosimulationen, Download unter: <http://www.cis.cau.edu/~pmolnar/dissertation/node23.html>, Zugriff: 03.05.2011

Müller, B. [1998]: Regionalplanung in den ostdeutschen Ländern. Rahmenbedingungen, Erfahrungen und Weiterentwicklung, in: RuR 56, H. 5/6, S.389-405

Müller, Roland [Hrsg.] [2011]: Simulation; Download unter: [http://www.mueller-science.com/MODELL/Literatur/Simulation\\_Def.htm](http://www.mueller-science.com/MODELL/Literatur/Simulation_Def.htm); Zugriff: 02.02.2011

Müller-Ibold, Klaus [1996]: Einführung in die Stadtplanung, Band 1: Definitionen und Bestimmungsfaktoren; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer

Müller-Ibold, Klaus [1982]: Planung, in: Strutz, H. [Hrsg.]: Handwörterbuch der Verwaltung und Organisation; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer



## **N**

Naderer, G./ Balzer, E. [Hrsg.] [2007]: Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis: Grundlagen, Methoden und Anwendungen; Wiesbaden: Gabler

Nagel, Michaela [Hrsg.] [2003]: Flexibilitätsmanagement. Ein systematischer Ansatz zur quantitativen Bewertung von Produktionsflexibilität; Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag

Niemann, B./ Schädler, P. [2011]: Urbane RaumStrategien – Kernthesen des strategischen Entwerfens im Kontext der zeitgenössischen Stadt, in: Schrenk, M./ Popovich, V./ Zeile, P. [Hrsg.]: Proceedings REAL CORP 2011 Tagungsband; Wien: selbst verlegt

Novatrox AB [Hrsg.] [n.b.]: Prototyping and Scripting; Download unter: <http://www.slidefinder.net/l/lec01/14279772>; Zugriff: 03.05.2010

## **O**

Ochs, Birgit [2007]: Die Renaissance der Städte, in: Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 17.06.2007 V19; Frankfurt: F.A.Z.-Verlag

Olbrich, G./ Quick, M./ Schweikart, J. [2002]: Desktop Mapping – Grundlagen und Praxis in Kartographie und GIS, 3. Auflage; Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag

O’Looney, John [2000]: Beyond Maps – GIS and Decision Making in Local Government; Redlands, California: ESRI Press

Opaschowski, Horst W, [2005]: Besser leben, schöner wohnen? Leben in der Stadt der Zukunft; Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

van Oosterom, P./ Zlatanova, S./ Penninga, F./ Fendel, E. [Hrsg.] [2008]: Advances in 3D Geoinformation Systems; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

Oswalt, Philipp [Hrsg.] [2005]: Schrumpfende Städte. Band 2: Handlungskonzepte; Ostfildern: HatjeCantz Verlag

Oswalt, Philipp [Hrsg.] [2004]: Schrumpfende Städte. Band 1: Internationale Untersuchung; Ostfildern: HatjeCantz Verlag

## **P**

Pahl-Weber, Elke [2010]: Stadtplanung, in: Henckel, D. et al. [Hrsg.]: Planen – Bauen – Umwelt; Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Park, Chris [Hrsg.] [1999]: Chapter Four. Perception of Hazards and extreme Events; Download unter: <http://www.lancs.ac.uk/staff/gyaccp/hazards/chap4.htm>; Zugriff: 13.04.2010

Peyke, Gerd [Hrsg.] [1987]: EDV – gestützte Informationssysteme in der Angewandten Stadt- und Regionalforschung, Angewandte Sozialgeographie, Beiträge Nr.16; Augsburg, Selbstverlag Universität Augsburg

Pflüger, Frank [2000]: EDV in der städtebaulichen Planung, Dissertation an der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtplanung; Aachen: selbst verlegt

Planungsnetzwerk geo-Innovation [Hrsg.] [2010]: Planungsnetzwerk geo-Innovation, Informationsbroschüre. Universität Karlsruhe [TH], Lehrstuhl für Stadtquartiersplanung und Entwerfen; Karlsruhe: selbst verlegt

Portmann, U./ Portmann, K.-D. [Hrsg.] [2001]: Vorschriftsgemäßes Entwerfen nach Bauordnungen, Normen Richtlinien und Regeln. Anforderungskatalog mit Textauszügen und Hinweisen; Wiesbaden/ Berlin: Bauverlag

## R

Rabino, Giovanni A. [2007]: The Great Return of Large Scale Urban Models: Revival or „Renaissance?, in: Albeverio, S./ Andrey, D./ Giordano, P./ Vancheri, A.: The Dynamics of Complex Urban Systems; Heidelberg: Physica-Verlag

Rase, Wolf-Dieter [2007]: Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen kartographischen Modellen in: Tzaschel, S./ Wild, H./ Lentz, S. [Hrsg.]: Visualisierung des Raumes: Karten machen – die Macht der Karten. Forum Institut für Länderkunde Leipzig, Heft 6/2007; Leipzig: selbst verlegt

Rauterberg, Hanno [2005]: Neue Heimat Stadt, in: Die Zeit Nr.34, 18.08.2005; Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius

Reichow, Hans Bernhard [1959]: Die autogerechte Stadt. Ein Weg aus dem Verkehrs-Chaos; Ravensburg: Otto Maier Verlag

Reinborn, Dietmar [1996]: Städtebau im 19. und 20. Jahrhundert; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer GmbH

Reinborn, D./ Koch M. [1992]: Entwurfstraining im Städtebau; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer GmbH

Riedel, Leopold [1999]: Possible Cities – Simulation von Siedlungsentwicklung mit zellularen Automaten, Beitrag CORP `99; Wien: selbst verlegt

Rieniets, Tim [n.b.]: Globaler Kontext; Download unter: [http://www.shrinkingcities.com/globaler\\_kontext.0.html](http://www.shrinkingcities.com/globaler_kontext.0.html), Zugriff: 01.12.2009

Rietdorf, Werner [Hrsg.] [2001]: Auslaufmodell europäische Stadt? Neue Herausforderungen und Fragestellungen am Beginn des 21. Jahrhunderts; Berlin: Verlag für Wissenschaft und Forschung

Rietdorf, Werner [2001a]: Die Europäische Stadt auf dem Prüfstand, in: Rietdorf, W. [Hrsg.]: Auslaufmodell europäische Stadt? Neue Herausforderungen und Fragestellungen am Beginn des 21. Jahrhunderts; Berlin: Verlag für Wissenschaft und Forschung

Rittel, Horst [1969]: Instrumentelles Wissen in der Politik, in: Stadtbauwelt, Nr. 21; Berlin: W. Bertelsmann Verlag

Rodenstein, Marianne [Hrsg.] [1983]: Diskussionen zum Stand der Theorie in der Stadt- und Regionalplanung, ISR Diskussionsbeiträge, Heft 10; Berlin: Selbstverlag ISR



Roggendorf, W./ Scholles, F. [2011]: Methodenunterstützung durch Informations- und Kommunikationstechnik in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.]: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung; Hannover: Verlag der ARL

Roggendorf, W./ Scholl, B./ Scholles, F./ Schönwandt, W./ Signer, R. [2011]: Maximen für Auswahl und Einsatz von Methoden, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.]: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung; Hannover: Verlag der ARL

## **S**

Sassen, Saskia [1997]: Metropolen des Weltmarktes. Die neue Rolle der Global Cities, 2. Auflage; Frankfurt am Main: Campus Verlag

Sander, Robert [2006]: Stadtentwicklung und Städtebau im Bestand: Städte unter Veränderungsdruck- Eine Einführung, in: DfK – Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften, Bd. I/2006; Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik

Sartre, J.-P./ König, T. [2009]: Das Sein und das Nichts – Versuch einer phänomenologischen Ontologie, 15. Auflage 2009; Reinbeck: Rowohlt Taschenbuch Verlag

Sauberer, M. [1984]: Grundsätze der Anwendung der EDV in Raumforschung und Raumordnung aus der Sicht des ÖIR, in: Österreichisches [Hrsg.]: EDV in Raumplanung und Raumordnung, Schriftenreihe des Österreichischen Instituts für Raumplanung, Bd. 10; Wien: selbst verlegt

Schalhorn, K./ Schmalscheidt, H. [1997]: Raum – Haus – Stadt: Grundsätze stadträumlichen Entwerfens; Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer GmbH

Schatzmann, Jörg [2001]: Nachhaltige Stadtentwicklung durch Innenentwicklung, Diplomarbeit an der TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Stadtplanung; Kaiserslautern: selbst verlegt

Scheuven, Rudolf [1997]: Einleitung zum Reader „Städtebauliches Entwerfen“, Fachgebiet Städtebau und Bauleitplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund; Dortmund: selbst verlegt

Schirrmacher, Frank [2010]: Plötzlich sind wir alle Zuschauer; in: FAZ Nr. 90; 19.04.2010; Frankfurt: Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH

Schmitt, Martin [2008]: Stadt ohne Ende, in: Die Rheinpfalz, 28.12.2008; Ludwigshafen: RHEINPFALZ Verlag und Druckerei

Schneider, Gordon Bernedo [2010]: Wenn Agenten sich streiten – Ein Agentenmodell zur Erforschung sozialer Konflikte; Kassel: Kassel universitypress GmbH

Schönwandt, Walter [2011]: Probleme als Ausgangspunkt für die Auswahl und den Einsatz von Methoden in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.]: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung; Hannover: Verlag der ARL

Schönwandt, W./ Jung, W. [2007]: „problems first“ – eine Sichtweise von Planung auf Flächenmanagement; Beitrag CORP 2007; Wien: selbst verlegt

Schönwandt, Walter [2002]: Planung in der Krise: theoretische Orientierungen für Architektur, Stadt- und Raumplanung; Stuttgart: Kohlhammer Verlag

Schönwandt, Walter [1999]: Grundriss einer Planungstheorie der „dritten Generation“, in: DISP – The Planning Review 136/137 (1+2/1999), Zürich: NSL – Netzwerk Stadt und Land der ETH Zürich

Schubert, Frieder [2004]: Neue Rolle der Virtuellen Realität in der Architektur und Stadtplanung, Beitrag CORP 2004; Wien: selbst verlegt

Schulte, Karl-Werner [Hrsg.] [2005]: Immobilienökonomie Band III – Stadtplanerische Grundlagen; München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Schumacher, Fritz [1938]: Der Geist der Baukunst; Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH

Schwalbach, Gerrit [2009]: Basics Stadtanalyse; Basel/ Boston/ Berlin: Birkhäuser Verlag AG

Schwarz-von Raumer, Hans-Georg [1999]: Bewertungsverfahren: Bedeutung in der raumbezogenen Planung, Methodik und GIS-Einsatz, in: Kilchenmann, A./ Schwarz-von Raumer, H.-G. [Hrsg.]: GIS in der Stadtentwicklung – Methodik und Fallbeispiele; Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin [Hrsg.] [1999]: Planwerk Innenstadt Berlin – Ergebnis, Prozess, Sektorale Planungen und Werkstätten; Berlin: Kulturbuch Verlag

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin [Hrsg.] [n.b.]: Stadtmodelle; Download unter: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtmodelle/index.shtml>; Zugriff: 11.10.2010

Siebel, Walter [Hrsg.] [2004]: Die europäische Stadt; Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag

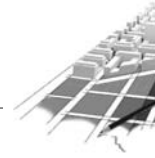
Siebel, Walter [2004a]: Einleitung: Die europäische Stadt, in: Siebel, W. [Hrsg.]: Die europäische Stadt; Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag

Siedentop, Stefan [2009]: Bewertung der Siedlungsentwicklung – welche Indikatoren brauchen wir?, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung [IREUS], Universität Stuttgart; Download unter: [www.uni-stuttgart.de/ireus](http://www.uni-stuttgart.de/ireus); Zugriff: 24.08.2010

Siedentop, S./ Heiland, S./ Lehmann, I./ Schauerte-Lüke, N. [2007]: Regionale Schlüsselindikatoren nachhaltiger Flächennutzung für die Fortschrittsberichte der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie - Flächenziele (Nachhaltigkeitsbarometer Fläche). Reihe "Forschungen", Band 130. Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

Signer, Rolf [2011]: Ein Klärungsprozess für komplexe Schwerpunktaufgaben in der Raumplanung, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung [ARL] [Hrsg.]: Grundriss der Raumordnung und Raumentwicklung; Hannover: Verlag der ARL

Simplan AG [Hrsg.]: Werkzeuge; Download unter: <http://www.fluchtsimulation.de/werkzeuge/index.php>; Zugriff: 07.08.2008



---

Siemens AG [Hrsg.] [2010]: City Cockpit: Die Steuerung der Stadt; Download unter: [http://www.siemens.de/konjunkturpaket/effiziente\\_it\\_landschaft/steuerung\\_staedteverwaltung/Pages/home.aspx](http://www.siemens.de/konjunkturpaket/effiziente_it_landschaft/steuerung_staedteverwaltung/Pages/home.aspx); Zugriff: 10.10.2010

Sitte, Camillo [1983]: Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen – Reprint der 4. Auflage von 1909; Braunschweig/ Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH

Slingsby, A./ Raper, J. [2008]: Navigable Space in 3D City Models for Pedestrians in: van Oosterom, P./ Zlatanova, S./ Penninga, F./ Fendel, E. [Hrsg.]: Advances in 3D Geoinformation Systems; Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

Smith, D. A./ Crooks, A. T. [2010]: From Buildings to Cities. Techniques for the Multi Scale analysis of Urban Form and Function, UCL Working Papers Series Nr. 155 – July 10; London: Selbstverlag des Centre for Advanced Spatial Analysis [CASA] am University College London

Spankie, R./ Wiethüchter, A. [2010]: Innenräume entwerfen. Entwurf – Zeichnung – Modell; München: Stiebner

Spiegel, Erika [2004]: Die europäische Stadt – eine schrumpfende Stadt, in: Siebel, Walter [Hrsg.]: Die europäische Stadt; Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag

SRL – Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung e.V. [Hrsg.] [2009]: Planung 2.0 – Planung im Kontext neuer Technologien, in: PLANERIN Heft 05\_2009; Berlin: selbst verlegt

Stadt Gelsenkirchen, Referat Stadtplanung [Hrsg.] [n.b.]: Ehemaliges Kraftwerk Westerholt. „Wohnen am Hasseler Bach“; Download unter: [http://stadtplanung.gelsenkirchen.de/02\\_Projekte\\_Stadtbezirke/Projekte\\_Nord/Kraftwerk\\_Westerholt/kw\\_westerholt\\_tor5.asp](http://stadtplanung.gelsenkirchen.de/02_Projekte_Stadtbezirke/Projekte_Nord/Kraftwerk_Westerholt/kw_westerholt_tor5.asp); Zugriff: 08.08.2010

Stadt Köln [Hrsg.] [2011]: Städtebaulicher Masterplan Innenstadt Köln; Download unter: [http://masterplan-koeln.de/pool/files/Infoplakate\\_Masterplan\\_110110/110110\\_Uebersicht\\_Projektsachstaende.pdf](http://masterplan-koeln.de/pool/files/Infoplakate_Masterplan_110110/110110_Uebersicht_Projektsachstaende.pdf); Zugriff: 11.02.2011

Stadt Mannheim, Dezernat für Planen, Bauen, Umweltschutz und Stadtentwicklung [Hrsg.] [2007]: Entwicklungskonzept Innenstadt; Download unter: [http://www.mannheim.de/sites/default/files/page/9392/071205\\_eki-mannheim-konzept.pdf](http://www.mannheim.de/sites/default/files/page/9392/071205_eki-mannheim-konzept.pdf); Zugriff: 11.02.2011

Steinebach, Gerhard [2010]: Grundprinzipien des stadtplanerischen/ städtebaulichen Entwerfens, Vorlesungsreihe Planungs- und Entwurfsmethoden im WS 2009/2010; Lehrstuhl Stadtplanung, Technische Universität Kaiserslautern

Steinebach, G./ Guhathakurta, S./ Hagen, H. [Hrsg.] [2009]: Visualizing Sustainable Planning, X.media.publishing; Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag

Steinebach, Gerhard [2009a]: Stadtplanung im 19. Jahrhundert, Vorlesungsreihe Entwicklungslinien im WS 2009/2010; Lehrstuhl Stadtplanung, Technische Universität Kaiserslautern

Steinebach, Gerhard [2009b]: Stadtplanung im Übergang zum 20. Jahrhundert, Vorlesungsreihe Entwicklungslinien im WS 2009/2010; Lehrstuhl Stadtplanung, Technische Universität Kaiserslautern

Steinebach, Gerhard [2007]: Raumrelevanz der Virtualisierung, in: Lingner, S./ Allin, S./ Steinebach, G. [Hrsg.]: Gesellschaftliche Randbedingungen der Virtualisierung urbaner Lebenswelten, Graue Reihe Nr. 42/ Mai 2007, Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen; Bad Neuenahr-Ahrweiler: Selbstverlag der Europäischen Akademie

Steinebach, G./ Müller, P. [2006]: Dynamisierung von Planverfahren der Stadtplanung durch Informations- und Kommunikationssysteme, Schriften zur Stadtplanung Band 4; Kaiserslautern: Selbstverlag der Technischen Universität Kaiserslautern

Steinebach, Gerhard [2005]: The spatial impacts of the Virtualisation of „Lebenswelten“, in: Newsletter Nr. 53 – Akademiebrief der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen; Bad Neuenahr-Ahrweiler: Selbstverlag der Europäischen Akademie

Steinebach, G./ Feser, H.-D./ Müller, P. [2004]: Stadtentwicklungskonzeption StadtTech-nopole\_Kaiserslautern, Schriften zur Stadtplanung Band 1; Kaiserslautern: Selbstverlag der TU Kaiserslautern

Steinebach, Gerhard [2004a]: Pfälzische Innenstädte – haben sie eine Überlebenschance?, in: Die Rheinpfalz Nr. 132, 09.06.2004; Ludwigshafen: RHEINPFALZ Verlag und Druckerei

Steinebach, Gerhard [2004b]: Pfälzische Innenstädte – Die Chancen für die Zukunft, in: Die Rheinpfalz Nr. 249, 25.10.2004; Ludwigshafen: RHEINPFALZ Verlag und Druckerei

Steinebach, Gerhard [2004c]: Zukunftsmodell Europäische Stadt – Aufgaben der Stadtplanung, Thesenpapier zum „Urban Future Forum 2004“; Download unter: [www.urbanfutureforum.org](http://www.urbanfutureforum.org); Zugriff: 12.03.2009

Steinebach, Gerhard [2002]: Haben unsere Innenstädte noch eine Überlebenschance?, in: Der Städtetag 12/2002

Stillwell J./ Graham C. [Hrsg.] [2004]: Applied GIS and Spatial Analysis; West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd.

## T

Tarasiewicz, Philipp [n.b.]: Virtual World Connected to Real World; Download unter: [http://www.pervasive.wiwi.uni-due.de/studium-lehre/lehrveranstaltungen/wintersemester-0809/hs-1054/download/tarasiewicz\\_virtual\\_world\\_connected\\_to\\_real\\_world.pdf/](http://www.pervasive.wiwi.uni-due.de/studium-lehre/lehrveranstaltungen/wintersemester-0809/hs-1054/download/tarasiewicz_virtual_world_connected_to_real_world.pdf/), Zugriff: 04.05.2011

TÜV Rheinland Consulting GmbH [n.b.]: ILUMASS; Download unter: <http://www.tuvpt.de/abgeschlossene-projekte/mobilitaet-besser-verstehen/ilumass.html>; Zugriff: 14.03.2011

## U

UN-HABITAT [2008]: State of the World's Cities 2008/2009 – Harmonious Cities; London: Earthscan



---

UN-HABITAT [1996]: Istanbul Declaration on Human Settlements – The Habitat Agenda, Download unter: [http://www.unhabitat.org/downloads/docs/2072\\_61331\\_ist-dec.pdf](http://www.unhabitat.org/downloads/docs/2072_61331_ist-dec.pdf); Zugriff: 14.10.2009

United Nations [2006]: World Urbanization Prospects: The 2005 Revision; New York: United Nations Publication

## **V**

deVries, Jan [1984]: European urbanization 1500 – 1800; London: Methuen & Co. Ltd

## **W**

Waddell, Paul [2002]: UrbanSim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning, in: Journal of the American Planning Association, Vol. 68 Nr. 3, S. 297-314 (preprint)

Waddell, Paul [2007]: Urban Modeling and Simulation Lab, Präsentation im Rahmen eines Workshops an der TU Kaiserslautern

Warmbier, Peter [2009]: Die Evolution der Korruption: Eine spieltheoretische Modellierung, Norderstedt: Books on Demand

von Wegener, M. [Hrsg.] [1978]: Mensch-Maschine-Systeme für die Stadtplanung; Basel/Stuttgart: Birkhäuser Verlag

West 8 urban design & landscape architectures [2007]: Neues Wohnen in Hamburg-Jenfeld. 1. Rang West 8 urban design & landscape architectures, in: wettbewerbe aktuell Themenbuch 5 Städtebau; Schwanau: Dinner Druck GmbH, S.58f.

Wietzel, I./ Hagen, H./ Steinebach, G. [2009]: Augmented Reality and Immersive Scenarios in Urban Planning, in: Steinebach, G./ Guhathakurta, S./ Hagen, H. [Hrsg.]: Visualizing Sustainable Planning, X.media.publishing; Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag

Wietzel, Ingo [2007]: Methodische Anforderungen zur Qualifizierung der Stadtplanung für innerstädtisches Wohnen durch Mixed Reality-Techniken und immersive Szenarien, Dissertation an der TU Kaiserslautern, Lehrstuhl Stadtplanung; Kaiserslautern: selbst verlegt

Wietzel, Ingo [2007a]: Augmented Reality und immersive Szenarien in der Stadtplanung, Tagungsband CORP 2007; Wien: selbst verlegt

Wüstenrot Stiftung [Hrsg.] [2008]: stadtmachen.eu – Urbanität und Planungskultur in Europa; Stuttgart: Karl Krämer Verlag

## **Z**

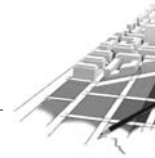
Zeile, Peter [2010]: Echtzeitplanung – Die Fortentwicklung der Simulations- und Visualisierungsmethoden für die städtebauliche Gestaltungsplanung, Dissertation an der TU Kaiserslautern, Lehrgebiet cpe – Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden; Kaiserslautern: selbst verlegt

Zenß, Jens-Uwe [Hrsg.] [n.b.]: Kontinuierliche Simulation mit dem Werkzeug Finite-Elemente-Methode (FEM), Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele; Download unter:



[http://isgwww.cs.uni-magdeburg.de/sim/vilab/2008/papers/16\\_fem\\_jzenss.pdf](http://isgwww.cs.uni-magdeburg.de/sim/vilab/2008/papers/16_fem_jzenss.pdf); Zugriff:  
28.01.2011

Zimmer, Renate [2005]: Handbuch der Sinneswahrnehmung; Freiburg i.Br.: Verlag Herder



---

## Internetquellen

### **[[www-05.ibm.com](http://www-05.ibm.com)]**

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM [HRSG.] | ARMONK  
[http://www-05.ibm.com/innovation/de/smartercity/index\\_flash.html](http://www-05.ibm.com/innovation/de/smartercity/index_flash.html)

### **[<http://aal.fraunhofer.de/>]**

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIONSTECHNIK FIT [HRSG.] | SANKT AUGUSTIN  
<http://aal.fraunhofer.de/index.html>

### **[[www.architektur.tu-darmstadt.de/](http://www.architektur.tu-darmstadt.de/)]**

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT | FACHBEREICH ARCHITEKTUR [HRSG.] | DARMSTADT  
[www.architektur.tu-darmstadt.de/stadt](http://www.architektur.tu-darmstadt.de/stadt)

### **[www.astoc.de](http://www.astoc.de)**

ASTOC GMBH & CO KG [HRSG.] | KÖLN  
<http://www.astoc.de/index.php?lan=&s=2&id=80&img=0>

### **[<http://www.augmentreality.co.uk/>]**

N.B.  
<http://www.augmentreality.co.uk/>

### **[[www.bmvbs.de/](http://www.bmvbs.de/)]**

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG | REFERAT  
ÖFFENTLICHKEITSARBEIT [HRSG.] | BERLIN  
[www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de)

### **[[www.blender.org/](http://www.blender.org/)]**

STICHTING BLENDER FOUNDATION [HRSG.] | AMSTERDAM  
[www.blender.org](http://www.blender.org)

### **[<http://blog.blprnt.com/>]**

JER THORP [HRSG.] | NEW YORK  
<http://blog.blprnt.com/>

### **[[www.bp.blogspot.com/](http://www.bp.blogspot.com/)]**

BP [HRSG.] | LONDON  
[www.bp.blogspot.com](http://www.bp.blogspot.com)

### **[[www.bpb.de/](http://www.bpb.de/)]**

BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG [HRSG.] | BONN  
[www.bpb.de](http://www.bpb.de)

### **[[www.cima.de/](http://www.cima.de/)]**

CIMA BERATUNG + MANAGEMENT GMBH [HRSG.] | LÜBECK  
[www.cima.de](http://www.cima.de)

### **[[www.citygrid.at/](http://www.citygrid.at/)]**

MET SURVEYS LTD [HRSG.] | LEEDS  
[www.citygrid.at](http://www.citygrid.at)

**[www.cleartag.com]**

CLEARTAG [HRSG.]

[www.cleartag.com/blog/wp-content/uploads/2010/04/Augmented-reality-001.jpg](http://www.cleartag.com/blog/wp-content/uploads/2010/04/Augmented-reality-001.jpg)

**[www.crowddynamics.com]**

CROWD DYNAMICS LTD. [HRSG.] | CUMBRIA

<http://www.crowddynamics.com/>

**[www.datakustik.com]**

DATAKUSTIK GMBH [HRSG.] | GREIFENBERG

<http://www.datakustik.com/>

**[www.deintown.de]**

GLAMUS GMBH [HRSG.] | BONN

<http://www.deintown.de/>

**[http://design.asu.edu]**

COLLEGE OF DESIGN | ARIZONA STATE UNIVERSITY [HRSG.] | SOUTH FOREST MALL TEMPE

<http://design.asu.edu>

**[www.destatis.de]**

STATISTISCHES BUNDESAMT | Wiesbaden

[www.destatis.de](http://www.destatis.de)

**[www.digitalurban.blogspot.com]**

DIGITAL URBAN C/O [HRSG.]:CLOUD GATE CHICAGO | LONDON

[www.digitalurban.blogspot.com](http://www.digitalurban.blogspot.com)

**[www.digitaler-urbanismus.de]**

STEFAN HÖFFKEN [HRSG.] | KAISERSLAUTERN

<http://www.digitaler-urbanismus.de/>

**[www.entwurforschung.de]**

DIPL. ING. (ARCH.) REINHARD KÖNIG [HRSG.] | DEUTSCHLAND |

[www.entwurforschung.de](http://www.entwurforschung.de)

**[http://esa.un.org]**

UNITED NATIONS – DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS [HRSG.] | NEW YORK

<http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=4>

**[www.esri.com]**

ESRI INC. – ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE | REDLANDS, USA

[www.esri.com](http://www.esri.com)

**[www.flickr.com]**

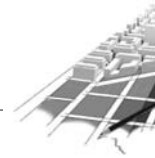
FLICKR [HRSG.]

[www.flickr.com/photos/stabilo-boss/93136022/](http://www.flickr.com/photos/stabilo-boss/93136022/)

**[www.fit.fraunhofer.de]**

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIONSTECHNIK FIT [HRSG.] | MÜNCHEN

[www.fit.fraunhofer.de](http://www.fit.fraunhofer.de)



**[[www.geoinformatik.uni-rostock.de](http://www.geoinformatik.uni-rostock.de)]**

UNIVERSITÄT ROSTOCK, PROFESSUR FÜR GEODÄSIE UND GEOINFORMATIK [GG] [HRSG.] | ROSTOCK

[www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=283231331](http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=283231331)

**[[www.geoportal.rlp.de](http://www.geoportal.rlp.de)]**

GEOPORTAL DES LANDES RHEINLAND-PFALZ | INNENMINISTERIELLER AUSSCHUSS FÜR GEOINFORMATION RHEINLAND-PFALZ [HRSG.] | MAINZ

<http://www.geoportal.rlp.de/mediawiki/index.php/INSPIRE>

**[[www.gdi-de.org](http://www.gdi-de.org)]**

KOORDINIERUNGSSTELLE DER GEODATENINFRASTRUKTUR DEUTSCHLAND [KST.GDI-DE], BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE [HRSG.] | FRANKFURT A.M.

[http://www.gdi-de.org/de\\_neu/inspire/navl\\_ueber\\_inspire.html](http://www.gdi-de.org/de_neu/inspire/navl_ueber_inspire.html)

**[[www.gosol.de](http://www.gosol.de)]**

GO SOL – SOLARBÜRO FÜR ENERGIEEFFIZIENTE STADTPLANUNG | DR.-ING PETER GORETZKI [HRSG.] | STUTTGART

[www.gosol.de](http://www.gosol.de)

**[[www-hagen.informatik.uni-kl.de](http://www-hagen.informatik.uni-kl.de)]**

AG GRAPHISCHE DATENVERARBEITUNG | TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN [HRSG.] | KAISERSLAUTERN

[www-hagen.informatik.uni-kl.de](http://www-hagen.informatik.uni-kl.de)

**[[www.ibm.com\\_a](http://www.ibm.com_a)]**

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM [HRSG.] | ARMONK

[http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/index.html?ca=v\\_think&ca=content\\_body&met=d\\_e\\_smarterplanet\\_sustainable\\_cities\\_visions&re=spc](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/index.html?ca=v_think&ca=content_body&met=d_e_smarterplanet_sustainable_cities_visions&re=spc)

**[[www.ibm.com\\_b](http://www.ibm.com_b)]**

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM [HRSG.] | ARMONK

[http://www.ibm.com/smarterplanet/de/de/sustainable\\_cities/ideas/index.html](http://www.ibm.com/smarterplanet/de/de/sustainable_cities/ideas/index.html)

**[[www.ibm.com\\_c](http://www.ibm.com_c)]**

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM [HRSG.] | ARMONK

[http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/index.html?ca=v\\_think&ca=content\\_body&met=d\\_e\\_smarterplanet\\_sustainable\\_cities\\_visions&re=spc](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/index.html?ca=v_think&ca=content_body&met=d_e_smarterplanet_sustainable_cities_visions&re=spc)

**[[www.ipcity.eu](http://www.ipcity.eu)]**

UNIVERSITY OF APPLIED ARTS VIENNA [HRSG.] | WIEN

<http://www.ipcity.eu>

**[[www.isl.uni-karlsruhe.de](http://www.isl.uni-karlsruhe.de)]**

INSTITUT FÜR STÄDTEBAU UND LANDESPLANUNG DER UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH) [HRSG.] | KARLSRUHE

[http://www.isl.uni-karlsruhe.de/publikationen/pfail/europa/Europa\\_Viertel2.jpg](http://www.isl.uni-karlsruhe.de/publikationen/pfail/europa/Europa_Viertel2.jpg)

**[<http://junaio.wordpress.com>]**

MURPHY, LISA [HRSG.]

<http://junaio.wordpress.com/2010/07/24/augmented-reality-in-urban-context/>

**[[www.lebenfindetinnenstadt.de](http://www.lebenfindetinnenstadt.de)]**

OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM DES INNERN [HRSG.] | MÜNCHEN  
[www.lebenfindetinnenstadt.de](http://www.lebenfindetinnenstadt.de)

**[[www.maptube.org](http://www.maptube.org)]**

CENTRE FOR ADVANCED SPATIAL ANALYSIS [CASA] [HRSG.]: SHARING MAPS WITH THE GMAPCREATOR SOFTWARE | London  
[www.maptube.org](http://www.maptube.org)

**[[masterplan-koeln.de/vertiefungsphase.html](http://masterplan-koeln.de/vertiefungsphase.html)]**

UNTERNEHMER FÜR DIE REGION KÖLN E.V. [HRSG.] | KÖLN  
[masterplan-koeln.de/vertiefungsphase.html](http://masterplan-koeln.de/vertiefungsphase.html)

**[[www.metspacelab.com](http://www.metspacelab.com)]**

SCIENTIFIC ASSOCIATION FOR URBAN SIMULATION AND OPTIMIZATION [HRSG.]: METROPOLITAN SPACE LABORATORY | ZÜRICH  
[www.metspacelab.com](http://www.metspacelab.com)

**[[www.m-e-s-s.de](http://www.m-e-s-s.de)]**

MESS GBR | MOBILE EINSATZTRUPPE STADT UND STIL [HRSG.] | KAISERSLAUTERN  
[http://www.m-e-s-s.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59%3A1103-masterplan-mhh&catid=3%3Astadtentwicklung&Itemid=2](http://www.m-e-s-s.de/index.php?option=com_content&view=article&id=59%3A1103-masterplan-mhh&catid=3%3Astadtentwicklung&Itemid=2)

**[[www.mobility-online.de](http://www.mobility-online.de)]**

GLAMUS GMBH [HRSG.] | BONN  
<http://www.mobility-online.de/>

**[[www.ndr.de](http://www.ndr.de)]**

NORDDEUTSCHER RUNDFUNK [HRSG.]: FORSCHER TESTEN AUSBREITUNG VON GIFTGASEN | HAMBURG  
<http://www.ndr.de/regional/hamburg/schadstoffe105.html>

**[<http://neo.zdf.de>]**

ZDF\_NEODOKUS [HRSG.]: DEUTSCHLAND VON OBEN: STADT – LAND – FLUSS | MAINZ  
<http://neo.zdf.de/ZDFde/inhalt/18/0,1872,8115282,00.html#>

**[<http://www.onlineenzyklopaedie.de/>]**

N.B.  
<http://www.onlineenzyklopaedie.de/s/si/simulationsmodell.html>

**[<http://openarchitecturenetwork.org>]**

ARCHITECTURE FOR HUMANITY [HRSG.] | SAN FRANCISCO  
<http://openarchitecturenetwork.org/>

**[[www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)]**

OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM  
[www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)

**[[www.permeta.nl](http://www.permeta.nl)]**

PERMETA ARCHITECTS [HRSG.] | AMSTERDAM  
<http://www.permeta.nl/spacemate/index2.html>



**[[www.platial.com](http://www.platial.com)]**

PLATIAL – THE PEOPLE´S ATLAS [HRSG.] | PORTLAND, USA  
[www.platial.com](http://www.platial.com)

**[[www.ptv.de](http://www.ptv.de)]**

PTV PLANUNG TRANSPORT VERKEHR AG [HRSG.] | KARLSRUHE  
<http://www.ptv.de/software/verkehrsplanung-verkehrstechnik/software-und-system-solutions/vissim/anwendungsbeispiele/>

**[<http://resources.arcgis.com>]**

ARCGIS ONLINE [HRSG.]  
<http://resources.arcgis.com/de/content/arcgis-online-maps-tasks/about>

**[<http://services.langenscheidt.de>]**

LANGENSCHIEDT KG [HRSG.] | BERLIN UND MÜNCHEN  
<http://services.langenscheidt.de/fremdwb/fremdwb.html>

**[[www.simplan.de](http://www.simplan.de)]**

SIMWALK TEAM [HRSG.] | HERRLIBERG  
SIMPLAN AG [HRSG.] | MAINTAL  
<http://www.simplan.de/de/wissen/49-simulation/81-was-ist-simulation>

**[[www.simulistics.com](http://www.simulistics.com)]**

SIMULISTICS LTD. [HRSG.] | MIDLOTHIAN  
<http://www.simulistics.com/>

**[[www.simwalk.ch](http://www.simwalk.ch)]**

SIMWALK TEAM [HRSG.] | HERRLIBERG  
<http://www.simwalk.ch/>

**[[www.smarte-ideen.de](http://www.smarte-ideen.de)]**

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION IBM [HRSG.] | JUNGE  
[http://www.smarte-ideen.de/ideenkatalog/web.nsf/id/pa\\_katalog.html](http://www.smarte-ideen.de/ideenkatalog/web.nsf/id/pa_katalog.html)

**[<http://sociablephysics.wordpress.com>]**

UNIVERSITY COLLEGE LONDON – CENTRE OF ADVANCED SPATIAL ANALYSIS [HRSG.]: BLOG  
VON MARTIN AUSTWICK | LONDON  
<http://sociablephysics.wordpress.com/>

**[[www.softguide.de](http://www.softguide.de)]**

SOFT GUIDE GMBH & Co.KG [HRSG.]: SIMULATION IN PRODUKTION UND LOGISTIK |  
WOLFSBURG  
[http://www.softguide.de/prog\\_z/pz\\_0491.htm](http://www.softguide.de/prog_z/pz_0491.htm)

**[[www.spiegel.de](http://www.spiegel.de)]**

SPIEGEL ONLINE GMBH [HRSG.] | HAMBURG  
<http://www.spiegel.de/>

**[[www.spiekermann-wegener.de](http://www.spiekermann-wegener.de)]**

SPIEKERMANN& WEGENER STADT- UND REGIONALFORSCHUNG [HRSG.] | DORTMUND  
[www.spiekermann-wegener.de](http://www.spiekermann-wegener.de)

**[[www.spiel-flaeche.de](http://www.spiel-flaeche.de)]**

WISSENSCHAFTSLADEN BONN E.V. [HRSG.] | BONN  
[www.spiel-flaeche.de](http://www.spiel-flaeche.de)

**[[www.srf.tuwien.ac.at](http://www.srf.tuwien.ac.at)]**

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN | FACHBEREICH STADT- UND REGIONALFORSCHUNG [HRSG.]:  
SIMULATION DER SIEDLUNGSENTWICKLUNG WIEN VON 1888 BIS 2001 | WIEN  
<http://www.srf.tuwien.ac.at/PROJEKTE/HSJF08/default.html>

**[[www.stern.de](http://www.stern.de)]**

STERN.DE GMBH [HRSG.]: PERVASIVE GAMES - DIE REALITÄT IST DAS SPIELBRETT | HAMBURG  
[www.stern.de](http://www.stern.de)

**[<http://studiowikitecture.wordpress.com>]**

SCHULTZ, R./ BROUCHOUD, J. [HRSG.]  
<http://studiowikitecture.wordpress.com/>

**[[www.svgopen.org](http://www.svgopen.org)]**

CONFERENCE ON SCALABLE VECTOR GRAPHICS 2003 | PARIS  
[http://www.svgopen.org/2003/papers/MapCompositionUtilizingXML/fig\\_1.jpg](http://www.svgopen.org/2003/papers/MapCompositionUtilizingXML/fig_1.jpg)

**[[www.technologyreview.com](http://www.technologyreview.com)]**

MIT [MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY] [HRSG.] | BOSTEN  
<http://www.technologyreview.com/>

**[[www.uni-protokolle.de](http://www.uni-protokolle.de)]**

BAUER, MARTIN [HRSG.] | MAINZ  
<http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Simulationsmodell.html>

**[[www.urbansim.org](http://www.urbansim.org)]**

CENTER OF URBAN SIMULATION AND POLICY ANALYSIS [HRSG.] | WASHINGTON  
<http://www.urbansim.org/Main/WebHome>

**[[www.urbdp.caup.washington.edu](http://www.urbdp.caup.washington.edu)]**

URBAN DESIGN & PLANNING | COLLEGE OF ARCHITECTUE& URBAN PLANNING UNIVERSITY OF  
WASHINGTON [HRSG.] | WASHINGTON  
[www.urbdp.caup.washington.edu](http://www.urbdp.caup.washington.edu)

**[<http://wiki.arch.ethz.ch>]**

KARSTEN DROSTE | EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH [HRSG.] | ZÜRICH  
<http://wiki.arch.ethz.ch>

**[<http://wn.com/armusement>]**

WORLD NEWS NETWORK [HRSG.]  
<http://wn.com/armusement/>

**[[www.ziel2.communicode.de](http://www.ziel2.communicode.de)]**

ZIEL 2 SEKRETARIAT IM MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, MITTELSTAND UND ENERGIE DES  
LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN [HRSG.] | MÜLHEIM AN DER RUHR  
[www.ziel2.communicode.de](http://www.ziel2.communicode.de)

# Lebenslauf

## Persönliche Daten

Name

Henning Stepper

Email

Henning.Stepper@ru.uni-kl.de



## Werdegang

06/1996

Abschluss des Fritz-Erler Wirtschaftsgymnasiums in Pforzheim mit der allgemeinen Hochschulreife

09/1996 bis 09/1997

Zivildienst bei der individuellen Schwerbehindertenbetreuung der Arbeiterwohlfahrt Pforzheim

10/1997 bis 03/1998

Studium der Geologie an der Universität Karlsruhe (TH) [1 Semester]

06/1998 bis 08/1998

Praktikum beim Bau- und Planungsamt der Stadt Mühlacker zur Vorbereitung auf das Studium der Raum- und Umweltplanung

10/1998

Beginn des Studiums der Raum- und Umweltplanung an der Technischen Universität Kaiserslautern

08/2002 bis 10/2002

Praktikum in der Architekturwerkstatt der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin

05/2004 bis 07/2004

Praktikum im Ressort Planung des Stadtplanungsamts Luzern (Schweiz)

12/2004 bis 02/2005

Freier Mitarbeiter am Lehrgebiet Stadtsoziologie der Technischen Universität Kaiserslautern

05/2005

Abschluss des Studiums der Raum- und Umweltplanung als Diplom-Ingenieur mit dem Schwerpunkt Städtebau;  
Thema der Diplomarbeit: 'Leipziger Zwischenraum – Stadtumbau in Leipziger Altbauquartieren unter besonderer Beachtung der Zwischennutzungsmöglichkeiten ungenutzter Gebäude und Flächen'

06/2005 bis 09/2005

Teilnahme an einem städtebaulichen Ideenwettbewerb zur Neubebauung des Standorts 'City-Hochhäuser' in Hamburg



12/2005 bis heute

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Stadtplanung der Technischen Universität Kaiserslautern

Thematische Schwerpunkte: städtebauliches Entwerfen, Stadtumbau, Stadterneuerung, Innenstadtentwicklung, Visualisierung und Simulation im Städtebau

Hauptarbeitsfelder: Entwurfs- und Projektbetreuung, Diplomarbeitenbetreuung, Mitarbeit am Forschungsprojekt ‚Gesunde Kommune – Sport und Bewegung als Faktor der Stadt- und Raumentwicklung‘

