

Verfahren zur Potenzial- und Risikoanalyse und monetären Bewertung patentrelevanter Innovationsvorhaben

Vom Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
der Technischen Universität Kaiserslautern
zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)

genehmigte

Dissertation

von

Herrn

Dipl.-Ing. Simon Horoz

aus Beyoglu (Türkei)

Datum der mündlichen Prüfung

18.01.2017

Dekan

Prof. Dr.-Ing. J. Seewig

Prüfungsvorsitzender

Prof. Dr.-Ing. S. Antonyuk

Berichterstatter

Prof. Dr.-Ing. S. Ripperger

Prof. Dr.-Ing. M. Eigner

Prof. Dr. M. Hassemer

Kaiserslautern, 2017

D 386

Vorwort und Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit bei der IMG Innovations-Management GmbH in enger Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl „Mechanische Verfahrenstechnik“ der Technischen Universität Kaiserslautern. Ohne die kompetente Unterstützung von Personen aus dem beruflichen Umfeld wäre es mir nicht möglich gewesen, diese Aufgabe zu bewältigen.

In dieser Arbeit wurden Erfahrungen und Erkenntnisse meiner 13-jährigen Tätigkeit im Innovations- und Patentmanagement verarbeitet und weiterentwickelt. In zahlreichen Innovationsworkshops, Seminaren und Dialogen mit Experten und Fachkräften wurden theoretische Aspekte diskutiert und in die Lösungskonzeption eingebunden.

In erster Linie möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Siegfried Ripperger für die wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeit sowie für die zahlreichen offenen und kritischen Diskussionen bedanken. Seine wertvollen und sehr hilfreichen Anregungen sowie die insgesamt ausgezeichnete persönliche Betreuung haben enorm zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner, Herrn Prof. Dr. Michael Hassemer und Herrn Prof. Dr.-Ing. Sergiy Antonyuk möchte ich mich für die Hilfe im Rahmen des Promotionsverfahrens bedanken.

Natürlich bin ich auch vielen Mitarbeitern der IMG Innovations-Management zu tiefem Dank verpflichtet. Besonders hervorheben möchte ich unseren Geschäftsführer, Herrn Dr. Klaus Kobek, dem ich für seine fachliche und moralische Unterstützung und das mir entgegengebrachte Vertrauen danken. Er verschaffte mir die nötigen Rahmenbedingungen, um neben meiner Vollzeitbeschäftigung diese wissenschaftliche Arbeit anzufertigen. Weiterhin danke ich Herrn Eric Liebold, Herrn Dr. Marcus Kaltwasser, Herrn Dr. Stefan Kamlage, Herrn Dr.-Ing. Jochen Raab, Frau Dr. Stefanie Wolters und Frau Heike Jaberg-Weinspach für die vielen fachlichen Diskussionen, die einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit lieferten.

Ferner möchte ich den vielen Kollegen aus den Patentverwertungsagenturen PROvendis GmbH, Universität des Saarlandes Wissens- und Technologietransfer GmbH, Technologie-Lizenz-Büro der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH für die rege Beteiligung an den Workshops sowie den zahlreichen interessanten und themenbezogenen Diskussionen bedanken.

Einen ganz besonderen Dank schulde ich meiner Familie, die während meiner Promotion auf viele gemeinsame Stunden verzichtete. Ohne den notwendigen Freiraum zur Erfüllung meiner Ziele sowie die aufgebrachte Geduld und verständnisvolle Unterstützung hätte diese Arbeit nicht fertig gestellt werden können.

Kaiserslautern, im Januar 2017

Simon Horoz

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VIII
Formelzeichen	X
Kurzfassung	XII
Abstract	XV
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation.....	1
1.2 Motivation und Zielsetzung.....	2
1.3 Anforderungen an die Arbeit.....	6
2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge	8
2.1 Grundlagen und terminologische Erläuterungen.....	8
2.1.1 Invention, Innovation und Technologie.....	8
2.1.2 Technische Schutzrechte und Schutzrechtsverfahren.....	9
2.2 Patente als wichtiges Schutzinstrument für Innovationen und Technologien.....	11
2.2.1 Schutzmaßnahmen für innovative Technologien.....	12
2.2.2 Stellenwert des Patentschutzes in der Wissenschaft.....	14
2.3 Bedeutung von Patenten für Management, Marketing und Wettbewerb.....	15
2.3.1 Primäre und sekundäre Patentfunktionen.....	16
2.3.1.1 Schutzfunktion.....	17
2.3.1.2 Informationsfunktion.....	18
2.3.1.3 Reputationsfunktion.....	18
2.3.1.4 Motivierungsfunktion.....	19
2.3.1.5 Tauschfunktion.....	19
2.3.1.6 Finanzfunktion.....	19
2.3.2 Gesetzliche Vorkehrungen zur Standardisierung der Patentbewertung.....	21
2.4 Risikominimierung durch strategisches Patentmanagement.....	22
2.4.1 Ziele und Nutzen von Patentstrategien.....	23
2.4.2 Offensive Patentstrategien.....	23

2.4.3	Defensive Patentstrategien.....	24
2.4.4	Strategischer Einfluss des Anmeldezeitpunkts.....	25
3.	Planung und Koordination von Innovationsprojekten.....	27
3.1	Grundlegende Zusammenhänge.....	27
3.1.1	Notwendigkeit des Managements von Innovationsprojekten.....	28
3.1.2	Eigenschaften von Innovationsprojekten.....	30
3.2	Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren.....	32
3.2.1	Verlauf und Struktur des Innovationsprozesses.....	32
3.2.2	Bedeutung der Potenzial- und Risikoanalyse im Innovationsprozess.....	34
3.2.3	Einordnung der Produktentstehung im Innovationsprozess.....	36
3.3	Innovationsmarketing – ein bedeutsamer Prozess für den Innovationserfolg.....	39
3.3.1	Herausforderungen des Innovationsmarketings.....	39
3.3.2	Ziele und Aufgaben des Innovationsmarketings.....	41
3.4	Aufgabe des Patentmanagements im Innovationsprozess.....	43
3.4.1	Patententstehungsprozess.....	43
3.4.2	Patentverfahren und Anmeldestrategie im Patententstehungsprozess.....	45
4.	Anforderungen an die Bewertungsmethodik.....	48
4.1	Aufgaben und Besonderheiten der Bewertung.....	48
4.1.1	Ziele und Funktionen der Bewertung.....	49
4.1.2	Bewertung als Grundlage der Entscheidungsfindung.....	52
4.1.3	Anforderungen an Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte.....	53
4.2	Grundlegende Bewertungsaspekte patentrelevanter Innovationsvorhaben.....	55
4.2.1	Bewertungsgegenstand.....	57
4.2.2	Bewertungskriterien.....	58
4.2.3	Bewertungsanlass.....	59
4.2.4	Bewertungsverfahren.....	60
4.2.4.1	Charakteristika eindimensionaler Verfahren und Methoden.....	61
4.2.4.2	Charakteristika mehrdimensionaler Verfahren und Methoden.....	62
4.2.5	Bewertungsprozess.....	64
4.2.6	Bewertungszeitpunkte.....	66

4.2.7	Bewertungsreferenz.....	66
4.2.8	Risikobewertung.....	67
4.3	Methoden und Instrumente zur Bewertung von Innovationen und Patenten.....	70
4.3.1	Methodische Bewertungsansätze der Innovationsbewertung.....	70
4.3.2	Instrumente aus der Praxis zur Bewertung von Innovationsvorhaben.....	73
4.3.2.1	InnoGuide.....	73
4.3.2.2	HypeIMT.....	74
4.3.2.3	S-BIP.....	75
4.3.3	Methodische Bewertungsansätze der Patentbewertung.....	76
4.3.4	Instrumente aus der Praxis zur Bewertung von Patenten.....	82
4.3.4.1	IPscore.....	82
4.3.4.2	Apud Modell.....	83
4.3.4.3	Szenariogewichtetes Patentportfoliobewertungsmodell.....	84
4.4	Projektrisiko, Prozessfortschritt, Produktreife und Projektpotenzial.....	85
4.4.1	Projektrisiken und deren Auswirkungen.....	86
4.4.1.1	Technisches Risiko.....	86
4.4.1.2	Wirtschaftliches Risiko.....	86
4.4.1.3	Rechtliches Risiko.....	87
4.4.2	Prozessfortschritt und Produktreifegrad.....	87
4.4.3	Projektpotenzial.....	88
4.5	Notwendigkeit einer kombinierten Methodenanwendung.....	89
5.	Objektivierte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung.....	90
5.1	Anforderungen an das zu entwickelnde Bewertungsmodell.....	90
5.2	Grundlegende Aspekte des Bewertungsmodells.....	92
5.2.1	Der Aufbau des Bewertungsmodells.....	92
5.2.2	Betrachtung der Bewertungskriterien zur Potenzial- und Risikobewertung.....	95
5.2.2.1	Patentrechtliche Kriterien.....	95
5.2.2.2	Technische Kriterien.....	100
5.2.2.3	Betriebswirtschaftliche Kriterien.....	103
5.2.3	Charakterisierung der Bewertungskriterien.....	108

5.2.3.1	K.O.-Kriterien.....	109
5.2.3.2	Reifegrad-Kriterien.....	110
5.2.3.3	Merkmals-Kriterien.....	110
5.2.4	Zielsystem.....	111
5.2.5	Gewichtung der Bewertungskriterien.....	114
5.2.5.1	Methode der direkten Gewichtung.....	114
5.2.5.2	Methode der absoluten Gewichtung.....	115
5.2.5.3	Methode der singulären Gewichtung.....	116
5.2.5.4	Methode der sukzessiven Gewichtung.....	116
5.2.5.5	Matrixverfahren.....	117
5.2.5.6	Auswahl der Gewichtungsmethode.....	118
5.2.6	Zielfunktionen und Wertetabellen.....	118
5.2.6.1	Skalierungsmethoden zur Bestimmung der Zielerträge.....	119
5.2.6.2	Kritische Würdigung der Skalierungsmethoden.....	120
5.2.7	Rechnerische Innovations- und Patentbewertung.....	120
5.2.7.1	Potenzial und Risiko.....	121
5.2.7.2	Bestimmung der Bezugsgröße.....	123
5.2.7.3	Bedeutung und Konzept des Produktlebenszyklus.....	124
5.2.7.4	Diskontierungszinssatz und Diskontierungsfaktor.....	127
5.2.7.5	Bestimmung eines angemessenen Lizenzsatzes.....	129
5.2.8	Kontinuierliche und prozessbezogene Bewertung.....	136
5.3	Aufbau, Struktur und Bewertungsmethodik.....	138
5.3.1	Struktureller Aufbau des Bewertungsmodells.....	139
5.3.2	Methodisches Vorgehen im Rahmen der Bewertung.....	142
6.	Praktische Anwendung der Bewertungsmethode.....	144
6.1	Einleitende Aspekte.....	144
6.2	Fallbeispiel A: Diebstahlsicherungsvorrichtung für Photovoltaikanlagen.....	144
6.2.1	Beschreibung des Bewertungsobjektes.....	144
6.2.2	Potenzial- und Risikoanalyse.....	145
6.2.3	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	147

6.2.3.1	Festlegung der Bedingungen für die monetäre Wertermittlung.....	147
6.2.3.2	Monetäre Wertermittlung auf Basis statistischer Daten.....	147
6.2.3.3	Monetäre Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen.....	150
6.2.3.4	Intepretation des Bewertungsergebnisses.....	151
6.3	Fallbeispiel B: Visuelles Rückfahrassistenzsystem für Gespanne.....	151
6.3.1	Beschreibung des Bewertungsobjektes.....	151
6.3.2	Potenzial- und Risikoanalyse.....	152
6.3.3	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	153
6.3.3.1	Bestimmung des Lizenzsatzes auf Basis statistischer Daten.....	153
6.3.3.2	Bestimmung des Lizenzsatzes auf Basis interner Umsatzprognosen...	154
6.3.3.3	Monetäre Wertermittlung auf Basis statistischer Daten.....	155
6.3.3.4	Monetäre Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen.....	158
6.3.3.5	Interpretation des Bewertungsergebnisses.....	160
6.4	Ergebnisse aus der praktischen Anwendung.....	160
6.4.1	Bedeutung und Praxistauglichkeit der Bewertungsmethode.....	160
6.4.2	Aussagekraft der Berechnungsergebnisse.....	163
7.	Schlussbetrachtung und Ausblick.....	165
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	165
7.2	Ausblick.....	166
	Literaturverzeichnis.....	168
	Anhang.....	177
A.1	Kriterien des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse‘.....	177
A.2	Kriterien des Zielsystems ‚Technische Analyse‘.....	179
A.3	Kriterien des Zielsystems ‚Wirtschaftliche Analyse‘.....	182
A.4	Darstellung der Bewertungsergebnisse für Fallbeispiel A.....	185
A.5	Darstellung der Bewertungsergebnisse für Fallbeispiel B.....	193
A.6	Lebenslauf.....	202

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Schutzfunktion in Abhängigkeit der Sicherungsmaßnahme.....	12
Abb. 2	Wertigkeit der Patenfunktionen.....	17
Abb. 3	Herausforderungen und Zielvorgaben von Innovationsprojekten.....	27
Abb. 4	House of Innovation – Prozessorientierte Sichtweise des Innovations- und Technologiemanagements.....	29
Abb. 5	Planung, Koordinierung und Überwachung von Innovationsprojekten.....	31
Abb. 6	Phasenmodell eines idealtypischen Innovationsprozesses.....	32
Abb. 7	Kontinuierliche Projektevaluierung im Innovationprozess.....	35
Abb. 8	Potenzial- und Risikoanalyse im Laufe des Innovationsprozesses.....	35
Abb. 9	Abgrenzung zwischen Produktentstehungsprozess und Innovationsprozess.....	36
Abb. 10	Phasenmodell der konstruktiven und verfahrenstechnischen Produktionsentwicklung.....	37
Abb. 11	Beeinflussungsgrad, Kostenfestlegung und Änderungsaufwand in der Produktentwicklung.....	38
Abb. 12	Phasenmodell des Innovationsmarketings.....	42
Abb. 13	Innovationsmarketings und technische Produktentstehung im Innovationsprozess.....	43
Abb. 14	Patententstehungsprozess im erweiterten Sinne.....	44
Abb. 15	Zusammenwirken der verschiedenen Kernprozesse im Innovationsprozess.....	45
Abb. 16	Zeitlicher Verlauf des Patenterteilungsverfahrens vor dem Deutschen Patent- und Markenamt.....	46
Abb. 17	Patentverfahren und Anmeldestrategie.....	47
Abb. 18	Wirkung des Patentschutzes auf den monetären Wert einer Innovation.....	49
Abb. 19	Zweck, Ziele und Aufgaben der Bewertung.....	50
Abb. 20	Anforderungen an Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte.....	54
Abb. 21	Teilaspekte der Innovations- und Patentbewertung.....	56
Abb. 22	Reifegradstufen des Innovationsvorhabens.....	57
Abb. 23	Reifegradstufen der Patententstehung.....	57
Abb. 24	Übersicht über die Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte.....	60
Abb. 25	Aufbau einer mehrdimensionalen semi-quantitativen Bewertungsmethode.....	63
Abb. 26	Entscheidungsprozess in den unterschiedlichen Bewertungsstufen.....	64

Abb. 27	Ablaufschema des Bewertungsprozesses.....	65
Abb. 28	Referenzgrößen für die Bewertung von Innovationen und Patenten.....	67
Abb. 29	Phasenbezogene Verwendung von Bewertungsverfahren in Abhängigkeit der verfügbaren Informationen.....	71
Abb. 30	Strategische Ausrichtung der Patentbewertung in Abhängigkeit des Reifegrades.....	77
Abb. 31	Bewertungsansätze und –methoden zur Bestimmung des Patentwertes.....	78
Abb. 32	Struktur und Aufbau des Bewertungsverfahrens.....	93
Abb. 33	Ablauf der Nutzwertanalyse.....	94
Abb. 34	Beispiel für die Klassifizierung einer Schutzrechtsanmeldung gemäß IPC.....	97
Abb. 35	Vereinfachte Darstellung des Schutzrechtsicherungsprozesses.....	99
Abb. 36	Technologielebenszyklus nach Hofbauer/Bergmann.....	104
Abb. 37	Charakterisierung der Bewertungskriterien.....	108
Abb. 38	Hierarchisches Zielsystem von Haupt, Ober- und Teilzielen.....	112
Abb. 39	Vorgehensweise des Matrixverfahrens.....	118
Abb. 40	Idealtypischer Verlauf des Produktlebenszyklus.....	125
Abb. 41	Gaußsche Normalverteilung zur Berechnung des Umsatz-/Absatzverlaufs von Produkten.....	126
Abb. 42	Vorgehensweise bei der Festlegung des Schutzrechtsicherungsstatus.....	137
Abb. 43	Vorgehensweise bei der Festlegung des Technologiereifegrades.....	138
Abb. 44	Schematische Darstellung des Bewertungsmodells.....	141
Abb. 45	Prognostizierter Umsatzverlauf auf Basis der PLZ-Methode zum Fallbeispiel A.....	149
Abb. 46	Unternehmensinterne Umsatzprognose auf Basis von Erfahrungswerten zum Fallbeispiel A.....	150
Abb. 47	Prognostizierter Umsatzverlauf auf Basis der PLZ-Methode zum Fallbeispiel B.....	154
Abb. 48	Unternehmensinterne Umsatzprognose auf Basis von Erfahrungswerten zum Fallbeispiel B.....	155
Abb. 49	Einsatzmöglichkeiten und Einsatzzeitpunkte der Bewertungsmethode im Laufe des Innovationsprozesses.....	162

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Gegenüberstellung Patent und Gebrauchsmuster.....	10
Tab. 2	Bedeutung von Patenten und Patentdokumenten.....	16
Tab. 3	Wichtige Merkmale von Patenten im Rahmen einer erfolgreichen Unternehmenspolitik.....	21
Tab. 4	Charakteristika von Innovationsprojekten.....	30
Tab. 5	Einflussgrößen zur Bestimmung von Bewertungskriterien.....	58
Tab. 6	Risikofaktoren für die Innovations- und Patentbewertung.....	68
Tab. 7	Anforderungen an das objektivierte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertungsmodell.....	91
Tab. 8	Einflussgrößen der objektivierten prozessbegleitenden Innovations- und Patentbewertung.....	92
Tab. . 9	Beispiele für K.o.-Kriterien.....	109
Tab. 10	Beispiele für Reifegradstufen von Reifegrad-Kriterien.....	110
Tab. 11	Beispiele für patentrechtliche, technische und wirtschaftliche Merkmal-Kriterien.....	111
Tab. 12	Beispiele für Haupt-, Ober- und Teilziele.....	113
Tab. 13	Beispiel für eine direkte Gewichtung.....	115
Tab. 14	Beispiel für eine absolute Gewichtung.....	115
Tab. 15	Beispiel für eine singuläre Gewichtung.....	116
Tab. 16	Beispiel für eine sukzessive Gewichtung.....	117
Tab. 17	Ergebnis der Potenzial- und Risikoanalyse zum Fallbeispiel A.....	146
Tab. 18	Festlegung der Parameter für die monetäre Wertermittlung des Fallbeispiels A.....	147
Tab. 19	Parameter zur Berechnung der Umsatzspitze k zum Fallbeispiel A.....	148
Tab. 20	Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis statistischer Daten für Fallbeispiel A.....	149
Tab. 21	Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen für Fallbeispiel A.....	150
Tab. 22	Ergebnis der Potenzial- und Risikoanalyse zum Fallbeispiel B.....	152
Tab. 23	Parameter zur Berechnung der Umsatzspitze k zum Fallbeispiel B.....	153
Tab. 24	Berechnung des Lizenzsatzes auf Basis statistischer Umsatzdaten.....	154
Tab. 25	Berechnung des Lizenzsatzes auf Basis interner Umsatzprognosen.....	155
Tab. 26	Parameter zur monetären Berechnung des Innovationsvorhabens und der Lizenzzahlungen.....	156

Tab. 27 Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis statistischer Daten für Fallbeispiel B.....	158
Tab. 28 Parameter zur monetären Berechnung des Innovationsvorhabens und der Lizenzzahlungen.....	159
Tab. 29 Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis interner Umsatz- prognosen für Fallbeispiel B.....	159

Formelzeichen

Zeichen	Bedeutung
A_R :	technologierelevanter Anteil auf diesem Anwendungsgebiet
A_T :	Anteil der Technologie am Gesamtprodukt
AF :	Aufteilungsfaktor
AF_{max} :	maximaler Aufteilungsfaktor (= 0,33)
AF_{min} :	minimaler Aufteilungsfaktor (= 0,125)
B :	Bezugsgröße
DF :	Diskontierungsfaktor
G_L :	Gewinn ohne Lizenzzahlungen
G_n :	Gewichtungsfaktor des Oberziels (Bewertungskriteriums)
G_P :	prognostizierter Gewinn
GN_{ZSn} :	Gesamtnutzwert des jeweiligen Hauptziels (Zielsystems)
GN_{ZSmax} :	maximal erreichbarer Scoringwert für das jeweilige Zielsystem
GN_{ZSPP} :	Gesamtnutzwert des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse‘
i :	Diskontierungszins
K :	Gesamtzahl der Klassifikationsstellen
k :	Umsatz- / Absatzspitze
K_{Ges} :	Barwert der Technologie
K_n :	Zahlungseingang in dem jeweiligen Betrachtungszeitraum
K_i :	Barwert des Zahlungseingangs in dem jeweiligen Betrachtungszeitraum
L :	Lizenzsatz
L_1 :	um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz
LZ :	Lizenzzahlungen
LZ_1 :	um den Anteil der Vorlaufleistung reduzierte Lizenzzahlungen
M_A :	angestrebter Marktanteil
N_n :	Nutzwert des jeweiligen Oberziels (Bewertungskriteriums)
NA :	Nutzwert des jeweiligen Teilziels (Zielkriterium)
N_{EA} :	Nutzwert Erfindungsart
N_{TK} :	Nutzwert Technologische Klassifizierung

N_{TD} :	Nutzwert Technologiedichte im Anwendungsgebiet
N_{SSk} :	Nutzwert Schutzrechtssicherungsstatus für das jeweilige Patentverfahren
N_{PBk} :	Nutzwert Betreuung des Patentverfahrens für das jeweilige Patentverfahren
N_{PPk} :	Nutzwert Prüfung der Patentfähigkeit für das jeweilige Patentverfahren
P_G :	Projektpotenzial
P_M :	monetäres Potenzial
P_{Tn} :	Potenzial des jeweiligen Zielsystems
P_{T1} :	Patentrechtliches Potenzial
P_{T2} :	Technisches Potenzial
P_{T3} :	Betriebswirtschaftliches Potenzial
PA :	Projektaufwendungen
PA_1 :	Aufwendungen ohne Lizenzzahlungen
PA_{VL} :	Prozentualer Anteil der Vorlaufleistung an den Lizenzzahlungen
PLD :	Produktlebensdauer
R_G :	Projektrisiko
R_{Tn} :	Risiko des jeweiligen Zielsystems
TD_{rel} :	relative Technologiedichte
TM_{rel} :	relative Technologiemenge
TM_K :	Technologiemenge der Klassifikationsstelle
U_G :	Jahresumsatz der Produktuntergruppe aus der Datenbank
U_P :	prognostizierte Umsätze
VL :	<i>Vorlaufleistung / Einstandszahlung</i>
WR :	<i>jährliche Wachstumsrate</i>
x :	<i>Zeitvariable im Kurvenverlauf</i>
α :	<i>Aufwand-Nutzen-Verhältnis (Korrekturfaktor mit $0 < \alpha \leq 1$)</i>
ΔAF :	<i>($AF_{max} - AF_{min}$)</i>
μ :	<i>Erwartungswert</i>
σ :	<i>Streubreite um den Mittelwert μ</i>

Kurzfassung

Der zunehmende internationale Wettbewerb bewirkt, dass Unternehmen und auch öffentliche Einrichtungen/Institutionen ihr technisches Know-how bzw. ihre Innovationsvorsprünge gegenüber Dritten absichern müssen. Dies führt zwangsläufig dazu, dass die charakteristischen Merkmale innovativer Technologien vermehrt zum Patent angemeldet werden. Eine systematisierte, digitale Erfassung und Auswertung eingegangener Ideen, Erfindungen/Technologien und deren Koordinierung trägt in erheblichem Maße zur Steigerung der Effizienz und Effektivität des Innovations- und Technologiemanagements im Unternehmen bei. Jedoch sind die Chancen und Risiken bezüglich der gewerblichen Anwendung, die technische Funktionalität sowie die Erteilungswahrscheinlichkeit eines Patents in diesem frühen Stadium der Entwicklung meist sehr schwer zu prognostizieren. In Anbetracht dessen stehen die jeweiligen Entscheidungsträger vor dem Problem, ein für die Bewertung geeignetes Verfahren und das dazugehörige Werkzeug zu wählen, welche die Anforderungen an eine prozessbegleitende und umfassende Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben erfüllt. Eine prozessbegleitende Bewertung ist zudem mit einer kontinuierlichen, zum Teil rapiden Änderung der bewertungsrelevanten Parameter im Laufe der Entwicklung verbunden. Eine dynamische Evaluierung des Erfolgs- und des Risikopotenzials von Innovationsvorhaben ist daher von entscheidender Bedeutung. Nur so ist eine projektweite Transparenz des Gesamtprojektstatus gegeben und eine präventive Projektkoordinierung uneingeschränkt möglich.

Ziel dieser Arbeit ist daher die Entwicklung eines einheitlichen, aussagekräftigen und nachvollziehbaren Bewertungsverfahrens zur prozessbegleitenden und umfassenden Bewertung von Patenten und patentrelevanten Innovationsvorhaben. Hierbei werden interdisziplinäre Schwerpunkte und deren Parameter in ein dynamisches, homogenes und transparentes Bewertungsmodell zusammengeführt. Darüber hinaus soll ein fachkundiger Bewerter die Möglichkeit erhalten, auf Basis des Bewertungsergebnisses phasenabhängig geeignete Handlungsempfehlungen abzugeben, die für eine ganze Reihe wichtiger Entscheidungen und Vorgehensweisen im Innovations- und Technologiemanagement von zentraler Bedeutung sind. Als Bewertungsobjekte kommen Ideen, virtuelle Modelle, prototypisch umgesetzte Teilsysteme, Produkte oder Verfahren, Patentanmeldungen, Patente etc. in Betracht.

Bei bisherigen Verfahren zur Bewertung von Patenten und patentrelevanten Innovationsvorhaben liegt die Problematik in der schwierigen Erfassung und Quantifizierung der zukünftigen Potenziale und der damit einhergehenden Risiken von innovativen Technologien und der daraus resultierenden Prognose. Dabei zeigte sich, dass keines der vorhandenen Bewertungsverfahren im Stande ist, bereits in den frühen Phasen des Innovationsprozesses eine aussagefähige und umfassende gesamtwirtschaftliche Betrachtung von Innovationsvorhaben und Patenten zu ermöglichen und zugleich die Anforderungen der DIN 77100 und die Grundsätze des IDW-Standards zu erfüllen. Eine Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben gemäß der DIN 77100 und dem IDW-Standard erfordert die Berücksichtigung qualitativer und quantitativer rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und monetärer Einflussfaktoren im Bewertungsalgorithmus. Dies setzt einen klar strukturierten, transparenten und nachvollziehbaren Bewertungsprozess voraus. Ferner soll das zu entwickelnde Modell im Stande sein, den monetären Wert aus den verschiedenen Blickwinkeln der Verwertung, z. B. Herstellung und Vertrieb, Lizenzierung, Verkauf usw. darzustellen bzw. zu berechnen.

Der Bewertungsvorgang der hier entwickelten Bewertungsmethode besteht im Wesentlichen aus den drei Teilschritten ‚Potenzial- und Risikoanalyse‘, ‚Festlegung der Bedingungen für die monetäre Wertermittlung‘ und ‚Wirtschaftlichkeitsanalyse und monetäre Wertermittlung‘. Zentraler Bestandteil der Potenzial- und Risikoanalyse ist eine „dynamische“ Nutzwertanalyse, mit deren Hilfe die Erfolgswahrscheinlichkeiten des Projektes nach zuvor definierten qualitativen und quantitativen Bewertungskriterien errechnet und damit vergleichbar gemacht werden. Dadurch ist es möglich, beschreibende und oft auch pauschal und qualitativ gehaltene Informationen in quantitativ

verwertbare Größen zu transformieren und das Projektpotenzial und –risiko in Zahlenwerten auszudrücken. Die Nutzwertanalyse ihrerseits besteht aus den drei Modulen ‚Patentrechtliche Analyse‘, ‚Technische Analyse‘ und ‚Wirtschaftliche Analyse‘, in denen die rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Bewertungskriterien und deren entsprechende Ausprägungen enthalten sind. Durch die Modifizierung der Nutzwertanalyse mit dynamischen Checklisten, die eine unmittelbare Anpassung der Parameter an die vorliegenden Projektbedingungen erlauben, ist es erstmals möglich, eine quantitative Aussage zu den erreichten Zielerfüllungsgraden und den damit verbundenen Projektrisiken zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses zu treffen. Die Potenzial- und Risikoanalyse wird durch ein modifiziertes dynamisches Investitionsrechenverfahren ergänzt, so dass eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung des Bewertungsobjektes aus verschiedenen Blickwinkeln möglich ist.

Weitere bedeutungsvolle Bestandteile der Bewertungsmethode sind die Wirtschaftlichkeitsanalyse und die monetäre Wertermittlung des Bewertungsgegenstandes. Zur Durchführung der Wirtschaftlichkeitsanalyse, die ein wichtiger Teil der monetären Wertermittlung ist, werden die bewertungsrelevanten Parameter, wie beispielsweise das Projektpotenzial, der Diskontierungszins, die prognostizierten Umsatz-/Absatzzahlen und Aufwendungen, der Lizenzsatz, der Zielverkaufspreis etc., ermittelt und/oder festgelegt. Um eine frühzeitige aussagefähige Beurteilung des Innovationsvorhabens zu gewährleisten, wurde die Investitionsrecheneinheit mit der Destatis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes für Produktionsgüter im verarbeitenden Gewerbe verknüpft. Die aus der statistischen Datenbank ermittelten Umsatz- und Absatzzahlen werden anschließend in eine Produktzyklusrecheneinheit übertragen. Dem Produktlebenszyklus wird dabei ein Umsatzverlauf in Form der Gaußschen Normalverteilung (Glockenkurve) zugrunde gelegt. Für die Modellierung des Umsatzverlaufes im Rahmen einer Innovations- und Patentbewertung wurden die entsprechenden Parameter an den mathematischen Ansatz der Kurvenfunktion angepasst. Dadurch können bereits in den frühen Phasen des Innovationsprozesses Umsatz- und Absatzsimulationen zu verschiedenen Szenarien (Worst-Case- oder Best-Case-Szenario) durchgeführt werden. Des Weiteren ist die Investitionsrecheneinheit derart gestaltet, dass neben den statistischen Daten auch eigene Umsatzerwartungen erfasst und mit den statistischen Ergebnissen verglichen werden können. Werden die prognostizierten Umsätze den zu erwartenden Ausgaben gegenübergestellt und auf den Betrachtungszeitraum diskontiert, kann der monetäre Wert des Innovationsvorhabens/des Patentes ermittelt werden.

Die Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten erfolgt aus unterschiedlichen Bewertungsanlässen mit dem grundlegenden Ziel, eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen, um im Hinblick auf ein festgelegtes Ziel nachvollziehbare Entscheidungen zu ermöglichen. Bewertungsanlässe können u. a. die Selektion patentfähiger und erfolgversprechender Ideen aus einem Ideenpool, die Überwachung des Projektstatus zur Festlegung strategischer Maßnahmen, die Technologie- und Patentwertbestimmung für Bilanzierungszwecke, die Kreditsicherung und die Festlegung von Lizenzkonditionen sein. Insbesondere Letzteres (Lizenzierung an Dritte) ist für Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Privatpersonen, mit Ausnahme von Ausgründungen, in vielen Fällen der einzige Weg, eine innovative Technologie erfolgreich zu verwerten. Die Berechnung des Erfindungswertes erfolgt hierbei auf Basis der Lizenzpreis-analogiemethode. Als Grundlage für die Berechnung der Lizenzzahlungen wird meist ein „marktüblicher“ Lizenzsatz herangezogen, der sich aufgrund verschiedener Faktoren jedoch oftmals nur schwer ermitteln lässt. Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit war es, diesen Sachverhalt zu analysieren und hierfür eine Lösung bereitzustellen. Unter Berücksichtigung der *Knoppe*-Regel und des wirtschaftlichen Potenzials des Innovationsvorhabens konnte ein nachvollziehbarer Bewertungsalgorithmus zur Ermittlung eines „fairen“ Lizenzsatzes erarbeitet werden. Der mittels einer fairen Gewinnaufteilung kalkulierte Lizenzsatz ist daher einem Ansatz von angeblich „marktüblichen“ Lizenzsätzen, die aus Vergleichen mit möglichst ähnlichen Lizenzabschlüssen hergeleitet werden, vorzuziehen.

Das erarbeitete Bewertungskonzept wurde bereits zur Bewertung von realen Innovationsvorhaben eingesetzt und dabei einer kritischen Überprüfung unterzogen. Dies geschah einerseits mit bereits

auf dem Markt befindlichen Innovationen und andererseits mit innovativen Technologien, die sich noch in der Entwurfs- und Entwicklungsphase befanden. Der wesentliche Teil der zur Berechnung notwendigen Informationen und Angaben können aus den detaillierten Beschreibungen der Innovationsvorhaben und aus öffentlichen Datenbanken entnommen werden. Informationen, die darüber hinaus noch benötigt werden, haben die jeweiligen Mitarbeiter der beteiligten Firmen beigesteuert. Die Berechnung des idealtypischen Produktlebenszyklus beruht auf veröffentlichten statistischen Daten. Aufgrund des hohen Detaillierungs- und Strukturierungsgrades, der guten Verfügbarkeit der benötigten Informationen, der hohen Relevanz und der guten Einschätzbarkeit des deutschen Marktes, wurden zur Ermittlung der Umsatzzahlen Daten vom Statistischen Bundesamt für Produktionsgüter im verarbeitenden Gewerbe herangezogen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Bewertungsmethode im Stande ist, sämtliche bewertungsrelevanten Kenngrößen, die sowohl qualitativer als auch quantitativer Natur sind, zu erfassen und im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung zu evaluieren. Dadurch können transparente und belastbare Aussagen zum Chancen-/Risikopotenzial, zum Marktvolumen, zu Umsatz-/Absatzzahlen, zum Gewinn, zum monetären Zeitwert des Innovationsvorhabens bzw. des Patentes sowie zu angemessenen Lizenzsätzen gemacht werden.

Abstract

With increasing international competition, companies, public bodies, and academic institutions must secure the rights to their technical expertise and their innovative advances. Therefore, patents on innovative technologies are increasing significantly. To be effective and efficient, innovation and technology management requires the systematic coordination, digital recording, and evaluation of ideas, inventions, and technologies. However, the opportunities and risks related to the commercial application, the technical functionality, and the probability of a patent being granted at this early stage of development, are very difficult to predict. Innovation managers face the challenge of choosing a suitable complement of processes, methodologies, and tools for the comprehensive analysis of patent related innovation projects. With the inherent rapid change in the valuation-relevant parameters in the course of the innovation's development, continuous assessment is key. Therefore, a dynamic, on-going evaluation of the success and the risk potential of innovation projects is crucial. Thus, project-wide transparency and overall project status is given and a preventive project coordination unrestrictedly possible.

The aim of this work is to develop a single, meaningful and verifiable valuation process for a process oriented and comprehensive evaluation of patents and patent-related innovation projects. Interdisciplinary priorities and their parameters are merged into a dynamic, homogeneous and transparent valuation model. In addition, it allows an expert contributor to submit, on the basis of phase dependent evaluation results, appropriate recommendations for action. This is crucial to successful outcomes in innovation and technology management. Objects for evaluation can be, for example, ideas, virtual models, prototypically implemented subsystems, products or processes, patent applications, patents, etc.

In previous methods for evaluation of patents and patent-related innovation projects, the problem lies in the difficult detection and quantification of the future potential and the associated risks of innovative technologies and the resulting forecast. It was found that none of the existing review process is able to make, in the early stages of the innovation process, a meaningful and comprehensive macroeconomic consideration of the projects and patents while also meeting the requirements of DIN 77100 and the principles of IDW standards. A review of patent related innovation projects according to DIN 77100 and IDW Standard requires the consideration of qualitative and quantitative legal, technical, economic and monetary factors in the evaluation algorithm. This presupposes a clearly structured, transparent and accountable review process. Furthermore, the proposed model should be able to represent or calculate the monetary value of the different angles of exploitation, for example, preparation and distribution, licensing, sales, etc.

The analysis process of the developed evaluation method consists essentially of three steps: potential and risk analysis, defining the conditions for the monetary valuation, and economic analysis and monetary valuation. A central component of the potential and risk analysis is a "dynamic" utility analysis which applies the probability of success of the project according to previously defined qualitative and quantitative evaluation criteria that are therefore comparable. This makes it possible to incorporate descriptive, piecemeal or qualitative information in quantifiably usable values and express the project potential and risk numerically. The utility analysis in turn consists of the three modules: Patent Legal Analysis, Technical Analysis, and Economic Analysis, in which the legal, technical and economic evaluation criteria and their respective characteristics are included. By modifying the utility analysis with dynamic checklists that allow an immediate adaptation of the parameters of the current project conditions, it is now possible to obtain quantitative information on the relative achievement of the targets by phase, and the associated project risks at each stage of the innovation process. The potential and risk analysis is complemented by a modified dynamic investment calculation so that an overall economic consideration of valuation from different angles is possible.

Other significant components of the evaluation method are the economic analysis and the monetary valuation of the analysed object. To carry out the economic analysis; an important component of monetary valuation, the valuation-relevant parameters such as the project potential, the discount rate, the forecasted sales and expenses, the royalty rate, the target sales price, etc., are determined and set. In order to ensure an early meaningful assessment of the innovation project, the investment calculation unit was linked to the Destatis database of the Federal Statistical Office of production inputs in the manufacturing sector. Then these statistical database sales and sales figures are transferred to a product cycle computing unit. The product life cycle and sales history are based on the Gaussian distribution (bell curve). The corresponding parameters are adapted to the mathematical approach of the wave function for the modeling of the sales curve under an innovation and patent review. This (worst-case or best-case scenario) can then be projected already in the early stages of the innovation process by projecting turnover and sales simulations using different scenarios. Furthermore, the investment calculation unit is configured such that in addition to the statistical data, native revenue expectations can be detected and compared with the statistical results. If the forecasted revenues are compared to the expected expenditure, discounted to the observation period, the monetary value of the innovation project or patent can be derived.

The evaluation of innovation projects and patents is done from different valuation viewpoints with the fundamental aim of creating a sound basis for decisions based on specific goals. Ratings of these innovation objects can influence the selection of patentable and promising ideas from a pool of ideas, help monitor the project status, thereby establishing strategic measures for technology and patent valuation for accounting purposes, help with credit protection and the establishment of license conditions, to name a few. The latter in particular (licensing to third parties) is the only way (with the exception of spin-offs) to utilise an innovative technology successfully for universities and other research institutions as well as individuals. The calculation of the value of the invention is measured using the 'License Price' analogy method. As a basis for the calculation of licensing, a 'normal market' licensing rate is used, which can, however, often be difficult to determine due to various factors. The main focus of this study was to analyse the difficulty in assessing the 'normal market' licensing provisions and provide an encompassing solution for this. Considering the Knoppe rule and the economic potential of an innovation project, a comprehensive evaluation algorithm to determine a "fair" rate license could be worked out. The goal being a calculation of a fairly apportioned licensing rate by employing a batch of 'normal market' licensing rates derived from comparable license agreements.

The developed evaluation approach has been used for the evaluation of real innovation projects and thereby subjected to a critical review. This was done using both innovations already on the market and with innovative technologies that were still in the design and development phase. The essential parameters necessary for the calculations were taken from the detailed descriptions of the innovation projects and from public databases. Information needed beyond these sources came from the employees of the participating companies that contributed. The calculation of the ideal and typical product life cycle was based on published statistical data. Due to the high degree of detail and structure, the ready availability of the required information, the high relevance and good predictability of the German market, the manufacturing sector was used for determining the turnover data from the Federal Statistical Office of production inputs.

In summary it can be stated that the evaluation method developed within this project is a capability for all valuation-relevant parameters that are both qualitative and quantitative in nature, to be captured and evaluated in the context of a macroeconomic view. This allows transparent and reliable statements to be made as to the opportunity or risk potential, the market volume, revenue and sales, profit, and the monetary value of the innovation project or the patent incorporating reasonable licensing rates.

1. Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die zunehmende Geschwindigkeit und Vielfalt wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnes und darauf basierende technologische Entwicklungen sowie die kontinuierliche Änderung der Kunden- und Marktanforderungen führen zu einer Verschärfung des globalen Wettbewerbes, was einen erheblichen Einfluss auf die Technologieentwicklung und den Technologielebenszyklus hat. Nach Auffassung von *Tiefel* sind nicht nur die schnelllebigen High-Tech-Branchen (z. B. IT-Branche, Elektronikindustrie, Automobilindustrie etc.) sondern auch Wirtschaftszweige mit ehemals zurückhaltendem Innovationsverhalten (z. B. Lebensmittelindustrie, Biotechnologie etc.) von dieser Entwicklungs- und Wettbewerbsdynamik betroffen. Demzufolge müssen sich deutsche Unternehmen sowohl gegen „leistungsorientierte Wettbewerber aus hochindustrialisierten Staaten (z. B. USA, Japan, Südkorea etc.) als auch gegen „kostenorientierte“ Wettbewerber aus industriellen Schwellenländern (z. B. China, Indien, Brasilien etc.) durchsetzen [1]. Auch das Kundenverhalten wird zunehmend anspruchsvoller. *Wurzer* weist darauf hin, dass insbesondere die gestiegenen Kundenansprüche hinsichtlich Herstellung und Qualität Unternehmen dazu bewegen, im Rahmen von Forschung und Entwicklungsarbeiten stärker auf die individuellen Kundenbedürfnisse einzugehen [2]. Zudem sind Unternehmen gezwungen, sich stärker an technologischen Trends zu orientieren, um sich durch die schnelle Entwicklung innovativer Technologien einen Wettbewerbsvorsprung gegenüber der Konkurrenz zu erarbeiten und im Markt erfolgreich zu bleiben [2]. Nur eine offensive Nutzung und „Know-how-intensive“ Übertragung neuer Erkenntnisse in innovative Produkte und Verfahren kann *Tiefel* zufolge langfristig den Unternehmenserfolg garantieren. Folglich können Unternehmen ihre Innovationsaktivitäten nicht dem Zufall überlassen [1].

Der hohe Stellenwert innovativer Neuentwicklungen zeigt sich auch darin, dass die Ausgaben der deutschen Wirtschaft für Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland trotz der Wirtschafts- und Schuldenkrise im Jahr 2011 auf 74,8 Milliarden Euro gestiegen sind. Dies entspricht einem Plus von ca. 124 % gegenüber 2000 (33,4 Mrd. €) und einem Plus von ca. 59 % gegenüber 2010 (47 Mrd. €) [3]. Des Weiteren gehört Deutschland mit einem Bruttoinlandsausgabeanteil für Forschung und Entwicklung von 2,88 % bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) zu den forschungsaktivsten Nationen im internationalen Vergleich (in der Europäischen Union liegen die Aufwendungen für FuE gemessen am BIP durchschnittlich bei 1,16 %) [3] [4]. Allerdings bergen Neuentwicklungen auch ein technologisches und unternehmerisches Risiko. Empirische Studien haben gezeigt, dass Innovationsvorhaben mit einer hohen Misserfolgsquote belegt sind. Laut einer von *Tiefel* zitierten Studie des Instituts für angewandte Innovationsforschung in Bochum werden ca. 7 % der innovativen Produktideen im Markt erfolgreich umgesetzt. Auch *Nikolaus Franke* von der Wirtschaftsuniversität Wien betont, dass bis zu 90 % der begonnenen Innovationsprojekte vor der Markteinführung abgebrochen werden, und dass der Großteil der umgesetzten Innovationsvorhaben bereits nach einem Jahr vom Markt verschwunden ist [1]. In diesem Zusammenhang stellt sich die bedeutende Frage, welche der neuen Produkte oder Verfahren über das entsprechende Potenzial verfügen, sich auf dem Markt durchsetzen zu können.

Um regelmäßig marktgerechte und vom Kunden angenommene Innovationen zu generieren, ist es unumgänglich, ein effizientes Innovations- und Technologiemanagement im Unternehmen zu etablieren. Dadurch können Unternehmen ihre Profitabilität um bis zu 11,4 % erhöhen, was *Tiefel* zufolge auch durch zahlreiche empirische Studien bestätigt wurde [1]. Insbesondere die schnelle und effektive Umsetzung des technologischen Wissens in innovative Produkte und Prozesse spielt für die Zukunftsfähigkeit technologieorientierter Unternehmen eine bedeutende Rolle. Dies ermöglicht dem Unternehmen neue Marktsegmente zu erschließen oder einen Marktvorsprung gegenüber den Wettbewerbern zu erzielen [5]. Allerdings führen die hohe Innovations- und Technologiedynamik sowie die gestiegenen Anforderungen der Kunden und des Marktes nach

Auffassung von *Gasmann/Bader* zu einer erheblichen Steigerung der Forschungs- und Entwicklungskosten. Unternehmen sind bereit, die hohen Entwicklungskosten zu tragen, weil Innovationen- und Technologieführerschaft zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden sind. Insbesondere in hochindustrialisierten Ländern sind Innovationen für die Hälfte des wirtschaftlichen Wachstums verantwortlich und damit von besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung [6]. Jedoch sind gerade die frühen Phasen technologischer Neuentwicklungen von hoher Unsicherheit und Dynamik geprägt. Unsicherheit resultiert aus der Tatsache, dass zu diesem frühen Stadium notwendige technologische und ökonomische Informationen nicht vorliegen, um eine Aufgabe (z. B. Festlegung der Produkt- und/oder Prozessparameter) vollständig zu erfüllen. So besteht z. B. das Risiko, dass ein Innovationsvorhaben technisch nicht erfolgreich ist bzw. sich nicht am Markt durchsetzen kann. Die Problematik liegt in der schwierigen Prognose sowie der Erfassung und Quantifizierung der zukünftigen Potenziale und der damit behafteten Risiken. Im Normalfall existiert zu diesem Zeitpunkt nur begrenztes Wissen hinsichtlich der technologischen Neuerung und des zukünftigen Marktes. Neben dem erheblichen Entwicklungsrisiko kommt hinzu, dass die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse durch eine hohe Anzahl beteiligter Personen, einer meist mehrjährigen Projektlaufzeit sowie einer hohen Komplexität des Entwicklungsprozesses gekennzeichnet ist [7].

1.2 Motivation und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund eines zunehmenden globalen Wettbewerbes und wachsender Konkurrenz stehen Unternehmen und öffentliche Einrichtungen (z. B. Hochschulen, Forschungsinstitute etc.) unter dem Druck, ihre Innovationsvorsprünge gegenüber Dritten abzusichern. Dies führt zwangsläufig dazu, dass die charakteristischen Merkmale erfolgversprechender innovativer Technologien vermehrt zum Patent angemeldet werden [8]. Nach Ansicht von *Gasmann/Bader* kann nur ein wirksamer Schutz der Innovation einen nachhaltigen Unternehmenserfolg gewährleisten [6]. Zudem gewährt ein Patent dem Patentinhaber eine zeitlich und räumlich begrenzte monopolistische Vermarktung der patentgegenständlichen Innovation. Des Weiteren besteht die Option, durch Vergabe von Nutzungsrechten an Dritte (z. B. durch Lizenzen) zusätzliche Einnahmen zu generieren. Die Höhe der Einnahmen (z. B. aus Lizenzierung, Umsetzung im eigenen Betrieb etc.) ist allerdings von der marktwirtschaftlichen Relevanz des innovativen Vorhabens abhängig [9].

Die zuvor genannten charakteristischen Eigenschaften von Patenten verdeutlichen, dass Unternehmen in zweierlei Hinsicht von einem Patentschutz ihrer Innovationen profitieren können. Zum einen können die Konkurrenten die geschützte technische Lösung nicht kopieren und müssen sich Gedanken um Umgehungslösungen machen. Zum anderen bietet das befristete „Quasi“-Monopol die Möglichkeit, den Unternehmensumsatz zu steigern. Somit müssen Konkurrenten einen zeitlichen und finanziellen Aufwand in Kauf nehmen, sofern sie mit einer alternativen technischen Lösung in den Markt eintreten möchten [1]. Ob es sinnvoll ist eine innovative Idee zum Patent anzumelden, hängt insbesondere von ihrem wirtschaftlichen Potenzial und dem daraus resultierenden Nutzen ab. Dieses Potenzial zu erkennen und zu quantifizieren ist mit die schwierigste Aufgabe bei der Entscheidungsfindung für oder gegen eine Patentanmeldung [10]. Angesichts der Tatsache, dass eine positive Entscheidung zugunsten des Vorhabens mit weiteren signifikanten personellen und finanziellen Aufwendungen (z. B. Patentierungs-, Entwicklungs-, und Marketingkosten) verbunden ist, sollte das Projektvorhaben hinsichtlich seiner marktwirtschaftlichen Relevanz und Patentfähigkeit geprüft werden. Insofern spielt eine frühzeitige Bewertung von Entwicklungsprojekten hinsichtlich der Potenziale (finanziell, technisch, strategisch) für Unternehmen eine wichtige Rolle.

Eine systematische Erfassung und Beurteilung eingegangener innovativer Ideen, Erfindungen/Technologien und deren Koordinierung trägt in erheblichem Maße zur Steigerung der Effizienz und Effektivität des Innovations- und Technologiemanagements im Unternehmen bei. Jedoch sind die Chancen und Risiken bezüglich der gewerblichen Anwendung, die technische Funktionalität sowie die Erteilungswahrscheinlichkeit eines Patents in diesem frühen Stadium der

Entwicklung meist sehr schwer zu prognostizieren [11]. Dementsprechend stellt die monetäre Bewertung von Neuentwicklungsprojekten hohe Anforderungen an den Bewerter. So beruht der wirtschaftliche Nutzen und somit der monetäre Wert des Innovationsvorhabens auf einer komplexen Wechselwirkung betriebswirtschaftlicher, technologischer sowie juristischer Aspekte [12]. Des Weiteren herrscht laut *Heesen* in der Fachwelt Einigkeit darüber, dass die Bewertung eines Innovationsvorhabens prozessbegleitend erfolgen sollte [13]. Eine prozessbegleitende Bewertung ist mit einer kontinuierlichen, zum Teil rapiden Änderung der bewertungsrelevanten Parameter im Laufe der Entwicklung verbunden. Eine dynamische Evaluierung des Erfolgs- und des Risikopotenzials von Innovationsvorhaben ist daher von entscheidender Bedeutung [14].

Darüber hinaus stellt sich die Frage, welche Aussagekraft und Bedeutung dem errechneten finanziellen Wert von Innovationsprojekten in diesem frühen Stadium zugesprochen werden kann. Die Wertschätzung und Akzeptanz des Bewertungsergebnisses wird im Wesentlichen durch die Quantität und Qualität der verwendeten Parameter und des verwendeten Bewertungsverfahrens bestimmt. Der Großteil der in der Praxis verwendeten Methoden zur Bewertung von Innovationsvorhaben in der frühen Phase der Entwicklung greift häufig auf qualitative Kenngrößen zurück, die checklistenartig entweder mit gering, mittel, hoch bzw. symbolartig mit „-, o, +, ++“ bewertet werden. Dabei entscheidet der jeweilige Anwender darüber, wie er die Bewertungskenngröße hinsichtlich Potenzial oder Risiko einschätzt. Diese individuelle Einschätzung kann von Experte zu Experte zu unterschiedlichen Ergebnissen und somit zu abweichenden strategischen Handlungsempfehlungen führen. Bewertungsverfahren, die überwiegend von der Erfahrung eines einzelnen Experten abhängig sind, lassen somit eine Verzerrung der Realität zu. Dadurch besteht die Gefahr, dass risikobehaftete Innovationsvorhaben trotz mangelhafter Erfolgsaussichten weiterverfolgt oder umgekehrt erfolversprechende Vorhaben fälschlicherweise verworfen werden [15].

Eine fundierte Bewertung ist allerdings nur aus einer Kombination betriebswirtschaftlicher, technologischer und juristischer Gesichtspunkte möglich [16] [11]. Aus diesem Grund gibt es auch diverse mehrdimensionale Bewertungsverfahren, die sowohl qualitative als auch quantitative Parameter in die Bewertung einbinden. Der *Arbeitskreis Patentbewertung Universität Düsseldorf (APUD)* ist jedoch im Rahmen eines Workshops zur Patentbewertung zu der Erkenntnis gelangt, dass bestehende mehrdimensionale Bewertungsverfahren lediglich eine „objektivierte“ Beurteilung ermöglichen. Dabei handelt es sich um eine subjektbezogene Bewertung, deren Ergebnis jedoch nachgeprüft werden kann [17]. Allerdings sind sich die Experten dahingehend einig, dass eine objektive Bewertung die Aussagekraft und Akzeptanz des Bewertungsergebnisses weiter steigern würde. In Anbetracht dessen stehen die jeweiligen Entscheidungsträger vor der Herausforderung, ein für die Bewertung geeignetes Verfahren zu wählen, für das die zuverlässigsten und vollständigsten Informationen zum Bewertungszeitpunkt zur Verfügung stehen [8] [16]. *Thoma* empfiehlt daher, die Wahl der Bewertungsmethodik vom Reifegrad des Innovationsvorhabens und der verfügbaren Informationen abhängig zu machen. Dies habe zur Folge, dass die Bewertung von Innovationprojekten im gesamten Entwicklungsprozess nur durch eine Kombination verschiedener Bewertungsverfahren möglich ist. Ein einzelnes Bewertungsverfahren sei nach Auffassung von *Heesen* nicht in der Lage die Fülle an qualitativen und quantitativen Informationen zu erfassen und zu verarbeiten [13]. Allerdings erhöht eine auf den Anwendungsfall abgestimmte Bewertungsmethodik den Bewertungsaufwand durch reifegradbedingte Anpassungen der Bewertungsparameter und des Bewertungsverfahrens. Des Weiteren führt die reifegradbasierte Selektion unterschiedlicher Bewertungsverfahren dazu, dass die Ergebnisse des Bewertungsprozesses kaum miteinander vergleichbar sind. Darunter leidet nicht nur die Aussagekraft der Bewertung, sondern auch die Akzeptanz des Bewertungsverfahrens [17].

Demzufolge ist das Ziel dieser Arbeit, ein einheitliches, aussagekräftiges, prozessbegleitendes und nachvollziehbares Bewertungsverfahren für patentrelevante Innovationsvorhaben zu entwickeln, das folgende Eigenschaften beinhalten sollte:

1. Einleitung

- Bewertung des Innovationsvorhabens von der ursprünglichen Idee bis hin zur Markteinführung mit nur einem Bewertungsalgorithmus,
- reduzierter Bewertungsaufwand durch standardisierte Vorgehensweise bei der Bewertung,
- kontinuierliche Anpassung der Bewertungsparameter an die prozessualen Eingangs- und Ausgangsgrößen,
- Verwendung von objektiven und aussagekräftigen Parametern,
- qualitative, quantitative und monetäre Bewertung des Innovationsvorhabens in einem zusammenhängenden System unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, technologischer und juristischer Werteindikatoren,
- Bestimmung eines quantitativen Wertes für das technische, marktseitige und patentrechtliche Risiko auf Basis einer Analyse semi-quantitativer, interdisziplinärer Parameter.

Patentrelevante Innovationsvorhaben im Sinne dieser Arbeit sind innovative technische Lösungen, für die ein Patentschutz beabsichtigt oder beantragt ist bzw. existiert. Aufgrund der Tatsache, dass der Patentschutz einen hohen strategischen und wirtschaftlichen Stellenwert für die Entwicklung und Vermarktung von innovativen Produkten und Verfahren hat, ist davon auszugehen, dass sich forschungsaktive Einrichtungen vielversprechende innovative Ideen größtenteils schutzrechtlich absichern. Aus diesem Grund liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit in der Potenzial- und Risikoanalyse sowie der monetären Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben, so dass im weiteren Verlauf mit den Begriffen „Innovationsvorhaben“, „Innovation“, „Innovationsprojekt“, „innovative Technologie/Idee/Entwicklung“ und „innovatives Entwicklungsvorhaben/Vorhaben“ stets ein beabsichtigter oder vorhandener Patentschutz vorausgesetzt wird.

Somit liegt die Grundproblematik in dem Erfordernis eines fachübergreifenden Bewertungsansatzes. Die große Herausforderung hierbei ist die Zusammenführung der interdisziplinären Schwerpunkte und deren Parameter in ein dynamisches, homogenes und transparentes Bewertungsmodell. Unternehmen verfügen heutzutage zwar über einen definierten Innovations- bzw. Entwicklungsprozess, haben allerdings große Probleme hinsichtlich der Beurteilung des Erfolgspotenzials neuer Projektideen. Des Weiteren sind die meisten Informationen in der frühen Phase der Entwicklung eher qualitativer Natur, was eine objektive und vor allem quantitative Bewertung von Innovationsprojekten erheblich erschwert. Hingegen hat die richtige Auswahl der Innovationsvorhaben mit den größtmöglichen Erfolgsaussichten erhebliche Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg. Besonders aussichtsreich ist eine Selektion der Vorhaben in den frühen Phasen des Innovationsprozesses, so dass eine zielgerichtete Planung der konkreten Arbeitsschritte und der erforderlichen Ressourcen von Beginn an möglich ist [13]. Als Faustregel gilt: Vorhaben, deren wirtschaftliches Potenzial nicht einmal die anfallenden Patentierungskosten decken oder mit einer großen Anzahl anderer, sehr ähnlicher und bereits patentierter Innovationen konkurrieren, sollten nicht umgesetzt werden [10]. Eine frühzeitige systematische Bewertung und Priorisierung von Innovationsvorhaben verbessert die Entscheidungsgrundlage, schafft Transparenz und vermindert die Gefahr von Fehlinvestitionen [18]. Allerdings verlaufen Innovationsprojekte nicht immer planmäßig. Aus diesem Grund ist es während der Projektdurchführung besonders wichtig, die Projektaussichten regelmäßig zu evaluieren. Zielabweichungen mit negativen Tendenzen, z. B. aufgrund geänderter gesetzlicher, wirtschaftlicher und/oder technologischer Rahmenbedingungen, können somit rechtzeitig erkannt und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden (z. B. Projektabbruch). Je später der Projektabbruch dabei erfolgt, umso höher sind die entstandenen „sunk costs“ [13]. *König* beschreibt „sunk costs“ als betriebswirtschaftliche Kosten, die im Rahmen der Projektentwicklung bereits angefallen sind und weder in der Gegenwart noch in der Zukunft beeinflusst werden können [19]. Die entsprechende Beurteilung des Innovationsvorhabens sollte dabei unter Verwendung geeigneter Bewertungsinstrumente erfolgen, um die Qualität der Entscheidung zu erhöhen und nachvollziehbar zu machen.

Neben einer kontinuierlichen Evaluierung des Innovationsprojektes und der methodischen Auseinandersetzung mit den Erfolgsperspektiven des Vorhabens ist auch eine umfassende Analyse

und Bewertung der wirtschaftlichen, technischen und juristischen Rahmenbedingungen des Unternehmens unumgänglich und trägt zum Projekterfolg bei [5]. Von besonderer Relevanz sind in diesem Zusammenhang die vorhandenen Ressourcen für die Umsetzung der Entwicklung (Personal, Zeit, Kapital), die Marketing- und Vertriebsmöglichkeiten, die Entwicklungs- und Fertigungsmöglichkeiten sowie die Kompetenz im Umgang mit patentrelevanten Aspekten (z. B. Patentrecherche, Patentanmeldung, Patentdurchsetzung, Verwertungsverträge etc.). Erfahrungen haben gezeigt, dass vielen Unternehmen, insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) und öffentlichen Einrichtungen das fachmännische Wissen fehlt, eine umfassende Technologieanalyse durchzuführen um das Potenzial sowie die damit verbundenen Risiken von neuen Vorhaben gemäß ihrem Reifegrad zu bewerten und entsprechende Schritte im Rahmen ihrer Umsetzung einzuleiten.

Bis zum heutigen Zeitpunkt hat sich kein befriedigendes Konzept zur prozessbegleitenden Bewertung von Innovationsvorhaben etabliert. Dies liegt insbesondere an den vorhandenen Schwächen der bestehenden mehrdimensionalen Bewertungsverfahren, die hinsichtlich folgender Gesichtspunkte optimierungsbedürftig sind:

- Kontinuierliche Überwachung und Evaluierung des Projektpotenzials und der Projektrisiken in Abhängigkeit vom Projektentwicklungsstand,
- Berücksichtigung qualitativer, quantitativer und monetärer Bewertungsparameter in einem zusammenhängenden Bewertungsansatz,
- Berücksichtigung technologischer und unternehmensspezifischer Aspekte,
- unmittelbare Anpassung der Bewertungsparameter an die Projektbedingungen,
- Verwendung transparenter aussagekräftiger und interdisziplinärer Bewertungskriterien d.h. wirtschaftlicher, technischer und juristischer Sachverhalte,
- nachvollziehbare quantitative Bestimmung des Risiko- und Chancenpotenzials,
- Erfassung und Auswertung von projektrelevanten Daten während des gesamten Innovationsprozesses,
- Vergleichbarkeit der Bewertungsergebnisse verschiedener Innovationsvorhaben zur Erleichterung der Selektionen,
- Vernetzung mit bestehenden Managementwerkzeugen und externen Datenbanken (z. B. Produktdatenmanagement-Werkzeug (PDM), Lifecycle-Management-Werkzeug etc.),
- Unterstützung des Innovationsprozesses und der ihm zugrunde liegenden Teilprozesse (z. B. Innovationsmarketing-, Patentierungs- und Entwicklungsprozess),
- monetäre Wertermittlung des Innovationsvorhabens aus verschiedenen verwertungsrelevanten Blickwinkeln (Lizenzierung, Verkauf, Umsetzung im eigenen Betrieb),
- bedienerfreundliche Computerunterstützung der Bewertungsvorgänge.

Die o. g. Kriterien sind für einen effektiven und wirtschaftlichen Bewertungsablauf von hoher Bedeutung. Nur so ist eine projektweite Transparenz des Gesamtprojektstatus gegeben und eine präventive Projektkoordinierung uneingeschränkt möglich. Zurzeit werden in der Praxis unterschiedlichste und größtenteils heterogene Bewertungsverfahren eingesetzt mit dem Ergebnis, dass keine objektive Vergleichbarkeit der Bewertungsergebnisse gegeben ist. Um die zuvor genannten Anforderungen zu erfüllen und eine kontinuierliche, qualitative und monetäre Bewertung in einem zusammenhängenden und transparenten Bewertungssystem zu realisieren, müssen bestehende mehrdimensionale Bewertungsmethoden analysiert, evaluiert und entsprechend modifiziert werden. Damit ein aussagekräftiges Bewertungsergebnis zu jedem Zeitpunkt der Neuprojektentwicklung bestimmt werden kann, ist eine Anlehnung der Bewertungsmethodik an den Innovationsprozess und dessen Teilprozesse besonders vorteilhaft. Der Innovationsprozess ist als interdisziplinärer Entscheidungsprozess bekannt und beinhaltet somit technische, wirtschaftliche und juristische Prozessschritte. Aufgabe und Ziel des Innovationsprozesses ist die prozessuale Gestaltung und Koordinierung der unterschiedlichen Wertschöpfungsprozesse von innovativen Entwicklungsprojekten von der Konzeption bis zur erfolgreichen Markteinführung des Vorhabens [20]. In diesem Zusammenhang wird der Innovationsprozess in die entsprechenden für die

Bewertung und den Projekterfolg relevanten Teilprozesse – Patentierungsprozess, Produktentwicklungsprozess, wirtschaftliche Analyse- und Vermarktungsprozesse – unterteilt. Anschließend gilt es, die Eingangs- und Ausgangsparameter der Teilprozesse zu analysieren und in ein Indikatoren-Modell zu integrieren.

1.3 Anforderungen an die Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist Bestandteil des Forschungsprojektes „Objektive und reifegradbasierte Bewertung von Innovationen und Technologien (OrBIT)“, welches bei der IMG Innovations-Management GmbH durchgeführt wird. Das Ziel dieses Projektes ist die Optimierung bestehender Bewertungsansätze, um eine prozessorientierte und nachvollziehbare Bewertung von Erfindungen, Innovationen, Technologien und Patenten zu ermöglichen sowie diese optimierten Bewertungsansätze in ein praxistaugliches softwarebasiertes Werkzeug zu übertragen. Eine fundierte Evaluierung eines Innovationsvorhabens oder eines Patents erfordert die Einbindung einer Vielzahl juristischer und technischer Aspekte. Darüber hinaus kommen ökonomische und strategische Gesichtspunkte hinzu, z. B. wenn darüber zu befinden ist, ob das innovative Vorhaben zum Patent angemeldet werden soll bzw. der monetäre Wert des Innovationsvorhabens oder des Patentes im Rahmen eines bevorstehenden Verkaufes zu bestimmen ist [21]. Um die hohe Qualität der Entscheidung und der Bewertung sicherzustellen, müssen entsprechende Informationen und Daten erfasst und analysiert werden. Ferner ist eine Einbindung von Expertisen aus verschiedenen Fachbereichen in die Entscheidungsfindung erforderlich [21]. Durch das Bewertungsergebnis soll die Basis für eine ganze Reihe wichtiger Entscheidungen und Vorgehensweisen im Innovations- und Technologiemanagement geschaffen werden, wie z. B.:

- Priorisierung und Selektion von Innovationsvorhaben,
- Planung und Festlegung von Kapital und Ressourcen,
- Anmeldung von nationalen und internationalen Patenten,
- Festlegung von Verwertungsstrategien,
- Verwertungsverhandlungen,
- Technologie- und Patentwertbestimmung,
- Entwicklungsentscheidungen etc.

Angesichts einer zunehmenden Komplexität und Dynamik von Neuentwicklungsprojekten verbunden mit einer Zunahme an Informationen, ist es nur mit hohem Aufwand möglich eine fundierte und gleichzeitig umfassende Bewertung durchzuführen. Aus diesem Grund liegt der Fokus dieser Arbeit in der Entwicklung eines umfassenden und flexiblen Bewertungsansatzes für Innovationsvorhaben und Patente mit folgenden weiteren Eigenschaften:

- Schnelle strategische und wirtschaftliche Entscheidungsgrundlage,
- transparentes und nachvollziehbares Bewertungsergebnis,
- branchenunabhängige Verwendbarkeit,
- Vergleichbarkeit von Innovationsvorhaben und Patenten,
- Implementierung der theoretischen Ergebnisse in eine bedienerfreundliche Bewertungssoftware.

Das Bewertungsmodell soll in der Lage sein, sämtliche bewertungsrelevanten Kenngrößen, die sowohl qualitativer als auch quantitativer Natur sind, zu erfassen und zu evaluieren. Dadurch sollen Aussagen zum Chancen-/Risikopotential, Marktvolumen, Umsatz/Gewinn sowie zum monetären Zeitwert des Innovationsvorhabens bzw. des Patentes möglich sein. Ferner soll das zu entwickelnde Modell und das entsprechende Bewertungswerkzeug im Stande sein, den monetären Wert aus den verschiedenen Blickwinkeln der Verwertung, z. B. Herstellung und Vertrieb, Lizenzierung, Verkauf usw. darzustellen bzw. zu berechnen. Das Bewertungsergebnis bildet somit die Basis entsprechender Handlungsempfehlungen und Entscheidungen.

Grundlagen für eine ganzheitliche und umfassende Bewertung sind:

- Eine kontinuierliche und effiziente Potenzial- und Risikoanalyse,
- Zugang zu Branchendaten,
- Bestimmung der finanziellen Konditionen (Lizenzsatz, Diskontierungsfaktor etc.),
- Erfassung und Darstellung der Umsatz- und Absatzzahlen,
- Erfassung relevanter Parameter im Rahmen einer monetären Berechnung,
- Erfassung der Kosten und Aufwendungen,
- eine dynamische Investitionsrechnung,
- Wertermittlung des jeweiligen Innovationsvorhabens zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Darüber hinaus sollen Lösungsansätze erarbeitet werden um Daten und Informationen aus externen Datenbanken (z. B. Destatis – Datenbank des Deutschen Statistischen Bundesamtes oder Eurostat – Datenbank des Europäischen Statistischen Amtes) oder einem Content-Management-System (CMS) zu importieren und in die Bewertung einzubinden.

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

2.1 Grundlagen und terminologische Erläuterungen

Für den Wirtschaftsstandort Deutschland spielen technologiebasierte Wertschöpfungen eine wichtige Rolle [11]. Die kontinuierliche Umsetzung von innovativen Ideen in marktfähige Produkte und Prozesse gibt forschungsaktiven Einrichtungen die Möglichkeit, sich im nationalen und internationalen Wettbewerb erfolgreich zu behaupten. Forschungsaktive Einrichtungen im Sinne dieser Arbeit sind Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Institutionen, die wissensintensive Forschungsprojekte oder Forschungsprogramme durchführen, für deren Umsetzung finanzielle, personelle und strukturelle Ressourcen sowie entsprechendes Know-how benötigt werden. Technologisches Wissen wird nicht nur in Unternehmen, sondern auch in wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) geschaffen. Im Gegensatz zu den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, verfügen die meisten Unternehmen über die erforderlichen Ressourcen und das technische Know-how, um innovative Produkte und Prozesse erfolversprechend im Markt einzuführen. Dieses Vorhaben steht auch im Einklang mit dem wichtigsten Ziel eines Unternehmens, nämlich der Erwirtschaftung eines Gewinns. Es besteht jedoch für technologieorientierte Unternehmen grundsätzlich die Gefahr, dass ihre neu gewonnenen technischen Erkenntnisse bzw. erfolgreichen Produkte, ohne entsprechende Schutzmaßnahmen, von der Konkurrenz ungehindert nachgeahmt werden. Denn es gilt in unserem Rechtsraum der Grundsatz der Nachahmungsfreiheit. Dieser Grundsatz besagt, dass Produkte, Erfindungen und Ideen im Prinzip von jedermann nachgeahmt werden dürfen. Demzufolge können bestehende Technologien und Produkte als Grundlage oder Inspiration für die Entwicklung von neuen Technologien und Produkten herangezogen werden, sofern dadurch kein gültiges Recht, z. B. ein Patent oder ein Gebrauchsmuster, verletzt wird oder die Grenzen zum unlauteren Wettbewerb nicht überschritten sind [22].

2.1.1 Invention, Innovation und Technologie

Technisches Wissen, Erfindungen und Innovationen bilden die Basis, um im globalen Wettbewerb zu bestehen und sich gegenüber den Konkurrenten Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten [23]. Infolgedessen werden veraltete Technologien und Produkte zwangsläufig durch neue und innovative Technologien und Produkte ersetzt. *Bittelmeyer* sieht in der FuE-Arbeit von forschungsaktiven Einrichtungen den Ursprung von Innovationen [24]. Durch das Wissen der Mitarbeiter werden Erfindungen, auch Inventionen genannt, generiert, die nach sorgfältiger Evaluierung und erfolgreicher Entwicklungsarbeit in marktfähige Produkte umgesetzt werden können. Die Invention ist das Ergebnis der Ideefindung sowie gelungener FuE-Arbeit und stellt somit die erstmalige technische Umsetzung einer neuen Problemlösung dar [25]. Findet diese Invention ihren Weg in den wirtschaftlichen Kreislauf, so spricht man von Innovation. Eine Innovation ist demzufolge eine am Markt eingeführte Invention und umfasst nach Ansicht von *Bertram* den gesamten Entwicklungsprozess einschließlich der Markteinführung [26]. Somit weist die Innovation im Gegensatz zur Invention, bei der die technische Problemlösung im Vordergrund steht, einen stärkeren wirtschaftlichen Bezug auf [27] [25]. Entwicklungsprojekte, deren konkretes Ziel die erfolgreiche Umsetzung einer Invention ist, werden auch häufig als Innovationsvorhaben bezeichnet.

Bittelmeyer zufolge können Inventionen, Patente und Innovationen im übertragenen Sinne als Outputgrößen von FuE-Aktivitäten gesehen werden [26]. Dabei bildet die Invention die Ausgangsgröße, auf deren Basis im weiteren Verlauf der Entwicklung ein oder mehrere Patente und Innovationen entstehen. Erfahrungsgemäß wird nicht jede Invention zum Patent angemeldet und nicht jede patentierte Invention führt auch zwangsläufig zu einer Innovation. Somit sind Innovationen und Patente Teilmengen der Invention mit gemeinsamer Schnittmenge [24]. Innovationen können

sowohl auf Produkt- (Produktinnovation) als auch Prozessebene (Prozessinnovation) stattfinden [26]. *Bochert/Goos/Hagenhof* verstehen unter einer Produktinnovation das Ergebnis von FuE-Aktivitäten sowie der folgenden erstmaligen Einführung eines Produktes am Markt, wobei sich das Produkt durch neuartige Anwendungs- bzw. Verwendungsmöglichkeiten auszeichnet und/oder aus Sicht des Herstellers neuartige Technologien aufweist. Eine Prozessinnovation hingegen stellt eine neuartige Faktorkombination dar, die meist eine kostengünstigere Produktion eines bestimmten Gutes erlaubt aber auch Vorteile in Bezug auf die Sicherheit, Qualität oder Schnelligkeit bei der Produktion zur Folge haben kann [27].

In der einschlägigen Literatur wird Innovation auch häufig als neue bzw. innovative Technologie/Technik bezeichnet. Um diesen Zusammenhang besser zu verstehen, werden im folgenden die Begriffe Technologie und Technik näher erläutert. In der deutschsprachigen Literatur wird Technologie als das Wissen über naturwissenschaftlich-technische Wirkungsbeziehungen, das bei der Lösung praktischer Probleme Anwendung finden kann, beschrieben. In Abgrenzung dazu ist Technik das konkrete, tatsächlich realisierte, angewandte Element einer Technologie. Der Begriff Technik umfasst daher sowohl das Wissen und Kenntnisse zur Herstellung und Verwendung neuer Entwicklungen, als auch deren konkrete Umsetzung, und ist, wie auch der Begriff Technologie, an den Begriff des Wissens geknüpft. Infolgedessen kann bei der Betrachtung wissensintensiver technologischer Entwicklung nicht eindeutig zwischen Technologie und Technik unterschieden werden [26]. So ist beispielsweise bei der Entwicklung eines elektromechanischen Lenksystems in einem konkreten Einzelfall nicht klar zu differenzieren, ob es sich hierbei um eine Technik oder Technologie handelt, falls sie nicht für ein spezielles Kraftfahrzeug optimiert wurde [27]. Aus diesem Grund wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit nicht mehr zwischen Technologie und Technik unterschieden. *Schneider* bezeichnet Technologien auch als Lösungsprinzipien, die Produkten oder Verfahren zugrunde liegen. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass die Umsetzung von Produkten und Verfahren in der Regel eine Kombination von vielen verschiedenen Technologien erfordert. Demzufolge realisiert eine Technologie in einem technischen System eine oder mehrere Funktionen bzw. Teilfunktionen [28]. So kann z. B. die Technologie des Otto-Verbrennungsmotors genutzt werden, um Fahrzeuge anzutreiben und zu bewegen. Allerdings können auch alternative Antriebstechnologien, wie z. B. Diesel-Verbrennungsmotoren, Hybridantriebe, Elektromotoren usw., die zuvor beschriebene Funktion erfüllen und sind bei der Entscheidungsfindung der jeweiligen technischen Umsetzung in Betracht zu ziehen. Somit können Technologien nicht nur die wissenschaftlichen Grundlagen zur Umsetzung von Produkten und Prozessen bereitstellen, sondern als Innovationen auch zur Problemlösung beitragen (vgl. vorangegangene Definition zu Produkt- und Prozessinnovation) [27] [25]. Aufgrund der Tatsache, dass Innovationen größtenteils auf wissensintensive und weitgehend neuwertige Technologien zurückzuführen sind und gegebenenfalls auch ihrerseits eine neuartige Technologie darstellen können, ist die Bezeichnung einer Innovation als neue bzw. innovative Technologie naheliegend. Im Rahmen dieser Arbeit werden daher die Begriffe Innovation und neue/innovative Technologie synonym verwendet, da beide Begriffe die technologische Umsetzung neuen technischen Wissens beschreiben.

2.1.2 Technische Schutzrechte und Schutzrechtsverfahren

Erfolgsversprechende Inventionen gilt es in besonderer Art und Weise zu schützen, um einer unmittelbaren Nachahmung durch Dritte vorzubeugen. Ein effektiver Schutz von technischem Wissen kann durch ein technisches Schutzrecht, ein Patent oder ein Gebrauchsmuster gewährleistet werden. Auf diese Weise soll zum einen der erarbeitete Wettbewerbsvorteil so lange wie irgend nur möglich erhalten bleiben und zum anderen die hier entstandenen FuE-Kosten mittelfristig amortisiert werden [23] [22]. *Dr. Udo Meyer*, Leiter der Patentabteilung der BASF AG, ist der Meinung, dass technische Schutzrechte – insbesondere Patente - die einzige Möglichkeit sind, eine innovative Entwicklung zu schützen, zu monopolisieren und den Vorsprung zu wahren, den sich der Rechteinhaber erarbeitet hat. Aus diesem Grund bilden Patente die Grundlage für die erfolgreiche Vermarktung von innovativen technischen Entwicklungen und stärken zudem die Unternehmen im weltweiten Wettbewerb [29]. Ein technisches Schutzrecht ist in erster Linie ein

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

Verbotungsrecht, d. h. dem Schutzrechtinhaber wird ein zeitliches und territorial begrenztes Recht eingeräumt, jedem Dritten die gewerbliche Nutzung der unter das Schutzrecht fallenden Gegenstände und Verfahren zu verbieten [10].

Ob für die Sicherung des Innovationsvorhabens ein Patent oder ein Gebrauchsmuster gewählt wird, hängt von den gegebenen Rahmenbedingungen ab. In Tab. 1 sind die wesentlichen Unterschiede zwischen einem Patent und einem Gebrauchsmuster aufgelistet.

Tab. 1: Gegenüberstellung Patent und Gebrauchsmuster – in Anlehnung an *Gärtner et al* [10]

Technische Schutzrechte	Patent	Gebrauchsmuster
• Anmeldevoraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Neuheit • erfinderische Tätigkeit • gewerbliche Anwendbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Neuheit • erfinderischer Schritt • gewerbliche Anwendbarkeit
• Anmeldegegenstand	Verfahren, Vorrichtung und Erzeugnis einzeln oder in Kombination	Vorrichtung und Erzeugnis
• Rechtsbeständigkeit	- geprüftes Schutzrecht - Ermittlung nach vorangegangener Prüfung des Erfindungsgegenstandes	- ungeprüftes Schutzrecht - Eintragung nach vorangegangener formaler Prüfung der Anmeldung
• Laufzeit	20 Jahre ab Anmeldung	10 Jahre ab Anmeldung
• Dauer Schutzrechtsverfahren	In der Regel wird ein langwieriges Patenterteilungsverfahren von mehreren Jahren durchlaufen	Eintragung innerhalb einer kurzen Frist nach Anmeldung
• Territoriale Erweiterung	Innerhalb der Prioritätsfrist sind Auslands- bzw. Erweiterungsanmeldungen möglich	Innerhalb der Prioritätsfrist sind Auslands- bzw. Erweiterungsanmeldungen möglich
• Sonderregelungen		6-monatige Neuheitsschonfrist für Beschreibungen oder Benutzungen durch den Anmelder/Rechtsvorgänger

Ein Patent kann in 174 Staaten eingereicht und mehrere technologische Sachverhalte, wie z. B. Vorrichtungen, Verfahren und Erzeugnisse, gleichzeitig schützen [30]. Für das Gebrauchsmuster gelten auch die patentgemäßen Voraussetzungen der gewerblichen Anwendbarkeit, der Neuheit sowie das Vorliegen einer erfinderischen Leistung. Allerdings sind technische Verfahren dem Gebrauchsmusterschutz nicht zugänglich, so dass ein Gebrauchsmuster sich nur anbietet, um technische Vorrichtungen und Erzeugnisse zu schützen. Auch hinsichtlich der Laufzeit und des Neuheitserfordernisses gibt es deutliche Unterschiede. Während die Laufzeit eines Gebrauchsmusters auf zehn Jahre beschränkt ist, besitzt das Patent eine maximal 20-jährige Gültigkeit [22]. Hinzu kommt, dass nationale Gebrauchsmusteranmeldungen nur in wenigen Staaten (hauptsächlich in Europa) möglich sind [30]. Im Hinblick auf die Neuheitserfordernis gewährt das Gebrauchsmusterrecht einem Gebrauchsmusteranmelder eine sogenannte Neuheitsschonfrist von sechs Monaten, sofern die Vorveröffentlichungen der zu schützenden Technologie auf dessen Ausarbeitung beruhen. So kann, im Gegensatz zum Patentgesetz, eine Erfindung noch zum Gebrauchsmuster angemeldet werden, wenn der Patentschutz aufgrund eigener Vorveröffentlichungen nicht mehr zugänglich ist. Im Übrigen wird das Gebrauchsmuster nur auf formale Richtigkeit geprüft und nicht nach dem eigentlichen Kriterium, nämlich ob es einen schutzwürdigen Gegenstand zum Inhalt hat [10]. Somit ist das Gebrauchsmuster ein reines Registerrecht, weil eine inhaltliche Prüfung zunächst nicht stattfindet. Aufgrund des eingeschränkten Prüfungsverfahrens erhält das Gebrauchsmuster innerhalb einer kurzen Frist durch die Eintragung im Gebrauchsmusterblatt seine volle Rechtsgültigkeit [31].

Schutzrechte sind territorial begrenzt, d.h. sie gelten nur in dem Staat, der das jeweilige Schutzrecht verleiht [10]. Um ein rechtskräftiges Patent zu erlangen, muss eine Schutzrechtsanmeldung eingereicht und das Patenterteilungsverfahren erfolgreich durchlaufen werden. Neben nationalen Patentanmeldeverfahren gibt es auch länderübergreifende, regionale Anmeldeverfahren, wie z. B. das Europäische oder Eurasische Patentanmeldeverfahren sowie das Patent Cooperation Treaty (PCT) Anmeldeverfahren, die durch ein gesondertes Übereinkommen ihrer Mitglieds- bzw. Vertragsstaaten geregelt werden. Das Europäische Anmeldeverfahren wird durch die Europäische Patentübereinkunft (EPÜ) geregelt. Durch dieses Übereinkommen wird den Vertragsstaaten gemeinsames Recht für die Erteilung von Erfindungspatenten geschaffen. Die nach diesem Übereinkommen erteilten Patente werden als europäisches Patent bezeichnet, haben dieselbe Wirkung und unterliegen denselben Vorschriften wie ein in diesem Staat erteiltes nationales Patent. Mit der Erteilung eines europäischen Patent durch das zuständige Europäische Patentamt (EPA) können in einem oder mehreren Vertragsstaaten nationale Patente hinterlegt werden [32].

Eine weitere, weniger bekannte Möglichkeit, über ein regionales Patentanmeldeverfahren die Option auf nationale Schutzrechte zu wahren, ist eine Anmeldung in Moskau nach dem Eurasischen Patentübereinkommen, dem derzeit 9 Mitgliedsstaaten wie z. B. Armenien, Aserbaidschan, Kasachstan, Russische Föderation etc. angehören. Eine eurasische Gemeinschaftsanmeldung wird aufgrund des geringen wirtschaftlichen Potenzials der Vertragsstaaten und der unzureichenden Durchsetzbarkeit der patentrechtlichen Grundlagen (z. B. mangelnde Durchsetzbarkeit des Verbotungsrechts bei Nachahmern) in diesen Ländern selten in Anspruch genommen und deshalb im weiteren Verlauf nicht näher betrachtet. Die PCT-Anmeldung erlaubt ihren 174 Mitgliedstaaten die Anmeldung eines Patent auf globaler Ebene. Der PCT fasst allerdings nur das Anmeldeverfahren zusammen, die Aufnahme und Prüfung des Erfindungsgegenstandes wird von den regionalen Ämtern spätestens 30 Monate (für eine Europäische Anmeldung gelten 31 Monate) nach Prioritätsdatum (Tag der erstmaligen Anmeldung bei einem Patentamt) durchgeführt. Die Möglichkeit zur Einreichung eines Gebrauchsmuster im Rahmen eines regionalen Gebrauchsmustereintragungsverfahrens, ähnlich dem europäischen Anmeldeverfahren, existiert bislang noch nicht [30]. Des Öfteren wird statt der Sicherung des geistigen Eigentums durch ein technisches Schutzrecht auf faktische Schutzmaßnahmen, wie z. B. konstruktive Vorkehrungen am Produkt oder Geheimhaltung von Know-how, zurückgegriffen. Solche Schutzmaßnahmen verfügen über eine sehr geringe bis gar keine Schutzfunktion, so dass der Erfinder Gefahr läuft, dass seine Technologie von potenziellen Konkurrenten ungehindert genutzt werden kann [10].

2.2 Patente als wichtiges Schutzinstrument für Innovationen und Technologien

Der wirtschaftliche Aufschwung ist in den Industrienationen untrennbar mit Innovationen verbunden. Die schnelle Entwicklung innovativer Produkte, verbunden mit einem frühzeitigen Markteintritt, ist heutzutage eines der wichtigsten Kriterien für den Markterfolg eines Unternehmens [33]. Aus diesem Grund stellt der Schutz des geistigen Eigentums für Unternehmen einen wichtigen Anreiz für zukünftige Innovationen dar. In diesem Zusammenhang beschäftigt Unternehmen die Frage, wie sie ihre Innovationsvorhaben vor der Nachahmung durch Konkurrenten schützen sollen. Ein wichtiges und bedeutungsvolles Schutzinstrument stellen Patente dar. Patente schützen nicht nur technische Entwicklungen eines Unternehmens vor der Verwendung durch Dritte, sondern können infolge ihrer Sperrwirkung den Konkurrenten den Zutritt in gewisse Marktsegmente erschweren. *Fischer und Gleiter* betonen, dass für technologieorientierte Start-Ups sowie für Unternehmen in forschungsintensiven Branchen der Erwerb eines Patent zwingend erforderlich ist, um sich gegen größere und stärkere Mitbewerber durchzusetzen. Des Weiteren kann durch eine „technologiespezifische“ Monopolstellung der Rückfluss der FuE-Investitionen gewährleistet werden [34]. Diese Ansicht wird auch vom Institut der deutschen Wirtschaft vertreten, das in einer Kurzexpertise zum volkswirtschaftlichen Nutzen des Schutzes geistigen Eigentums schreibt: „Patente stellen folglich

einen Anreiz dar, überhaupt spezifische FuE-Investitionen zu tätigen, da Unternehmen die Sicherheit benötigen, dass sich die Aufwendungen in der Zukunft amortisieren“ [29]. Ohne diesen zeitlichen, räumlichen und monopolartigen Schutz von technologischem Wissen besteht nach *Mohnkopf* die Gefahr, dass forschungsaktive Einrichtungen ihre Anstrengungen in die Entwicklung neuer Technologien reduzieren [35]. Auch die aktuellen Daten aus den Jahresberichten des Europäischen Patentamtes und des Deutschen Patent- und Markenamtes bestätigen die Bedeutung des Patentschutzes. Während im Jahr 2011 244.934 europäische und 59.607 deutsche Patentanmeldungen eingereicht wurden, stieg die Zahl europäischer Anmeldung innerhalb eines Jahres um ca. 5 % auf 257.744 und deutscher Anmeldungen um 2,8 % auf 61.311 [36] [37]. Die wachsende Zahl der eingereichten Patentanmeldungen beim Europäischen und beim Deutschen Patentamt zeigt, dass der Schutz von Innovationen bedeutender geworden ist [38]. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass mit der Patentierung einer technischen Entwicklung die charakteristischen Merkmale der Erfindung offen gelegt werden und somit der Allgemeinheit zugänglich sind. Die Offenlegung der Erfindung gibt den Konkurrenten damit die Möglichkeit, diese entweder nachzuahmen oder Weiterentwicklungen in dem betreffenden Technologiegebiet zu betreiben. Unter gewissen Umständen kann es für Unternehmen sogar sinnvoller sein, die technischen Neuerungen geheim zu halten, um die innovationsrelevanten Informationen zurückzuhalten [39].

2.2.1 Schutzmaßen für innovative Technologien

Innovative Entwicklung zu patentieren ist nur eine unter vielen Möglichkeiten, Dritte von der unrechtmäßigen Nutzung der patentgegenständlichen Technologien auszuschließen. Grundlegend kann zwischen zwei unterschiedlichen Schutzinstrumentarien, nämlich den formalen und den strategischen Schutzinstrumenten, für technologische Entwicklungen unterschieden werden [40]. Formale Schutzinstrumente sind gesetzlich garantierte Instrumente, die einem Innovator ein räumlich und zeitlich befristetes Recht gewähren, die Ergebnisse seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeit alleinig zu verwerten. In diesem Zusammenhang sind das Patent, das Gebrauchsmuster, die Marke und das Urheberrecht zu nennen [41].

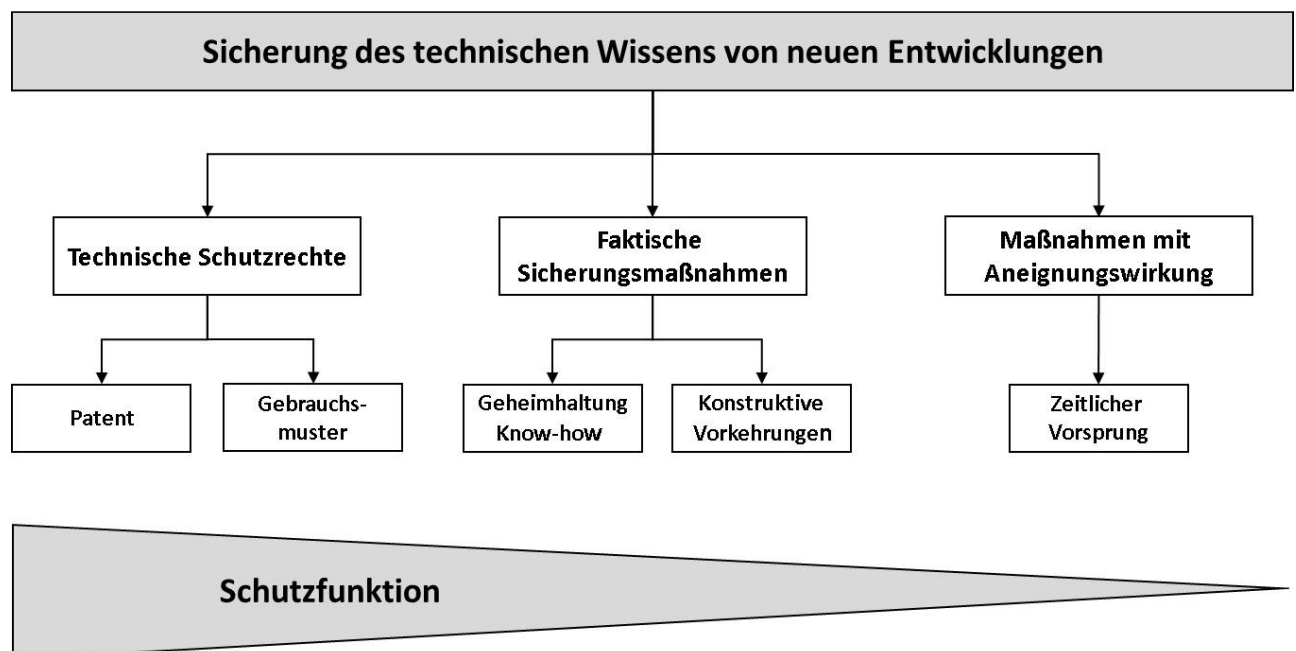


Abb. 1: Schutzfunktion in Abhängigkeit der Sicherungsmaßnahme - in Anlehnung an *Ensthaler/Strübbe* [23]

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

Allerdings können die technischen Aspekte einer neuen Entwicklung nur durch ein technisches Schutzrecht, ein Patent oder ein Gebrauchsmuster, geschützt werden. Unternehmen greifen auch häufig zu sogenannten strategischen Schutzmaßnahmen, wenn die Risiken der Nachahmung infolge der Informationsoffenlegung als hoch eingestuft werden. Bekannte Maßnahmen sind neben der Geheimhaltung der technologischen Neuerung, der zeitliche Vorsprung oder die komplexe Gestaltung der Produktneuheiten, um deren Imitation durch Dritte zu erschweren [40]. Abb.1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Sicherungsmaßnahmen für technisches Wissen sowie deren Schutzwirkung. Die Auswahl der richtigen Schutzvorkehrung für das neue technische Wissen hängt nach *Mark und Weiß* von einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren ab, die bei der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen sind [39]. In den nachfolgenden Abschnitten werden die verschiedenen Rahmenbedingungen dargestellt, die für formale bzw. strategische Schutzinstrumente sprechen. Die nach wie vor bedeutendste formale Maßnahme zum Schutz von technischem Wissen ist das Patent [40]. Formale Schutzvorkehrungen sind strategischen Schutzvorkehrungen vorzuziehen, wenn

- der Schutz von Alleinstellungsmerkmalen und Vermeidung vor Nachahmung durch Dritte eine hohe Bedeutung hat,
- es sich bei der technische Neuerung um ein innovatives Produkt mit einem hohen ökonomischen Potenzial handelt,
- das Risiko besteht, dass die innovative Entwicklung durch einen Dritten zum Patent angemeldet und somit die eigene Verwertung nicht möglich ist (Freedom to Operate),
- die Vergabe von Nutzungsrechten (z. B in Form einer Lizenz) an Dritte beabsichtigt ist, um dadurch zusätzliche Einnahmen zu generieren,
- die neue Erfindung eine wesentliche Funktion im Rahmen von internen Standardisierungsprozessen einnimmt,
- eine ausreichende Nutzungsdauer der Produkt- und Prozessneuheiten gegeben ist,
- eine zufriedenstellende Rechtsdurchsetzung der Schutzansprüche gegenüber Dritten möglich ist,
- eine Stärkung der eigenen Position im Rahmen von Kooperationsvorhaben einen hohen Stellenwert hat,
- die neue Entwicklung als immaterielles Gut zur Sicherung bestehender bzw. zukünftiger Finanzierung dient,
- das immaterielle Gut zur Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Reputation dient [39].

Der zunehmende internationale Wettbewerb erfordert, dass Unternehmen in immer kürzeren Zeitabständen innovative Entwicklungen realisieren müssen. Angesichts der Geschwindigkeit des technologischen Wandels und der damit verbundenen kurzen Produktlebenszyklen in den forschungsintensiven Bereichen gewinnen strategische Schutzmaßnahmen zunehmend an Bedeutung [40]. Viele Unternehmen verzichten auf einen Schutz ihrer innovativen Entwicklungen, wenn

- das Prüfungsverfahren als zu aufwendig und zeitintensiv eingeschätzt wird,
- die technische Neuerung aus einer Branche mit sehr kurzen Innovations- und Produktlebenszyklen stammt (z. B Elektronikindustrie),
- eine Patenterteilung als sehr unwahrscheinlich erscheint,
- das entsprechende Patent leicht zu umgehen ist,
- die Kosten für Anmeldung und Aufrechterhaltung als sehr hoch empfunden werden,
- Patentverletzungen schwer festzustellen bzw. durchzusetzen sind,
- mit aufwendigen und kostspieligen Verteidigungsmaßnahmen im Rahmen von Patentverletzungen zu rechnen ist,
- eine Offenlegung der technischen Neuerungen nicht gewünscht ist [23].

In einer vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführten Studie ist der zeitliche Vorsprung die wichtigste strategische Maßnahme zum Schutz innovativer Entwicklungen vor der Imitation durch Wettbewerber [41]. Allerdings spielt der zeitliche Vorsprung insbesondere bei Produktneuheiten in einem neuen Markt eine wichtige Rolle. Der Erstanbieter eines neuen Produktes hat insbesondere den Vorteil, für seine Innovation, aufgrund fehlender Konkurrenzprodukte, einen höheren Verkaufspreis sowie einen höheren Umsatz zu erzielen. Angesichts einer verstärkten Beobachtung durch die Wettbewerber ist es allerdings fraglich, ob die erwirtschafteten Überschüsse infolge des kurzzeitig bestehenden technischen Vorsprungs die entstandenen FuE-Aufwendungen kompensieren können. Zudem sind die Entwicklungs- und Innovationszyklen in einzelnen Branchen derart kurz, dass die Wettbewerber unter Nutzung moderner Technologien in kürzester Zeit auf das gleiche Ergebnis gelangen und der verbleibende technische Vorsprung nicht ausgeschöpft werden kann [42].

Ein weiteres wichtiges strategisches Schutzinstrument ist die Geheimhaltung. Dadurch soll verhindert werden, dass innovationsrelevantes Wissen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Die Geheimhaltung hat als Schutzinstrument erwartungsgemäß dort die größte Verbreitung, wo die unrechtmäßige Nutzung der technischen Neuerung durch Dritte nicht nachgewiesen bzw. verhindert werden kann. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Sicherung des technischen Wissens durch Geheimhaltung nicht immer sinnvoll erscheint, da sich die technischen Neuerungen an der innovativen Entwicklung nicht immer geheim halten lassen. Gleiches gilt für konstruktive Sicherungsvorkehrungen am innovativen Produkt (z. B. durch eine komplexe Gestaltung). Anhand moderner Reproduktionsmethoden, wie beispielsweise Reverse Engineering, 3D-Scanverfahren etc., können die für den Wettbewerber relevanten Informationen innerhalb kürzester Zeit bereitgestellt werden [42]. Im Gegensatz hierzu sind Rezepte für chemische Substanzen (z. B. Coca Cola-Gleichung, Parfüms) und gewisse innovative Fertigungsverfahren von Unternehmen leichter geheim zu halten, da das innovative Wissen (z. B. die Reihenfolge der Beimischung der einzelnen Substanzen bei der Herstellung der Endsubstanz oder die unterschiedlichen Verfahrensschritte bei der Fertigung des Endproduktes) für den Wettbewerber nicht unmittelbar am fertigen Produkt ersichtlich ist [41] [39] [42]. Somit sind Prozessinnovationen nach Auffassung von *Ann und Grüneis*, aufgrund von Zugangsbeschränkungen zu herstellungsrelevanten Informationen, für die Geheimhaltung besser geeignet als Produktinnovationen [42]. Welche Strategie zum Schutz einer technologischen Entwicklung letztendlich gewählt wird, hängt somit vom jeweiligen Einzelfall ab und sollte sehr sorgfältig abgewogen werden.

2.2.2 Stellenwert des Patentschutzes in der Wissenschaft

Patente spielen als Schutzmaßnahme nicht nur in der FuE-intensiven Industrie eine tragende Rolle, sondern auch bei der Sicherung von technologischem Wissen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Insbesondere in den forschungsaktiven Industrienationen kommt den öffentlichen Forschungseinrichtungen als einem wichtigem Knotenpunkt des regionalen Forschungssystems eine bedeutende Rolle zu. Nach einem veröffentlichten Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) gewinnt die Forschungsarbeit an öffentlichen Einrichtungen zunehmend an Bedeutung. Mit einem Anteil von 33 Prozent (22,8 Mrd. €) an der gesamten FuE-Aufwendung in 2010 (69,8 Mrd. €) bilden Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen eine bedeutende Säule des deutschen Forschungs- und Innovationssystems und liefern durch qualitativ hochwertige Forschungsarbeiten einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland [43]. Das Spektrum der Forschung an den öffentlichen Forschungseinrichtungen reicht von experimentellen, theoretischen oder anwendungsorientierten Arbeiten zur Gewinnung neuer Erkenntnisse bis hin zu Entwicklungsarbeiten. In diesem Zusammenhang hat die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse einen besonderen Stellenwert, da die Publikationstätigkeit als Maß für die Leistungsfähigkeit der Wissenschaftseinrichtungen und des einzelnen Wissenschaftlers gesehen wird [4]. In Anbetracht dessen spielen für öffentliche Forschungseinrichtungen strategische Sicherungsmaßnahmen eine

untergeordnete Rolle. Hinzu kommt, dass sich ein überwiegender Teil der Forschungsergebnisse in einem frühen Entwicklungsstadium befindet und deren wirtschaftliche Umsetzung in marktfähige Innovationen nur durch weitere kostenintensive Entwicklungsarbeiten möglich ist. Folglich sind öffentliche Forschungseinrichtungen größtenteils auf eine externe Verwertung ihrer innovativen Forschungsergebnisse (z. B. durch Lizenzierung oder Verkauf des immateriellen Gutes) oder auf Kooperationsverbünde angewiesen. Aus diesem Grund ist eine wirkungsvolle Sicherung der Ergebnisse ihrer FuE-Aktivitäten durch ein Patent von besonderer Wichtigkeit, um durch eine erfolgreiche Vermarktung der Entwicklungsergebnisse Rückflüsse zu generieren, die eine hochwertige Forschungsarbeit weiterhin ermöglichen. Einer Studie des ZEW zufolge spielt der Patentschutz auch in wichtigen industriellen Wirtschaftszweigen mit kontinuierlichen FuE-Tätigkeiten eine tragende Rolle. Vor allem in den Branchen der hochwertigen Technologien, die das Gerüst der deutschen Wirtschaft bilden, wie z. B. der Chemieindustrie (inkl. Pharmaindustrie), dem Maschinen- und Fahrzeugbau und der Elektroindustrie wird die Bedeutung des Patentschutzes als sehr hoch eingeschätzt [40]. Insbesondere für die chemisch-pharmazeutische Industrie ist ein wirksamer Schutz ihres technologischen Wissens überlebenswichtig, da die jährlichen Aufwendungen für FuE weit mehr als 9 Mrd. € betragen [29].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die strategischen Maßnahmen eine Alternative zu den technischen Schutzrechten darstellen. Die Geheimhaltung von relevanten Informationen kann für Rezepte und Prozessinnovationen eine sinnvolle Möglichkeit sein, um die vorliegenden technischen Alleinstellungsmerkmale ausschließlich nutzen zu können. Allerdings ist zu bedenken, dass die Verwendung faktischer Sicherungsmaßnahmen mit einer gewissen Unsicherheit verbunden ist [23]. Sind die technischen Aspekte der innovativen Entwicklung für den Konkurrenten ersichtlich, so besteht keine Möglichkeit, die ausschließliche Nutzung rückwirkend zu erlangen. In Anbetracht dessen, dass einige innovative Technologien einen Entwicklungsaufwand in mehrstelligem Millionenbereich benötigen (z. B. Entwicklungskosten für einen neuen Nassrasierer liegt bei ca. 75 Mio. €, für eine PKW-Hinterachse bei 500 Mio. €), stellt diese Unsicherheit ein beachtliches Risiko für das Unternehmen dar. Demzufolge verursacht eine Imitation der technologischen Entwicklung durch den Konkurrenten einen großen finanziellen Schaden am innovierenden Unternehmen. Allein durch die Patentierung kann ein langfristiger und sicherer Schutz des technischen Wissens erreicht werden [23]. Somit kommt dem Patentschutz in einer weltweit konkurrierenden, wissensbasierten Wirtschaft die entscheidende Schutzwirkung zu, um der zunehmenden Imitation erfolgreicher Innovationen sowie der Produktpiraterie entgegen zu wirken.

2.3 Bedeutung von Patenten für Management, Marketing und Wettbewerb

Ein kontinuierlicher technischer Fortschritt hat sowohl aus geopolitischer, als auch aus ökonomischer Sicht für den Staat eine große Bedeutung [35]. Aus diesem Grund verleiht der Staat für den Schutz von technischen Entwicklungen ein zeitlich und räumlich begrenztes Ausschließlichkeitsrecht (Patent), um die Erfinder dazu zu bewegen, dieses Wissen der Allgemeinheit zu offenbaren. Mittlerweile sind mehr als 80 % des weltweit verfügbaren technischen Wissens in Patentschriften dokumentiert, deren Inhalt für forschungsaktive Einrichtungen im Rahmen von Neuentwicklungen von besonderem Interesse ist, um an wichtige Informationen zu gelangen [35]. Wie aus Tab. 2 ersichtlich wird, haben Patente und Patentdokumente für eine erfolgreiche Umsetzung von Innovationsprojekten eine hohe Bedeutung. Der hohe ökonomische Stellenwert von Patenten zeigt sich vor allem auch daran, dass insbesondere in den wissensintensiven Branchen der Marktwert des Unternehmens von dessen Patentportfolio und den daraus hervorgegangenen Innovationen beeinflusst wird [6]. Aus diesem Grund sind Unternehmen bestrebt, neue Forschungsergebnisse so schnell wie möglich in entsprechende neue Produkte oder Verfahren umzusetzen.

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

Tab. 2: Bedeutung von Patenten und Patentdokumenten für Innovationsprojekte

Rechtliche, technologische und wirtschaftliche Aspekte von Patenten und Patentdokumenten		
Aspekte	Information	Funktion
Rechtliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Geografischer Geltungsbereich des Schutzrechtes • Status des Schutzrechtes • Wirkungsbereich des Schutzrechtes • Laufzeit des Schutzrechtes 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz eigener Innovation vor Nachahmung • Prävention vor Verletzung der Rechte Dritter • Zeitlich und räumlich befristetes Monopolrecht • Verbotungsrecht gegenüber Dritten • Förderung des Technischen Fortschritts durch Veröffentlichungspflicht
Technologische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • 85-90% des weltweit veröffentlichten technischen Wissens • Erfindung samt Funktionsprinzip • Zeichnungen und Referenzliteratur • Identifikation von Komplementär Substitutionstechnologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der FuE-Aktivität durch Vorbewertung • Attraktivität und Wichtigkeit der Technologie • Erweiterung des technologischen Horizontes • Ideenlieferant für neue Innovationen • Vermeidung von Doppelentwicklungen
Wirtschaftliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung der Technologiedichte in den verschiedenen Technologiefeldern • Darstellung von Technologien samt Vor- und Nachteilen • Geographische Geltungsbereich der Technologien • Identifikation von Unternehmen, Institutionen & Erfindern 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Zielmärkten und Anwendungsgebieten von Technologien • Strategische FuE-Aktivität in gewissen Technologiefeldern • Zusätzliche Einnahmen durch Lizenzierung • Beobachtung der technologischen Ausrichtung der Konkurrenz • Markteintrittsbarriere für Konkurrenten

Wie in Kapitel 2.2 bereits erläutert, spielt hierbei der Schutz der technischen Neuerung eine zentrale Rolle. Auch Bundeskanzlerin Angela Merkel unterstrich in ihrer Rede auf dem Europäischen Patentforum im Jahr 2007 die Bedeutung eines effizienten Innovationschutzes, der mithin über die Bereitschaft entscheide, in FuE zu investieren. Sie ergänzte, dass gerade Europa als Exportregion für hochwertige Technologien in besonderem Maße auf funktionierende Sicherungsvorkehrungen für technisches Wissen angewiesen ist [44].

2.3.1 Primäre und sekundäre Patentfunktionen

Technische Schutzrechte unterstützen die koordinierende Funktion des Wettbewerbes und sind ein wichtiger Baustein für wirtschaftlichen Erfolg forschungsaktiver Einrichtungen [45]. Die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung spiegelt sich auch in den weltweit steigenden Patentanmeldezahlen wieder. Einem Bericht von *Bader/Rüther/Menninger/Lohwasser* zufolge dienen Patente nicht nur zum Schutz von technologischen Entwicklungen, sondern beeinflussen im wesentlichen auch den Unternehmenserfolg. Die Autoren verweisen auf eine gemeinsame Studie von Pricewaterhouse-Coopers, dem Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen und der BGW AG, in der 58 % der befragten Unternehmen angaben, dass Patente, als wichtiger Bestandteil des Innovationsbereiches, einen wesentlichen Einfluss auf eine erfolgreiche Verwertung von Innovationen besitzen [46]. Insbesondere kann nach der Auffassung von *Bittelmeyer* durch die Patentierung von innovativen Vorhaben nicht nur die absolute Rendite für das Unternehmen gesteigert, sondern die Verhandlungsposition bei geplanten Kooperationsprojekten mit mehreren Projektpartnern deutlich gestärkt werden [24]. Demzufolge bieten Patente für den Patentinhaber ein weites Spektrum unterschiedlicher Funktionen, die über die Schutzfunktion hinaus gehen.

Günther/Moses unterteilen die Patentfunktionen im Wesentlichen in primäre also originäre Funktionen (Schutz- und Informationsfunktion) und in sekundäre, also derivate Funktionen (Reputations-, Motivierungs-, Tausch- und Finanzfunktion) [47], die in Abb.2 dargestellt sind.

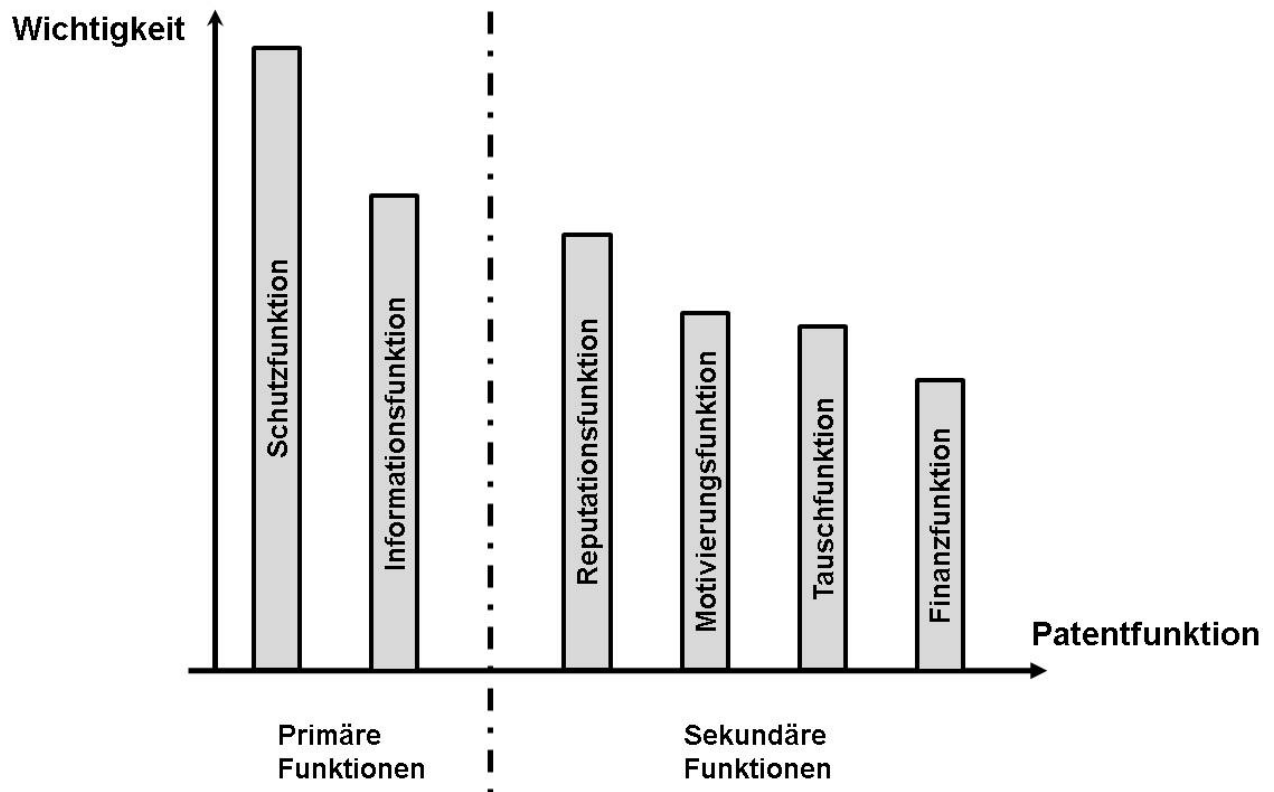


Abb. 2: Wertigkeit der Patentfunktionen - in Anlehnung an *Günther/Moses* [47]

In einer von der Universität Dresden durchgeführten empirischen Studie in deutschen Unternehmen zur Bestimmung der Wertigkeit der unterschiedlichen Funktionen von Patenten hat sich herausgestellt, dass den primären Patentfunktionen immer noch die höchste Bedeutung zugesprochen wird.

2.3.1.1 Schutzfunktion

Wie in Abb. 2 deutlich zu erkennen ist, hat die Schutzfunktion den höchsten Stellenwert [47]. Der Schutz des technischen Wissens und die damit verbundene Schaffung von Nachahmsbarrieren dient insbesondere zur Sicherung der technologischen Wettbewerbsvorteile des Unternehmens. Durch dieses zeitlich und räumlich befristete Monopol ist eine Alleinstellung bei der wirtschaftlichen Verwertung des technologischen Wissens möglich. Um eigene Innovationen oder ein bestimmtes Anwendungsgebiet zu schützen, setzen viele Unternehmen Patente auch aktiv gegen Wettbewerber ein. Dadurch sollen Wettbewerber von der Nutzung einer bestimmten Technologie ausgeschlossen bzw. der Zutritt zu einem bestimmten Marktsegment verwehrt werden [48]. In diesem Zusammenhang spielen Basispatente und Sperrpatente eine besondere Rolle. Basispatente schützen grundlegende technische Erkenntnisse und können durch ihre ausschließliche Wirkung zu Konkurrenzausschluss, Steigerung der Marktanteile und zu einer Standard-Technologie (z. B. EMV Kartenzahlungsverkehr (**E**uropay International, **M**asterCard und **V**isa), USB (**U**niversal **S**erial **B**us), Bluetooth, MP3-Audioformat etc.) führen [49]. Basispatente werden in der Regel vom Patentinhaber durch weitere Patente abgesichert, um sich vor Umgehungspatenten der Wettbewerber zu schützen

sowie künftige Anwendungsgebiete vor Konkurrenzprodukten zu sichern. Um dieses Ziel zu erreichen, bauen forschungsaktive Einrichtungen ein großes Patentportfolio auf, damit dem Wettbewerber die sogenannte „technologische Bewegungsfreiheit“ genommen wird [35]. Verfügen beispielsweise mehrere Unternehmen über entsprechende, im Schutzzumfang ggf. voneinander abhängige, Patentportfolios, so können durch die wechselseitige Vergabe von Nutzungsrechten (z. B. durch Kreuzlizenzierung) Patentstreitigkeiten vermieden werden. Die gegenseitige Erlaubnis erfolgt entweder ohne zusätzliche Gebühren, insbesondere wenn es sich um gleichwertige Patentbestände handelt, oder auf Basis einer einmaligen Zahlung. Das Ziel von Sperrpatenten ist weniger die Sicherung des eigenen technologischen Wissens, als vielmehr die Behinderung der Wettbewerber in ihrer technischen und ökonomischen Handlungsfreiheit. Durch Sperrpatente werden hauptsächlich technische Entwicklungen geschützt, die eine alternative technische Lösung zu bestehenden patentierten Innovationen des Unternehmens darstellen. Dadurch soll zum einen die Nutzung dieser alternativen Technologie durch Wettbewerber verhindert und zum anderen der Markteintritt mit einem konkurrenzfähigen Substitut erschwert werden [45].

2.3.1.2 Informationsfunktion

Eine weitere bedeutende, aber weniger bekannte, primäre Funktion von Patenten ist die Informationsfunktion. Durch die druckschriftlich publizierten Patentdokumente wird jeder Interessent möglichst genau und umfassend über die betreffende Technologie in Kenntnis gesetzt. Im Gegensatz zur Schutzfunktion stellt die Informationsfunktion nicht zwangsläufig einen Grund dar, eine Erfindungen zu patentieren [50]. Vielmehr ist die Bedeutung der Informationsfunktion darin zu sehen, dass sie in optimaler Weise geeignet ist, den Unternehmen technisches Wissen in anwendungsgerechter Form zu verschaffen. Dadurch können Unternehmen, die bereits auf einem bestimmten technischen Gebiet tätig sind, sich die benötigten Informationen beschaffen, um sich ständig auf der Höhe des für sie relevanten Standes der Technik zu halten. Darüber hinaus können die frei zugänglichen Informationen neugegründete Unternehmen oder Unternehmenssparten dabei unterstützen, sich in dem jeweiligen technischen Neuland schnell und unter vertretbarem Kostenaufwand zurechtzufinden [51]. *Lange* sieht in der Informationsfunktion die Möglichkeit der betriebswirtschaftlich orientierten Analyse von Patentdatenbanken, mit deren Hilfe beispielsweise bei einer beliebigen Technologie sowohl die Ressourcenstärke des eigenen Unternehmens und der Wettbewerber, als auch die Attraktivität der Technologie erfasst werden kann. Da der Großteil des weltweit veröffentlichten Wissens in Patentdokumenten enthalten ist, stellt die Patentliteratur eine primäre Quelle des technologischen Wissens dar [50]. Kein Literaturbestand offenbart und dokumentiert den weltweiten Stand der Technik so umfassend und geordnet wie die Patentliteratur [51].

2.3.1.3 Reputationsfunktion

Unter den sekundären Patentfunktionen hat die Reputationsfunktion für deutsche Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen die größte Bedeutung. Durch die rege Patentierung und Veröffentlichung erfolgreicher FuE-Arbeit kann zum einen die technische Kompetenz der Einrichtung verdeutlicht und zum anderen Vertrauen durch Signalgebung an Investoren, Kunden und Zulieferer aufgebaut werden. Auch *Mohnhof* ist der Auffassung, dass die Anmeldung von Patenten und die Publikation von technischen Neuerungen ein bedeutender Hinweis auf entsprechendes Know-how und Kompetenz auf einem bestimmten Forschungsgebiet ist [52]. *Böhringer et al.* gehen sogar einen Schritt weiter und sind der Auffassung, dass Unternehmen, die über eine große Anzahl an Patentanmeldungen verfügen und das darin beschriebene technische Wissen erfolgreich in verwertbare Produkte und/oder Prozesse umsetzen können, in der Öffentlichkeit Stärke dokumentierten [51]. Infolge dessen genießt die technologische Reputation bei forschungsaktiven Unternehmen und öffentlichen Forschungseinrichtungen einen hohen Stellenwert, sofern das geschützte technologische Wissen qualitativ hochwertig ist [53]. Deutschlands Wissenschaft hat infolge der regen Veröffentlichung wissenschaftlich hochwertiger Ergebnisse im

internationalen Wettbewerb stark an Bedeutung gewonnen [3]. Gemäß einer von der Gemeinsame Wirtschaftskonferenz (GWK) veröffentlichten Studie im Jahr 2013 werden wissenschaftliche Arbeiten aus Deutschland zunehmend in international anerkannten Zeitschriften publiziert und auch häufig zitiert. Diese technische Überlegenheit des Wissenschaftsstandorts Deutschland zeigt sich auch dadurch, dass inzwischen 50 % der in Deutschland entstandenen Veröffentlichungen in internationalen Kooperationen erfolgten [3]. Der durch die technologische Leistungsfähigkeit erlangte Image- und Reputationsgewinn stärkt zudem die Position der forschungsaktiven Einrichtung im internationalen Wettbewerb um Kunden, Kooperationen und Kapital. Ferner kann sich die jeweilige Einrichtung in der Produkt-, Kunden- und Kapitalwerbung als innovativ und erfolgreich darstellen [51].

2.3.1.4 Motivierungsfunktion

Die erfolgreiche Patentierung und Vermarktung von gemeldeten Arbeitnehmererfindungen steigert zudem durch ihre Belohnungsfunktion die Motivation der Mitarbeiter innerhalb einer forschungsaktiven Einrichtung. Die namentliche Benennung in einem Patentdokument als Erfinder stellt insbesondere für Mitarbeiter eines Unternehmens eine wichtige interne Reputation dar [52]. Diese Auffassung vertitt auch *Paul Hing*, Technik-Vorstand bei der *Sensovation AG*, der in einem Interview mit dem Magazin *BioPro Baden-Württemberg* betont, dass Patente insbesondere die Kreativität und Motivation der Mitarbeiter fördern [54]. Die Offenlegung des Patentdokuments stellt zudem eine wichtige Publikation dar, die auf die erbrachte Leistung, Kreativität und technische Kompetenz des Mitarbeiters verweist. Neben der immateriellen Wertschätzung der Leistung erhält der Erfinder zusätzlich eine finanzielle Honorierung (Erfindervergütung) für die erfolgreiche Forschungsarbeit. Studien haben gezeigt, dass den Arbeitnehmererfindern die unternehmensinterne Auszeichnung wichtiger erscheint als die Höhe der Erfindervergütung für die gemeldete Diensterfindung. *Dropmann* weist darauf hin, dass eine Prämierung von Patenten bzw. die Auszeichnung der besten Erfinder im Unternehmen die Identifikation der Erfinder mit dem Unternehmen erhöht und zugleich Erfinder zu neuen kreativen Leistungen motiviert [55].

2.3.1.5 Tauschfunktion

In vielen technologielastrigen Branchen, wie z. B. der IT-Branche, der Automobilindustrie oder der Elektroindustrie, bauen einzelne Erfindungen kumulativ aufeinander auf. So enthält beispielsweise ein Automobil oder ein Computer eine Vielzahl von Komponenten, deren Patentrechte bereits im Besitz Dritter sind [56]. Um dennoch eine entsprechend gestärkte Position im Wettbewerb mit den Konkurrenten zu erreichen und Verletzungsklagen vorzubeugen, können Patente als Tauschmittel im Rahmen einer Kreuzlizenzierung eingesetzt werden. Mit der Einigung auf eine beiderseitige Vergabe von Nutzungsrechten verpflichten sich die Vertragspartner, diesbezüglich keine gegenseitigen Patentstreitigkeiten auszutragen. Die Kreuzlizenzierung ist insbesondere für solche Unternehmen und Einrichtungen von Bedeutung, die im Besitz wichtiger Patente sind und auch mit erfolgreichen Innovationen auf dem Markt vertreten sind [53].

2.3.1.6 Finanzfunktion

Unternehmen und Einrichtungen, die eine aktive FuE-Arbeit betreiben, melden oftmals bewusst neuerlangtes Wissen zum Patent an, um Gewinne aus dem eigenen Know-how zu realisieren [57]. In diesem Zusammenhang spielt die unternehmensexterne Verwertung von Patenten, z. B. durch Lizenzierung oder Verkauf, eine bedeutende Rolle [50]. Durch die Vergabe von Nutzungsrechten an Dritte oder durch Veräußerung eines Patentes an einen Käufer kann der jeweilige Patentinhaber zusätzliche Einnahmen generieren. Das eigene Risiko ist dabei überschaubar, da Unternehmen bei der Auslizenzierung von technischem Wissen nicht befürchten müssen, eigene Produkte vom Markt nehmen zu müssen [58]. *Günther und Moses* sind in ihrer Studie zu dem Ergebnis gelangt, dass

Unternehmen im deutschsprachigen Raum zu wenig Nutzen aus der Finanzfunktion von Patenten ziehen [47]. Die erlangten technischen Erkenntnisse werden größtenteils zur internen Verwendung genutzt, um den Wettbewerbern keine Wettbewerbsvorteile zu gewähren [47]. Dadurch entgeht den Unternehmen jedoch die Chance, aus denjenigen Patenten, für die das Unternehmen zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Verwendungszwecke sieht, zumindest einen finanziellen und technologischen Nutzen zu ziehen. Allerdings sind Verwertungseinnahmen für Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, angesichts ihrer eingeschränkten finanziellen Mittel und Kapazitäten eine wichtige Einnahmenquelle, um damit beispielsweise weitere FuE-Tätigkeiten zu finanzieren [52]. Im Gegensatz zu deutschen Unternehmen setzen angloamerikanische Unternehmen Patente ganz bewusst zu Finanzierungszwecken ein [47]. *Wurzer* und *Müller* heben hervor, dass die Lizenzeinnahmen von angloamerikanischen Technologieunternehmen, wie beispielsweise IBM, Thomson Multimedia etc., mittlerweile einen Großteil des Unternehmensumsatzes darstellen [57]. Ein weiterer wichtiger finanzieller Aspekt von Patenten ist deren Verwendung als Sicherheit im Rahmen einer Kreditaufnahme. Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, stellen Patente einen immateriellen Wert dar. Dieser kann entweder durch externe Verwertungsmaßnahmen, wie beispielsweise durch die Lizenzierung oder den Verkauf des Patentbesitzes, oder durch die Umsetzung im Unternehmen selbst zur Erzielung von Erlösen beitragen. Insoweit können Patente auch als Sicherheit gegenüber einem Kapitalgeber, z. B. Bank, Venture Capital-Geber etc., genutzt werden [52]. Insbesondere für junge innovative Unternehmen mit einem anfänglichen hohen Kapitalbedarf ist die Gewinnung von potenziellen Kapitalgebern für den unternehmerischen Erfolg und das Fortbestehen des Unternehmens von großer Bedeutung [53]. Der Nachweis eines Patentschutzes für eigene Innovationsvorhaben kann von potenziellen Kapitalgebern auch als positives Signal über das vorhandene technische Know-how im Unternehmen und die Umsetzungschancen des Projektes gewertet werden. Patente stehen demnach für Produktivität und Kreativität im Unternehmen, wodurch theoretisch eine hohe Qualität der Unternehmensgründung abgeleitet und der Zugang zum Kapitalmarkt erleichtert werden kann [53]. Die Praxis zeigt allerdings, dass für die kreditbasierte Unternehmensfinanzierung immer noch überwiegend materielle Vermögenswerte herangezogen werden, was unter anderem auf die Schwierigkeiten bei der Bewertung des Patentbesitzes zurückzuführen ist.

Jedes Unternehmen, das sich erfolgreich am Markt behaupten möchte, ist daran interessiert, sich Wettbewerbsvorteile gegenüber den Konkurrenten zu verschaffen. Die Generierung von Wissen wird auch maßgeblich von der Innovationskraft sowie den verfügbaren personellen und finanziellen Ressourcen des Unternehmens bestimmt. Die aus der FuE-Arbeit hervorgehenden Erfindungen sind vor allem dann zum Patent anzumelden, wenn sie

- eine deutliche Verbesserung der eigenen Schutzrechtsposition und Handlungsfreiheit ermöglichen,
- eine hohe technologische und wirtschaftliche Relevanz besitzen und sich daraus deutliche Vorsprünge gegenüber den Konkurrenten ergeben,
- einen wesentlichen Beitrag zur Imageverbesserung leisten,
- grundlegendes technologisches Wissen (Basiserfindungen) mit einem weiten Schutzzumfang repräsentieren und
- Konkurrenten in ihrer technologischen und wirtschaftlichen Bewegungsfreiheit deutlich einschränken [59].

Die Fülle an strategischen und finanziellen Möglichkeiten, die sich durch die Patentierung von innovativen Technologien ergeben, hat somit einen entscheidenden Einfluss auf das Patentierungsverhalten und die Patentierungsaktivitäten von forschungsaktiven Einrichtungen. Somit vereinen Patente drei wichtige Aspekte zur Verbesserung des wirtschaftlichen Erfolges von forschungsaktiven Einrichtungen (siehe Tab. 3).

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

Tab. 3: Wichtige Merkmale von Patenten im Rahmen einer erfolgreichen Unternehmenspolitik

Bedeutung von Patenten zur Verbesserung des wirtschaftlichen Erfolgs von forschungsaktiven Einrichtungen	
Bedeutung	Zielsetzung
Patent als Ware	<p>Zusätzliche Einnahmen durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der ihnen zugrundeliegenden Technologien in entsprechende Produkte und Prozesse • Vergabe von Lizenzen oder Verkauf des Patentes an Dritte • Steigerung von Marktanteilen und Umsätzen infolge von Tauschgeschäften (z.B. Kreuzlizenzvereinbarung) <p>Immaterieller Vermögenswert zur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung von Krediten und Fremdkapital • Aufwertung des Unternehmensvermögens
Patent als Werkzeug	<p>Sicherung der Wettbewerbs- und/oder Schutzrechtsposition durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verteidigung und Durchsetzung von Patenten gegenüber Dritten • Aufbau von Markteintrittsbarrieren (z.B. durch Patentportfolios) zur Beschränkung der technologischen Bewegungsfreiheit von Konkurrenten • Sicherung der eigenen Handlungsfreiheit • Verbesserung der Verhandlungsposition bei Kooperationen mit mehreren Partnern • Beeinflussung zukünftiger Marktentwicklungen und –trends • Steigerung der Marktanteile durch eine zeitlich und räumlich begrenzte Monopolstellung
Patent als Reputation	<p>Steigerung des internationalen Ansehens durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der eigenen technologischen Stärke und Kompetenz • Wahrnehmung und Akzeptanz der eigenen Einrichtung als „innovative Einrichtung“ • technologische und wirtschaftliche Vorbildfunktion

2.3.2 Gesetzliche Vorkehrungen zur Standardisierung der Patentbewertung

Der zunehmende Einfluss von Patenten auf den Unternehmenserfolg und den Unternehmenswert hat dazu geführt, dass innerhalb der Europäischen Union Standards geschaffen werden mussten, die eine bilanzielle Erfassung von Patenten in der Unternehmensberichterstattung ermöglichen [60]. In der sog. IAS-Verordnung der Europäischen Union vom 19. Juli 2002 müssen kapitalmarktorientierte Unternehmen in der EU ihre Konzernabschlüsse nach den Vorschriften der IFRS (International Financial Reporting Standard) aufstellen. Kapitalmarktorientierte Unternehmen im Sinne der IAS-Verordnung sind Mutterunternehmen, deren Wertpapiere (Aktien und/oder Schuldverschreibungen) zum Handel an einem organisierten Kapitalmarkt innerhalb der europäischen Union zugelassen sind. Die Mitgliedstaaten der EU können frei darüber entscheiden, ob sie nicht kapitalmarktorientierte Unternehmen die Anwendung des IFRS-Standards auf der Einzelabschluss- bzw. auf der Konzernabschlussebene gestatten oder gar zwingend vorschreiben [61]. Die verbindliche Einführung des Internationalen Bilanzierungsstandards bewirkte eine Angleichung der in Deutschland geltenden Bilanzierungsrichtlinien im Handelsgesetzbuch (HGB) an die IFRS-Standards, woraufhin das bislang geltende Ansatzverbot für Patente im Anlagevermögen von Unternehmen gestrichen und durch den Fair-Value-Ansatz ersetzt wurde [60]. Mit der Einführung des Bilanzierungsmodernisierungsgesetzes (BilMoG) zu Beginn des Jahres 2009 hat der Gesetzgeber dem sich abzeichnenden Wandel von einer produktionsorientierten hin zu einer technologieorientierten Wissensgesellschaft Rechnung getragen und das Aktivierungsverbot für selbst geschaffene immaterielle Vermögenswerte aufgehoben. Dies erlaubt den Unternehmen nunmehr, den Wert eines Patentes mit dem zu diesem Zeitpunkt geltenden *fair value* in die

Unternehmensbilanz aufzunehmen. Die Bestimmung des fair value eines Patents erfolgt vorzugsweise durch den Vergleich repräsentativer Marktwerte für ähnliche Patente. Da in den meisten Fällen keine repräsentativen Marktwerte zur Verfügung stehen, wird der Patentwert aus den hypothetischen, zukünftigen aller mit dem Patent verbundenen Zahlungsströme abgeleitet. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass die Berechnung unabhängig von den unternehmensspezifischen Verhältnissen und den individuellen Nutzungsmöglichkeiten zu erfolgen hat. [56]. Die wachsende Bedeutung von Patenten und deren ökonomischem Wert ist auch daran zu erkennen, dass sich sowohl das Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland (IDW), als auch das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) mit dem Thema Patentbewertung intensiv beschäftigt haben. Daraus entstanden im Jahr 2010 der IDW-Standard „Grundsätze zur Bewertung von immateriellen Vermögenswerten“ sowie im Jahr 2012 die DIN 77100 „Patentbewertung – Grundsätze der monetären Patentbewertung“. Während bei einer Patentbewertung gemäß den Grundsätzen des IDW-Standards ausschließlich betriebswirtschaftliche und monetäre Aspekte betrachtet werden, muss eine Bewertung nach DIN 77100 rechtliche, technische und wirtschaftliche Einflussfaktoren berücksichtigen [60] [16]. Abschließend ist festzuhalten, dass Patente in der heutigen Zeit nicht mehr aus dem Wirtschaftsleben wegzudenken sind und einen entscheidenden Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg von forschungsaktiven Einrichtungen besitzen.

2.4 Risikominimierung durch strategisches Patentmanagement

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, ist der Patentschutz von technischen Erfindungen insbesondere in Technologiegebieten mit hohem FuE-Anteil ein wichtiges Instrument zur Stärkung der Marktposition und Sicherung von technischem Wissen. Die Sicherung des eigenen Know-hows zur Abwehr von Nachahmungen ist eine wichtige Voraussetzung um seine Rechte wirkungsvoll gegenüber Dritten durchsetzen zu können. Die wachsende Bedeutung bewirkt, dass forschungsaktive Einrichtungen die Planung, Steuerung und Kontrolle des Patentierungsverhaltens intensiver und zielorientierter betreiben [23]. Je nach eigener Aufstellung, vorhandener Ressourcen und festgelegter Verwertungsziele kann die Wahl der richtigen Strategie erfolgsentscheidend sein. Eine auf die Unternehmensziele hin abgestimmte Patentstrategie spielt insbesondere in den Geschäftsstrategien von Unternehmen in zunehmendem Maße eine entscheidende Rolle. *Gassman* und *Bader* führen dieses Phänomen auf den gestiegenen Einfluss von Patenten auf die eigene Position im weltweiten Wettbewerb sowie auf die Aktivitäten von konkurrierenden Unternehmen zurück [6]. Damit auch Hochschulen vermehrt Patente anmelden und diese in eine wirtschaftliche Vermarktung überführen, wurde in Deutschland im Februar 2002 das sogenannte Hochschul-lehrerprivileg abgeschafft [51]. Durch die Novellierung der §§ 42 und 43 des Arbeitnehmererfindungsgesetzes (ArbErfG) gehören nun die Rechte an den Erfindungen der jeweiligen Einrichtung und nicht mehr, wie ursprünglich, den Erfindern. Daraus erwächst die Notwendigkeit, die Ergebnisse aus FuE zunehmend einer technisch-wirtschaftlichen Bewertung zu unterziehen, so dass nur diejenigen Dienstserfindungen zum Patent angemeldet werden, die vielversprechende Erfolgsaussichten erkennen lassen. Ein weiterer zu beobachtender Trend ist die verstärkte Verpflichtung öffentlicher Forschungseinrichtungen durch die Industriepartner, durch eine intensive Recherche zum Stand der Technik das unternehmensseitige Risiko auf ein Minimum zu reduzieren, damit die Forschungsergebnisse frei von Rechten Dritter sind. Um die eigene Handlungsfreiheit nicht zu gefährden und wettbewerbsbedingte Risiken in bestehenden und geplanten FuE-Projekten zu vermeiden, ist ein strategisches Patentmanagement von großer Bedeutung. Ein erfolgreiches Patentmanagement wird maßgeblich durch einzelfallbezogene, intelligente Patentstrategien bestimmt. Hierbei spielt neben der richtigen Auswahl strategisch bedeutender Erfindungen auch die gezielte Bestimmung des zu schützenden territorialen Gebietes eine zentrale Rolle [62].

2.4.1 Ziele und Nutzen von Patentstrategien

Das primäre Ziel einer Patentstrategie ist die explizite Ausrichtung des eigenen Schutzrechtsbestandes auf diejenigen Technologiegebiete, die für die forschungsaktive Einrichtung in strategischer und wirtschaftlicher Hinsicht wichtig sind [35]. Hierbei sind auch weitere Faktoren, wie z. B. die aktuelle Rechtslage, die Produktvielfalt und der FuE-Umfang der Einrichtung sowie die globale Wettbewerbssituation bei der Strategieplanung zu beachten. Aus diesem Grund sollten bei der Erarbeitung von Patentstrategien folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Welche innovative Entwicklung soll patentiert werden?
- Welche Merkmale der technischen Entwicklung sind schutzwürdig, schutzrechtsfähig und von besonderer strategischer und wirtschaftlicher Relevanz?
- Wie gut sind die Aussichten auf die Erteilung eines umfassenden und tragfähigen Patentes?
- Existieren im jeweiligen Technologiegebiet Patente Dritter, die trotz einer angestrebten Patenterteilung die unternehmerische Handlungsfreiheit einschränken bzw. unterbinden?
- Welche Ressourcen sind einzuplanen?
- Welche Position im Wettbewerb wird durch die Patentierung des technischen Wissens angestrebt?
- In welchen Ländern und für wie lange soll der Schutz aufrechterhalten werden?

Insbesondere bei der Entwicklung neuer Produktreihen ist es empfehlenswert, den angestrebten Patentschutz an bestimmte technologische Eigenschaften der Erfindung zu knüpfen und entsprechend dem Projektfortschritt kontinuierlich zu evaluieren [6].

Eine abgestimmte Patentstrategie ermöglicht dem Unternehmen, die Marktposition auszubauen und zu stärken, sich gezielt Freiräume für Marktaktivitäten und den eigenen Fortschritt zu schaffen und zugleich neues Wissen zu generieren und zu schützen. Allerdings erfordert die Planung und Ausarbeitung einer erfolgversprechenden Patentstrategie weitreichende Kenntnisse über die technologischen Stärken und Schwächen der Wettbewerber sowie über deren Aktivitäten und Präsenz auf den unterschiedlichen Technologiegebieten. Die wesentliche Aufgabe liegt dabei darin, das Risiko seitens des Unternehmens gegen Angriffe Dritter möglichst gering zu halten und gleichzeitig den größtmöglichen strategischen und wirtschaftlichen Nutzen durch die Patentierung des technischen Wissens zu erzielen [6]. Festzuhalten ist: je geringer die eigene Angreifbarkeit ist, desto größer ist die eigene Handlungsfreiheit, wodurch auch eigene Schutzrechte besser verteidigt und gegenüber Wettbewerbern durchgesetzt werden können [6]. In diesem Zusammenhang übernehmen die beiden primären Patentfunktionen, nämlich die Schutz- und die Informationsfunktion, zwei unterschiedliche, aber wichtige Rollen [23]. Während die Schutzfunktion die grundlegenden strategischen Absichten des Unternehmens und deren konkrete Umsetzungsformen festlegt und unterstützt, stellt die Informationsfunktion von Patentdokumenten ein wichtiges Werkzeug für die strategische Analyse und Kontrolle dar [23]. Dadurch sind Unternehmen in der Lage, sich einen Überblick über die technologischen und marktbezogenen Entwicklungen ihrer Konkurrenten sowie anderer Unternehmen zu verschaffen, und können auf dieser Basis ihre eigene Patent- und Entwicklungsstrategie planen.

2.4.2 Offensive Patentstrategien

Grundsätzlich lassen sich Patentstrategien entsprechend ihrer Ausrichtung und Aggressivität im Wesentlichen in offensive und defensive Patentstrategien einteilen [6]. Das zentrale Motiv einer offensiven Patentstrategie ist der Schutz eigener innovativer Entwicklungen sowie strategisch wichtiger Absatzmärkte durch Patente und Gebrauchsmuster sowie deren konsequente Durchsetzung gegen unberechtigte Nachahmer und Verletzer [63]. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei eine zielgerichtete und erfolgreiche Umsetzung des innovativen Vorhabens in entsprechende

marktfähige Produkte. Zu diesem Zweck ist es durchaus üblich, nicht nur das zu produzierende Gut selbst zum Patent anzumelden, sondern auch alternative Lösungsmöglichkeiten (sog. Umgehungslösungen) schutzrechtlich abzusichern und ein Patentportfolio um das entsprechende Innovationsvorhaben aufzubauen. Dadurch wird den Wettbewerbern der Einstieg in den Markt mit einem konkurrenzfähigen Substitut weitgehend erschwert [63]. Durch die hieraus resultierende blockierende Wirkung sind die Wettbewerber gezwungen Umgehungslösungen um die geschützte Technologie herum zu entwickeln, was sich in einem erhöhten zeitlichen und finanziellen Aufwand niederschlägt [64].

Linsmeier ist zudem der Auffassung, dass im Rahmen einer offensiven Patentstrategie eine kontinuierliche Beobachtung des Marktes, der Wettbewerber und der Konkurrenzprodukte erforderlich ist, um mögliche Verletzungen eigener Schutzrechte zu erfassen und aktiv gegen die jeweiligen Verletzter vorzugehen [63]. Regelmäßige Marktbeobachtungen und Patentüberwachungen liefern einerseits wichtige Informationen über neue Technologien und aufkommende Technologietrends und andererseits bedeutende Hinweise zur vorliegenden Konkurrenzsituation. Dies bewirkt eine zunehmende proaktive Durchsetzung eigener Patente gegen nicht berechnigte Dritte und hat zu einer starken Zunahme von Patentverletzungsverfahren, insbesondere in den USA und Europa, geführt. *Microsoft* ist in einem seit 2007 andauernden Patentstreit mit der kanadischen Firma *i4i* in 2009 zu einer Strafzahlung von 290 Mio. Dollar verurteilt worden. Im Patentstreit zwischen *Rambus* und *Samsung* einigten sich im Januar 2010 beide Seiten auf einen Vergleich, was *Rambus* eine hohe Ausgleichzahlung einbrachte [6]. Neben der zuvor genannten gerichtlichen Durchsetzung eigener Rechte gegenüber Dritten können auch außergerichtliche Maßnahmen zielführend sein. Bevorzugte Maßnahmen sind die Verwarnung des Patentverletzers in Verbindung mit der Unterzeichnung einer Unterlassungserklärung oder die Vergabe einer Lizenz, die sich auf bestimmte Märkte, Produkte oder Absatzmengen beschränkt. Insbesondere für Unternehmen und Einrichtungen, die für die Markteinführung ihres Innovationsvorhabens mit einem hohen FuE-Aufwand und gegebenenfalls langwierigen Zulassungsverfahren rechnen müssen, haben vorstehende Maßnahmen einen hohen Stellenwert [63]. Eine weitere wirkungsvolle offensive Patentstrategie von Unternehmen ist die aktive Täuschung der Konkurrenten durch eine irrationale Anmeldestrategie. Dabei werden technologisch und/oder wirtschaftlich unbedeutende Erfindungen oder Erfindungen, die nicht zur primären strategischen Ausrichtung des Unternehmens gehören, zum Patent angemeldet. Das wesentliche Motiv und der erhoffte Nutzen liegt an dieser Stelle in der gezielten Irreführung der Konkurrenten bezüglich der eigenen technologischen Stoßrichtung [6].

2.4.3 Defensive Patentstrategien

Die strategischen Motive für die Anmeldung einer technologischen Erfindung zum Patent können von deren verwertungsrelevanten Absichten deutlich abweichen. Nicht immer ist das primäre Ziel des rechtlichen Schutzes die Vermeidung von unerwünschten Nachahmungen eigener Produkte durch Dritte. Aus diesem Grund steht bei einer defensiv ausgerichteten Patentstrategie das präventive eigene Patentierungsverhalten im Vordergrund, um dadurch die Auswirkungen von Schutzrechtsstrategien Dritter auf die eigene Einrichtung zu minimieren [65]. Eine wichtige Rolle spielen hierbei die Informationen, die aus diversen technischen Veröffentlichungen (z. B. durch Patentdokumente, wissenschaftliche Publikationen etc.) ermittelt werden. Durch eine regelmäßige Analyse dieser Publikationen sowie einer stetigen Beobachtung des relevanten Marktes und der Konkurrenten kann eine Einschränkung des eigenen technologischen Handlungsspielraumes durch Rechte Dritter verhindert, als auch Patentverletzungsklagen Dritter auf Basis eigener Schutzrechte vermieden werden [65]. Zudem können Markttrends frühzeitig erkannt und bei der Umsetzung aktueller Innovationsvorhaben berücksichtigt werden. Ein wichtiger Bestandteil dieser Analyse ist die Durchführung einer umfassenden Stand-der-Technik-Recherche in öffentlich zugänglichen Patentdatenbanken, wie beispielsweise des Deutschen Patent- und Markenamtes oder des Europäischen Patentamtes, sowie in diversen Fachliteraturdatenbanken von meist öffentlichen Einrichtungen (z. B. Hochschulen). Eine intensive Rechercharbeit zu Beginn einer Entwicklung

kann obendrein frühzeitig Aufschluss darüber geben, inwieweit ein bestimmtes technologisches Gebiet bereits durch Schutzrechte Dritter abgedeckt ist [63]. Durch entsprechende Maßnahmen (z. B. design around) können spätere Kollisionen und somit auch Rechtsstreitigkeiten im Vorfeld vermieden werden. Sollten im Rahmen eines Monitoring während der aktuellen Entwicklungsarbeit Schutzrechtsschriften ermittelt werden, deren Inhalte bereits charakteristische Merkmale des eigenen Innovationsvorhabens offenbaren, so ist als erstes die Frage zu klären, ob eine Modifikation der relevanten technischen Aspekte des Innovationsvorhabens möglich ist. In den häufigsten Fällen wird von einer Änderung bzw. Anpassung des bestehenden Innovationsvorhabens abgesehen. Vielmehr wird durch ein intensives Studium und die Analyse des veröffentlichten Standes der Technik versucht, Dokumente zu ermitteln, um die Rechtsbeständigkeit des besagten Schutzrechtes, z. B aufgrund mangelnder Neuheit oder geringer erfinderischer Leistung, in Frage zu stellen [63]. *Gassman/Bader* sind der Überzeugung, dass durch einen exzellenten Umgang mit Stand-der-Technik-Informationen, Wettbewerbspatente zu Fall gebracht und Angriffe der Konkurrenten erfolgreich abgewehrt werden können [6].

Für Unternehmen wird eine defensive Patentstrategie auch häufig mit einem präventiven Patentierungsverhalten gleichgesetzt. In diesem Zusammenhang ist die extensiv ausgerichtete Patentanmeldepolitik zu nennen, um ein umfangreiches technologisches Gebiet, ein geplantes Produkt oder ein Verfahren zu schützen. Dadurch können Markteintrittsbarrieren für potentielle Wettbewerber aufgebaut und/oder Wettbewerber auf Distanz gehalten werden. Diese starke Patentposition hat zudem den Vorteil, dass Wettbewerber eher zu vertraglichen Zugeständnissen bereit sind. [65]. Die Anmeldung einzelner, möglichst breiter und qualitativ hochwertiger Patente und/oder die quantitative Häufung von Patentanmeldungen sind zwei wichtige Ausprägungen dieser Vorgehensweise. Die erstgenannte Vorkehrung eignet sich insbesondere für solche Erfindungen, die nicht in weitere Teilerfindungen zerlegt werden können. Die quantitative Häufung von Patentanmeldungen hingegen ist laut *Henschel* vorallem in Branchen mit einer hohen Technologiekomplexität, wie beispielsweise der Elektroindustrie, der IT-Branche oder Medizintechnik, zu beobachten, in denen das betreffende Endprodukt aus einer Vielzahl einzelner patentierter Technologien besteht (z. B Computer, Fernseher etc.). Technologieunternehmen in den entsprechenden Branchen haben festgestellt, dass die Schutzwirkung für ihre Produkte von der absoluten Anzahl der hierfür relevanten Patente abhängig ist und versuchen durch eine frühzeitig beginnende expansive Patentanmeldepolitik möglichst umfangreiche Patentbestände aufzubauen [65]. Eine Alternative zur extensiven Patentanmeldepolitik bietet die externe Patentbeschaffung, um durch gezielte Patenteinkäufe den eigenen Schutzrechtsbestand sinnvoll zu ergänzen und somit die eigene Handlungsfreiheit zu bewahren [66]. Wird von einem Kauf des Patents abgesehen, so kann stattdessen die Lizenznahme eine sinnvolle Möglichkeit sein, exklusive und nichtexklusive Nutzungsrechte zu erwerben.

Ein weiterer strategischer Einsatz von Patenten ist die externe Darstellung der eigenen Schutzrechte gegenüber den Konkurrenten. Die explizite und detaillierte Veröffentlichung der erteilten als auch angemeldeten Patente sowie den ihnen zugrunde liegenden Technologien durch das Unternehmen selbst, dient primär der öffentlichen Präsentation der eigenen innovativen Stärke als auch der technologischen Kompetenz gegenüber Investoren, Wettbewerbern, Kunden, Partnern und zukünftigen Mitarbeitern. Auf diese Weise können andere Unternehmen und Investoren für FuE-Kooperationen gewonnen sowie neue Wettbewerber von einem Markteintritt abgeschreckt werden. Jedoch kann die externe Publikation der Schutzrechte auch dazu führen, dass Wettbewerber die Schwächen im eigenen Patentportfolio erkennen und auf Basis dessen entsprechende Umgehungsmaßnahmen erarbeiten [65].

2.4.4 Strategischer Einfluss des Anmeldezeitpunkts

Neben der Bestimmung der optimalen Patentstrategie, ist auch die wichtige Frage nach dem richtigen Zeitpunkt der Patentanmeldung zu klären. *Henschel* unterscheidet hierbei grundlegend zwischen zwei alternativen Vorgehensweisen:

2. Inventionen, Patente und Innovationen als strategische Werkzeuge

- Einreichung einer Patentanmeldung unmittelbar nach Erfüllung sämtlicher rechtlicher, technologischer und wirtschaftlicher Voraussetzungen, mit dem Risiko, dass zukünftige Ergebnisse der FuE-Tätigkeit unberücksichtigt bleiben könnten.
- Einreichung einer Patentanmeldung nach Beendigung der FuE-Arbeiten sowie einer intensiven Analyse potenzieller Umgehungslösungen im Rahmen der bevorstehenden Markteinführung des Innovationsvorhabens.

Eine frühe Patentanmeldung hat den Vorteil, dass die grundlegenden charakteristischen Merkmale einer Erfindungen rechtzeitig geschützt und somit nicht von Dritten patentiert werden können. Der entscheidende Nachteil hierbei ist, dass sich bei langandauernden FuE-Arbeiten, z. B. bei zulassungspflichtigen Entwicklungsprojekten, die spätere exklusive Nutzungsdauer stark verkürzt. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass wesentliche Erkenntnisse über die technische Entwicklung zum Zeitpunkt der Anmeldung unter Umständen noch nicht bekannt sind und somit auch nicht geschützt werden können [65].

Die späte Einreichung einer Patentanmeldung gibt dem Anmelder die Möglichkeit, dass neben dem Schutz eines ausgereiften FuE-Ergebnis auch die Markteinführung des zugehörigen Produktes, vor der Offenlegung der Anmeldung durch das Patentamt, erfolgen kann. Allerdings besteht hierbei die Gefahr, dass zu diesem Zeitpunkt wesentliche Merkmale der Erfindung bereits von einem anderen Unternehmen geschützt bzw. publiziert wurden. Nach Auffassung von Hentschel hat auch die Intensität des Branchenwettbewerbs entscheidenden Einfluss auf die Wahl der zu schützenden Technologie und deren adäquaten Anmeldezeitpunkt. Angesichts des steigenden Wettbewerbsdruckes in nahezu allen Branchen, ist eine zunehmende Neigung zur frühen Patentanmeldung erkennbar. Denn nur dasjenige Unternehmen, dem es als erstes gelingt, eine vom Kunden benötigte Technologie zu schützen und technologisch umzusetzen, erhält in der Regel auch den Auftrag [65].

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

3.1 Grundlegende Zusammenhänge

Die ökonomische Bedeutung von Innovationen als die entscheidende Triebkraft für den Erhalt und den Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit forschungsaktiver Einrichtungen wurde in den vorangegangenen Kapiteln bereits eingehend diskutiert [67]. Die Dynamik des Marktes, steigender Konkurrenzdruck, anspruchsvolle und individuelle Kundenbedürfnisse und damit letztlich das gesamte Umfeld, in dem Innovation stattfindet, machen es für forschungsaktive Einrichtungen zunehmend schwieriger Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten zu realisieren. Um mit dem intensiven internationalen Wettbewerbsdruck Schritt zu halten, muss die FuE-Arbeit auf die geänderten Rahmenbedingungen und Anforderungen des Marktes angepasst werden [68]. Dies führt dazu, dass insbesondere Unternehmen - mit steigender Tendenz - bis zu 20 % Ihrer Jahresumsätze für FuE ausgeben, damit sie sich von ihren Konkurrenten und ihren Konkurrenzprodukten abgrenzen [69]. Abb.3 gibt einen Überblick über die wesentlichen Herausforderungen und Zielvorgaben von Innovationsprojekten.

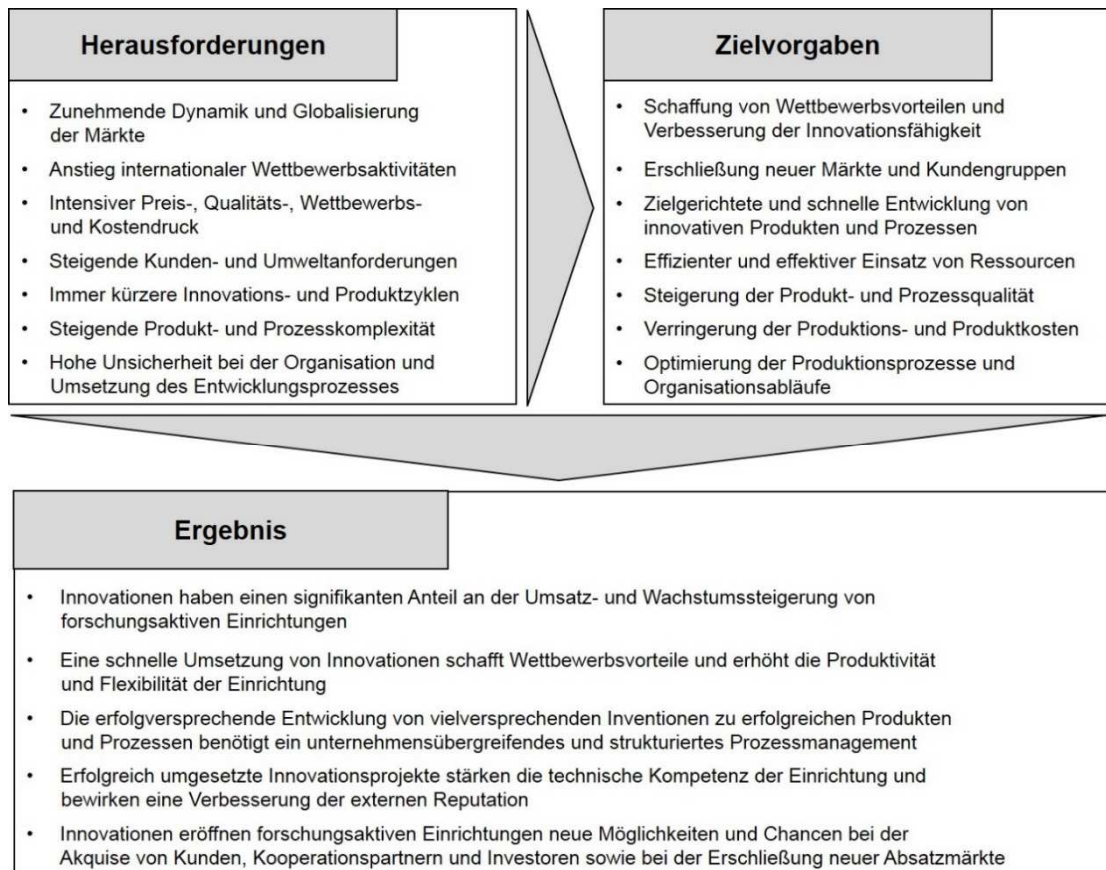


Abb. 3: Herausforderungen und Zielvorgaben von Innovationsprojekten – eigene Darstellung in Anlehnung an Schefczyk [70]

Das hierbei angestrebte Ziel ist eine stetige Entwicklung von neuen Technologien und Innovationen, die vom Markt und vom Kunden angenommen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass das Preis-Leistungsverhältnis und/oder das Kosten-Qualitätsverhältnis der neuen Innovation den Kundenerwartungen entsprechen müssen. Dabei ist zu beachten, dass die Risiken hinsichtlich Produktzuverlässigkeit und Kosten mit dem Neuheitsgrad und der Komplexität der innovativen

Technologie steigen [69]. Das Entwickeln und Vermarkten von Produkten und Technologien mit Wettbewerbsvorteilen ist für einen langfristigen unternehmerischen Erfolg von großer Bedeutung. Erfahrungsgemäß sind insbesondere erfolgreiche Unternehmen für das Schaffen und Erhalten von Arbeitsplätzen verantwortlich. Damit wird deutlich, dass ein zielorientiertes Management von Innovationsprojekten auch aus volkswirtschaftlicher Sicht von hoher Bedeutung ist [71].

Ein wichtiges Kriterium für eine erfolgreiche Projektumsetzung sind kurze Entwicklungszeiten für neue Technologien verbunden mit einem frühzeitigen Markteintritt [69]. Das Bestreben, in immer kürzer werdenden Intervallen innovative und qualitativ hochwertige Technologien zu entwickeln, stellt Unternehmen in finanzieller und technologischer Hinsicht vor eine große Herausforderung [68] [72]. Denn nur diejenigen Unternehmen, die eine innovative Technologie als erstes erfolgreich in den Markt einführen, können von wesentlich höheren Erträgen profitieren. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend erforderlich über ein funktionierendes Innovations- und Technologiemanagement zu verfügen, um den Unternehmenserfolg langfristig zu sichern. *Wördenweber/Wickord* sehen dessen Zuständigkeit und Verantwortung nicht nur in der Vor- und Serienentwicklung neuer Produkte, sondern in der Koordinierung innovativer Entwicklungsprojekte von der Grundlagenforschung bis hin zur Markteinführung. Die Entwicklung von innovativen Technologien, die im Wesentlichen auf neuen Ideen basieren, erfordert die Bündelung von Wissen aus den verschiedenen Bereichen der Einrichtung. Neben der rein technischen Implementierung des Innovationsvorhabens sollte der Entwicklungsprozess Interessen und Bedürfnisse des Kunden, Trends, die sich durch die neue Technologie bieten sowie rechtliche und wirtschaftliche Anforderungen des Marktes einbinden. Für eine erfolgreiche Umsetzung einer innovativen Idee ist es in der heutigen Zeit wichtig, sein technologisches und wirtschaftliches Umfeld genau zu kennen [68]. Denn nur so ist es möglich, diejenigen Innovationsvorhaben voranzutreiben, die das größtmögliche Erfolgspotenzial besitzen. In den folgenden Kapiteln werden die Besonderheiten des Innovations- und Technologiemanagements und dessen verschiedene (Teil-) Prozesse dargestellt und näher erläutert.

3.1.1 Notwendigkeit des Managements von Innovationsprojekten

Bevor aus einer Invention ein erster Prototyp und schließlich ein innovatives Produkt wird, das sich im Markt behaupten kann, ist ein systematisches Vorgehen, das eine Abstimmung verschiedener Prozesse erfordert, dringend notwendig. Um die Entwicklungsaufgaben von Innovationsvorhaben zu meistern, ist ein problemspezifisches, anforderungsorientiertes und methodisches Vorgehen erforderlich, das eine stärkere Vernetzung der hierfür relevanten Prozesse und Teilprozesse, wie z. B. Innovationsprozess, Produktentstehungsprozess, Innovationsmarketingprozess, Patententstehungsprozess, voraussetzt. Die Realisierung von innovativen Entwicklungsvorhaben erfolgt in Innovationsprojekten. Die systematische Erfassung, Bewertung, Steuerung, Planung, Koordinierung und Überwachung von Innovationsprojekten und deren Prozessen ist zentraler Bestandteil des Innovations- und Technologiemanagements. Neben der Gestaltung und Organisation von Innovationsprozessen beschäftigt sich das Innovations- und Technologiemanagement mit strategischen und rechtlichen Aspekten und Einflussgrößen innerhalb und außerhalb der forschungsaktiven Einrichtung und ist damit der zentrale Weg der Ideengenerierung [73]. Abb. 4 gibt einen Überblick über alle strategischen, taktischen und operativen Maßnahmen des Innovations- und Technologiemanagements, die für eine technologische und wirtschaftliche Umsetzung von Innovationsprojekten und deren erfolgreiche Einführung und Durchsetzung im Markt von Bedeutung sind. Für *Meyer/Thieme* ist das Managen von Innovationsprojekten mit intensiver Wissensarbeit verbunden, da hierfür Ideen gesammelt, bewertet sowie die dafür notwendigen Informationen zusammengestellt werden müssen, um das Ergebnis als Wissen zu vermitteln oder in einem neuen Kontext zu prüfen [73]. Das Innovations- und Technologiemanagement ist nach Auffassung von *Hofbauer/Bergmann* ein umfassendes Führungskonzept, mit dem Ziel, die Weiterentwicklung-, Innovations- und Zukunftsfähigkeit der forschungsaktiven Einrichtung systematisch auszubauen, zu unterstützen und zu sichern [74].

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

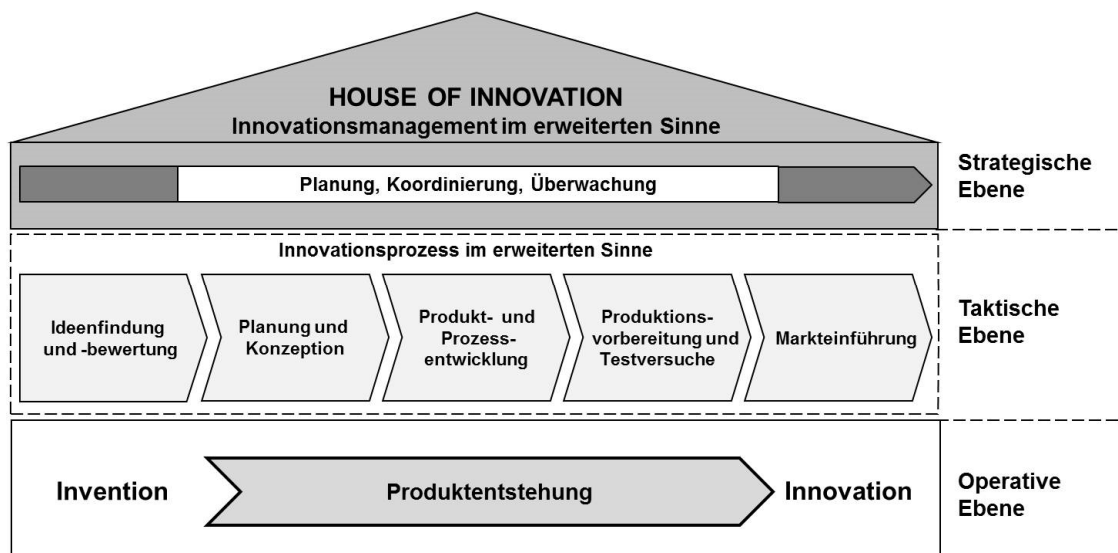


Abb. 4: House of Innovation – Prozessorientierte Sichtweise des Innovations- und Technologiemanagements – eigene Darstellung in Anlehnung an Voigt [20]

Das Management von Innovationsprojekten ist ein bedeutendes und zugleich komplexes Aufgabenfeld, dessen erfolgreiche Durchführung forschungsaktiven Einrichtungen in der Praxis schwer fällt [75]. Es kommt durchaus des Öfteren vor, dass Ziele von Innovationsprojekten infolge von Zeit-, Kosten- und Ergebnisabweichungen nicht erreicht werden und sich dadurch die Aussichten auf eine erfolgreiche Markteinführung und –durchdringung verschlechtern. So kann es ohne Weiteres passieren, dass Kunden unter Umständen das neue Produkt / die neue Technologie nicht akzeptieren, wenn diese angesichts der zuvor genannten Abweichungen nicht die erwarteten technologischen Eigenschaften aufweisen bzw. zu einem höheren Preis als ursprünglich kalkuliert, angeboten werden müssen [76]. *Söndgerath* begründet diese Abweichungen in der unzureichenden Steuerung und Kontrolle von Innovationsprojekten. Die Ursachen hierfür liegen in der fehlenden Kenntnis und Berücksichtigung der projektrelevanten Einflussgrößen und –faktoren im Innovationsprozess. Hinzu kommt, dass innovative Produkte und Prozesse über eine begrenzte Lebensdauer verfügen und den Einrichtungen somit nur eine limitierte Zeitspanne für die Erwirtschaftung von Gewinnen am Markt bleibt. Somit sind sie angehalten kontinuierlich Produkt- und Prozessinnovationen zu generieren, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu wahren und zugleich den Anschluss an die Konkurrenz nicht zu verlieren [74]. Zahlreiche Fallstudien konnten nachweisen, dass erfolgreiche Unternehmen ihre Führungsrolle im Markt zum Teil auch wegen gravierenden Fehlern im Management von technologischen Innovationsprojekten eingebüßt haben. *Gerpott* erläutert diesen Sachverhalt am Beispiel des Unternehmens *IBM*. *IBM* war von 1972 – 1982 das umsatzgrößte US-Unternehmen und Weltmarktführer für Computer-Hardware. Im Jahr 1992 war *IBM* nicht mal unter den 20 umsatzstärksten US-Unternehmen vertreten und musste sogar einen Verlust von \$ 8,1 Mrd. ausweisen. *Gerpott* führt den Verlust der technologischen und wirtschaftlichen Führungsrolle von *IBM* auf die Unfähigkeit des Unternehmens zurück, sich von vergangenen erfolgreichen technologischen Entwicklungen zu distanzieren und neue innovative Technologien zu entwickeln und diese in die eigenen Herstellungs- und Vermarktungsprozesse einzubinden [75].

Um die Generierung von Neuprodukten in forschungsaktiven Einrichtungen zu gewährleisten, sind eine effiziente Evaluierung und eine entsprechende Koordinierung von Innovationsprojekten zwingend notwendig. Allerdings existiert zurzeit kein grundlegendes Vorgehensmodell. In den meisten Fällen muss für jedes Innovationsvorhaben, in Abhängigkeit der vorliegenden Rahmenbedingungen, eine individuelle Lösung erarbeitet werden. Für die Realisierung von innovativen Neuentwicklungen müssen konkrete technologische, wirtschaftliche und gegebenenfalls rechtliche Zielvorgaben zu einer gewissen Zeit erreicht werden. Dies erfordert eine Involvierung

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

verschiedener Stellen, Funktionen und Ressourcen in der jeweiligen Einrichtung. Die erfolgreiche Durchführung von Innovationsprojekten setzt somit eine Planung, Bewertung und Überwachung relevanter Einflussgrößen voraus, um bei Zielabweichungen möglichst zeitnah steuernd eingreifen zu können [76]. Eine kontinuierliche und zeitadäquate Kontrolle des Innovationsprojektes ist nur dann gegeben, wenn technologische (z. B. Funktionalitäts-, Sicherheits- und Qualitätsanforderungen), wirtschaftliche (z. B. Markt-, Kunden- und Kostenanforderungen) und rechtliche Prozessparameter (z. B. Freedom-to-Operate, Rechtsbeständigkeit des Schutzrechts, Vergabe von Nutzungsrechten etc.) mit den systematischen und gegliederten Prozessabläufen im Innovationsprozess in Einklang gebracht werden. Somit ist bei Entwicklungs- und Innovationsprojekten ein dringender Bedarf an einem effektiven und effizienten Innovations- und Technologiemanagement zu erkennen, um die zunehmende Komplexität und Dynamik von Entscheidungsprozessen zu bewältigen.

3.1.2 Eigenschaften von Innovationsprojekten

Das Innovationsprojekt als Organisationsform ist ein spezieller Projekttyp mit spezifischen Merkmalen und unterscheidet sich in vielfacher Hinsicht von betrieblichen Routineaufgaben. In diesem Zusammenhang sind die Merkmale Neuheitsgrad, Unsicherheit, Komplexität, Informationsstand, Dynamik und Konfliktpotenzial besonders hervorzuheben. Die charakteristischen Merkmale von Innovationsprojekten sind in der Tab.4 zusammengefasst dargestellt.

Tab. 4: Charakteristika von Innovationsprojekten – in Anlehnung an Edelmann [77]

Charakteristika von Innovationsprojekten	
Merkmal	Eigenschaft
Neuheitsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Neuheitsgrad der zu entwickelnden Technologie
Unsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • technologische Unsicherheit durch die Entwicklung neuer Produkte und/oder Verfahren • wirtschaftliche Unsicherheit durch unvorhersehbare Akzeptanz des neuen Produktes am Markt • organisatorische Unsicherheit durch unsichere Projektplanung und –steuerung
Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • hochkomplexe technologische und organisatorische Prozesse • schwierige Projektkoordination durch die Einbindung verschiedener betrieblicher Stellen
Information, Wissen und Kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • geringfügiges Wissen sowie fehlende Kompetenzen auf dem „technologischen Neuland“ • meist unvollständige, lückenhafte und unstrukturierte Informationen vorhanden • Zugang zu benötigten Informationen ist schwierig und nicht planbar • Komplexe und unstrukturierte Informationsverarbeitung und -bereitstellung durch lückenhaftes Know-how und nicht vorhandener Kompetenz • Verarbeitung von neuem Wissen erfordert die Erweiterung der eigenen Kompetenzen
Dynamik	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Dynamik des Entwicklungsprozesses durch kontinuierliche Erfassung und Änderung von Prozessparametern
Konfliktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • hohes Konfliktpotenzial durch flexible , größtenteils nicht planbare Prozessabläufe • Kommunikationsprobleme durch die Einbindung vieler betrieblicher Stellen mit unterschiedlichen Kenntnissen und Zielvorgaben • schlechte Planbarkeit der Tätigkeitserfüllung und der hierfür benötigten Ressourcen

Der Grad der Neuheit ist eine zentrale Eigenschaft von innovativen Entwicklungen, da es sich hierbei im Wesentlichen um neue Produkte und/oder Verfahren handelt. Innovationsprojekte sind Investitionen in die Zukunft und somit stets mit einer gewissen Unsicherheit verbunden, die sowohl die technologische Umsetzung als auch die erfolgreiche Markteinführung und -durchsetzung betrifft.

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Dies bedeutet: je höher der Neuheitsgrad eines Innovationsvorhabens, desto schwieriger sind die Einschätzungen der Verwertungsaussichten. Durch die Verkürzung von Produkt- und Innovationszyklen, die auch kürzere Entwicklungszeiten nach sich ziehen, nimmt der Druck zur zeitnahen Umsetzung eines Innovationsvorhabens innerhalb der Einrichtung stark zu. Infolgedessen müssen die zum Teil hochkomplexen technologischen und organisatorischen Prozesse, die eine Einbindung zahlreicher betrieblicher Stellen erfordern, gezielt strukturiert, koordiniert und kontrolliert werden. Die hohe technologische und wirtschaftliche Unsicherheit sowie Komplexität der Projektentwicklung birgt auch ein hohes Konfliktpotenzial. Durch den größtenteils nichtlinearen Verlauf eines innovativen Entwicklungsprojektes sowie den hohen organisatorischen Aufwand für Planung, Steuerung und Kontrolle der relevanten Prozesse und Ressourcen können verschiedene Konfliktkonstellationen entstehen, die für den weiteren Verlauf des Innovationsprojektes entscheidend und somit bei der Planung und Durchführung zu berücksichtigen sind [76].

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es sich bei Innovationsprojekten meist um risikobehaftete, strukturierungsbedürftige, aufwendig planbare, komplexe und nur schwer überschaubare Entwicklungen handelt, die zudem mit einem hohen finanziellen, administrativen und organisatorischen Aufwand verbunden sind [77]. Um die Konfliktpotenziale und die entsprechenden Risiken im Rahmen der Entwicklung so gering wie möglich zu halten, ist deren Berücksichtigung im Innovationsprozess unerlässlich. Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Erfassung der Projektrisiken auf Basis interdisziplinärer Prozessparameter während des Innovationsprozesses entscheidend, die eine Vernetzung der Bewertungsmethodik mit bestehenden und etablierten Prozessabläufen voraussetzt. Eine effiziente Produkt- und Prozessplanung und Koordinierung kann die Dauer und die Erfolgsaussichten von Entwicklungsprojekten grundlegend beeinflussen und einen frühen Markteintritt ermöglichen. Daraus ergeben sich signifikante finanzielle und technologische Vorteile gegenüber den Konkurrenten, die sich insbesondere in einer überdurchschnittlichen Kapitalrendite (> 22 %) niederschlagen [67]. Bevor aus einer Invention ein erster Prototyp und schließlich ein innovatives Produkt wird, das sich im Markt behaupten kann, ist ein systematisches Vorgehen, das eine Abstimmung verschiedener Teilprozesse erfordert, dringend notwendig.

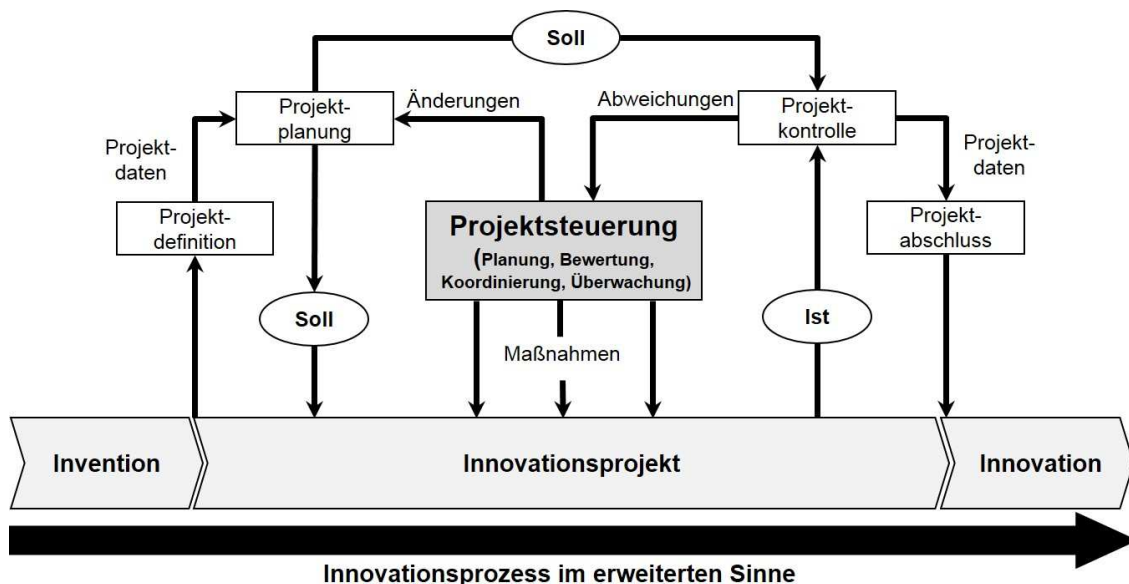


Abb. 5 Planung, Koordinierung und Überwachung von Innovationsprojekten - eigene Darstellung in Anlehnung an Söngerath [76]

Wie in Abb. 5 zu erkennen ist, umfasst das Innovationsprojekt Teile des Innovationsprozesses. Das Projekt beginnt in der Regel mit der Invention, die das Ergebnis aus FuE darstellt, und endet mit der

erstmaligen Markteinführung des innovativen Produktes/Prozesses [76]. In den folgenden Abschnitten werden die Besonderheiten des Innovationsprozesses und der verschiedenen ihm zugrunde liegenden Teilprozesse dargestellt und näher erläutert.

3.2 Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren

Der häufigste Anlass für eine innovative Entwicklung ist ein Markt- und/oder Kundenbedürfnis. Hierbei besteht die Motivation darin, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein innovatives Produkt oder Verfahren zu generieren, das dieses Bedürfnis befriedigt [78]. Eine effektive Unterstützung zur Umsetzung von Innovationsvorhaben kann durch eine systematische Planung und Festlegung der entsprechenden Prozessabläufe erreicht werden. Grundsätzlich kann unter dem Begriff „Prozess“ eine sachliche Abfolge von betrieblichen Tätigkeiten bzw. Aktivitäten mit einem klar definierten Ziel, z. B. Kundennutzen, verstanden werden. Je nach Wiederholbarkeit und Strukturiertheit der Prozessabfolge und vorhandener Eingabe- und Ausgabegrößen spricht man von repetitiven oder kreativen Prozessen. Charakteristisch für repetitive Prozesse sind die gleichbleibenden, strukturierten und bekannten Prozessabläufe. Wohingegen kreative Prozesse unsicherheitsbehaftet sind und keinen eindeutig bestimmbar Ablauf aufweisen. Die Umsetzung von Innovationen erfolgt somit im Rahmen eines kreativen Prozesses, dem Innovationsprozess. Um Innovationsvorhaben erfolgreich zu realisieren, müssen entsprechende Abläufe und Tätigkeiten mit definierten Schnittstellen und Anforderungen im Prozess eingebettet werden. Dies erfordert ein zielgerichtetes Management in Form eines Masterprozesses (siehe Abb.9) [79] [80].

Um real ablaufende Prozesse abzubilden und die typischen Aufgaben in jeder Phase zu beschreiben, spielen Prozessmodelle eine tragende Rolle. Forschungsaktive Einrichtungen haben erkannt, dass durch diese systematische und methodische Vorgehensweise, entscheidende Parameter einer innovativen Entwicklung, wie z. B. Zeit, Kosten, Risiko etc., überschaubar dargestellt und die Koordinierung mit den entsprechenden Ressourcen effizienter gestaltet werden kann [81]. In diesem Zusammenhang stellt sich die berechtigte Frage, wie die Prozessabfolge sowie die hierfür erforderlichen Tätigkeiten von vornherein festzulegen sind, die aufgrund fehlenden Wissens nicht vorab geplant werden können. *Deigendesch* bezeichnet dieses Phänomen als Innovationsparadoxon. Auf der einen Seite herrscht in den Expertenkreisen ein allgemeiner Konsens darüber, dass innovative Entwicklungsprojekte angesichts unbekannter Probleme und fehlender Informationen nicht von vornherein bestimmt werden können. Auf der anderen Seite wird eine gezielte und konkrete Planung des Entwicklungsprozesses gefordert. Eine Lösungsmöglichkeit ist, das Unplanbare durch Anlehnung an Bekanntes zumindest größtenteils strukturiert und überschaubar abzubilden und sich das fehlende Wissen im Laufe der Entwicklung zu erarbeiten [82]. Auf Basis eines strukturierten Innovationsprozesses können zum einen unbekannte Probleme einer technischen und wirtschaftlichen Lösung zugeführt und zum anderen bekannte Probleme durch völlig neue Methoden gelöst werden [80]. In den nachfolgenden Abschnitten werden anhand eines idealtypischen Verlaufs des Innovationsprozesses die in den einzelnen Phasen anfallenden Tätigkeiten beschrieben, sowie seine grundlegende Bedeutung für eine erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung von innovativen Produkten und Verfahren erläutert.

3.2.1 Verlauf und Struktur des Innovationsprozesses

Zur Beschreibung des Innovationsprozesses und seiner Tätigkeiten bedient man sich häufig vereinfachter, idealtypischer Phasenmodelle, die den gesamten Innovationsprozess in sequentielle Phasen zerlegen. Abb. 6 beschreibt einen idealtypischen Verlauf eines Innovationsprozesses, der aus fünf Phasen besteht und iterativ ablaufende Aktivitäten beinhaltet. Er beginnt mit der Ideenfindung und endet mit der Markteinführung der Innovation [83] [84]. In der Phase der Ideenfindung und –bewertung (Phase I) erfolgt die Selektion der erfolgversprechendsten Idee aus einem Ideenpool. Dabei werden die Verwertungsaussichten der verschiedenen Ideen anhand zentraler Kriterien beurteilt, um die beste Lösungsvariante zu ermitteln und umzusetzen. In der

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

darauffolgenden Phase II ist für die ausgewählte Idee ein detailliertes Vermarktungs- und Realisierungskonzept zu entwickeln, das als Grundlage für den Entwicklungsprozess in Phase III dient. Darüber hinaus erfolgt in dieser Phase auch eine wirtschaftliche Analyse des gesamten Vorhabens, die der Abschätzung des wirtschaftlichen Potenzials und der Rentabilität des Projektes dient. Während der Produkt- und Prozessentwicklung (Phase III) wird eine Lösung für die geforderten Produkt- und Prozessspezifikationen erarbeitet und auf deren Basis ein Prototyp angefertigt. Im nächsten Schritt (Phase IV) ist anhand von diversen Testversuchen (Produkt- und Markttests) die Serien- und Markttauglichkeit des Innovationsvorhabens zu prüfen.

Ideenfindung und -bewertung	Planung und Konzeption	Produkt- und Prozessentwicklung	Produktionsvorbereitung und Testversuche	Markteinführung
Phase I	Phase II	Phase III	Phase IV	Phase V
<ul style="list-style-type: none"> Ideengenerierung Ideenbewertung Ideenauswahl 	<ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung und Überprüfung eines Produktkonzepts Ausarbeitung und Überprüfung eines Marketings- und Vertriebskonzepts Wirtschaftlichkeitsanalysen Festlegung des Realisierungskonzepts 	<ul style="list-style-type: none"> Konstruktion und Bau eines Prototyps Planung der Fertigungsschritte und -verfahren Design Reviews 	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung von Produkt- und Markttests Festlegung des endgültigen Designs Vorbereitung der Serienfertigung, der Vermarktung und des Vertriebes 	<ul style="list-style-type: none"> Produktionsanlauf Markteinführung Marktdurchdringung

Abb. 6: Phasenmodell eines idealtypischen Innovationsprozesses – in Anlehnung an *Verworn/Herstatt* [85]

Nach erfolgreicher Beendigung der Testreihen wird das endgültige Produktdesign festgelegt und die Vorbereitung für die Serienfertigung und Markteinführung getroffen. Mit der Markteinführung des Innovationsvorhabens als Innovation und dessen Marktdurchdringung ist der Innovationsprozess abgeschlossen [86]. Die Einteilung des Innovationsprozesses in Phasen dient der schematischen Darstellung und Veranschaulichung der einzelnen Abläufe bei der Entwicklung innovativer Technologien. Allerdings können Phasenmodelle die tatsächliche Komplexität des Prozesses nur stark reduziert abbilden. Darüber hinaus sieht *Reichle* in der Schwierigkeit, die einzelnen Phasen voneinander abzugrenzen, einen wesentlichen Nachteil von Phasenmodellen. In Wirklichkeit sind die einzelnen Phasen und die dazugehörigen Tätigkeiten eng miteinander verbunden und verlaufen oft simultan. Ferner besteht die Möglichkeit iterativer Rückkopplungen zu vorherigen Phasen [81] [87]. In der praktischen Anwendung hat sich herausgestellt, dass die Vorgabe einer logischen und zeitlichen Abfolge von Tätigkeiten die Planung, Steuerung, Durchführung und Überwachung von Innovationsprojekten signifikant erleichtert. Auch wenn sich die Experten darüber einig sind, dass die verschiedenen Prozessschritte nicht streng sequentiell ablaufen, bietet ein Phasenmodell einen geeigneten Ausgangspunkt, um sich einen Überblick über die Tätigkeiten im Innovationsprozess zu verschaffen [86]. Er ist vielmehr als Informations- und Kommunikationsprozess zu verstehen, der einen zielgerichteten Informationsfluss zwischen den verschiedenen betrieblichen Stellen zu konkreten Marketing und Produktkonzepten während der Entwicklung von Innovationsvorhaben ermöglichen soll.

In der aktuelleren Literatur finden sich eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle zum Innovationsprozess, die sich im Komplexitätsgrad und/oder im gesetzten Schwerpunkt (z. B. Branche, Organisationsform, Prozessphase etc.) voneinander unterscheiden [86] [88] [85] [81]. Ein standardisiertes und allgemeingültiges Prozessmodell für alle Verwendungszwecke existiert nach Auffassung von *Grass* bislang nicht. *Verworn/Herstatt* sind in ihren Analysen bestehender Modellvarianten zum Ergebnis gelangt, dass die Aussagekraft des theoretischen Phasenmodells mit zunehmendem Detaillierungsgrad zwar steigt, hierbei allerdings die Gefahr besteht, dass der real

ablaufende Innovationsprozess deutlich vom Phasenmodell abweicht. Ein aussagefähiges Modell muss somit einen Kompromiss zwischen zu starker Detaillierung und Spezialisierung einerseits und der Komplexitätsreduzierung andererseits eingehen [85]. Auf die Vielzahl unterschiedlicher Modelle und ihrer Charakteristika wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen. Vielmehr wird versucht, anhand eines idealtypischen Verlaufs des Innovationsprozesses, die für die Bewertung eines Innovationsvorhabens benötigten Prozess- und Anforderungsparameter abzuleiten, um auf dieser Basis die prozessbegleitende Bewertungsmethodik zu erarbeiten.

3.2.2 Bedeutung der Potenzial- und Risikoanalyse im Innovationsprozess

Das Erfordernis der Entwicklung von Innovationen als ein zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Leitbildern, Visionen und Zielen von forschungsaktiven Einrichtungen ist sowohl in technologischer, wirtschaftlicher als auch sozialer Hinsicht in Expertenkreisen unumstritten [67] [89]. Trotz des beachtlichen Stellenwerts ist die praktische Umsetzung von Innovationsvorhaben nach wie vor durch hohe Misserfolgsquoten gekennzeichnet. Zahlreichen Studien zufolge liegt die Misserfolgsquote bis zu 80 %. Wesentliche Gründe für einen Misserfolg von innovativen Entwicklungsprojekten sind für *Deigendesch* unzureichende Beachtung, Bewertung und Überwachung der sich kontinuierlich ändernden Markt- und Kundenanforderungen, nicht berücksichtigte oder unvorhergesehene technische Probleme in der Entwicklung und Produktion sowie die Nichteinhaltung eines vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmens, um eine wettbewerbsfähige Innovation zum richtigen Zeitpunkt in den Markt zu bringen.

Verworn/Herstatt haben darüber hinaus in ihren Untersuchungen zur Verbesserung des Erfolgs von innovativen Produktentwicklungsprojekten festgestellt, dass Entscheidungen in den frühen Phasen des Innovationsprozesses den Verlauf einer innovativen Entwicklung stark beeinflussen. Dies liegt zum einen daran, dass in den frühen Phasen bestimmt wird, welche Innovationsvorhaben umgesetzt werden sollen. Zum anderen sind die Einflussmöglichkeiten auf den Prozessverlauf und das Projektergebnis während der frühen Phasen am größten und nehmen im weiteren Verlauf des Innovationsprozesses stetig ab. Verschiedene Schätzungen ergaben, dass ca. 75 % - 80 % der Produktlebenskosten, ca. 80 % der Termine und ca. 70 % der Qualitätsanforderungen zu Beginn des Innovationsprozess festgelegt werden, obwohl nur 5 % - 7 % der Gesamtkosten bis dato angefallen sind [89]. Für diese spezielle Phasen des Innovationsprozesses existieren in der neueren Literatur eine Vielzahl von unterschiedlichen Begriffen, wie z. B. „Fuzzy-Front-End“, „predevelopment“, „Vorentwicklungs- und Produktplanungsprozess“ oder „Frühphase“, die jedoch alle dieselben Tätigkeiten innerhalb des Prozesses beschreiben. Die frühen Phasen umfassen nach Auffassung von *Verworn/Herstatt* alle Aktivitäten die von Beginn eines Innovationsprozesses bis zur Freigabe der eigentlichen Entwicklung des Vorhabens anfallen [89]. Sie beinhalten somit sämtliche Aktivitäten die im Rahmen der in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Ideenfindung und -bewertung (Phase I) sowie Planung der Konzeption (Phase II) ablaufen [86]. Besonders charakteristisch für die frühen Phasen eines Innovationsprozesses ist der geringe Anteil an verfügbaren Informationen und vorhandenen Ressourcen. Eine fehlerhafte bzw. unzureichende Planung, Konkretisierung und Berücksichtigung technischer Spezifikationen und zentraler Markt- und Kundenanforderungen zu Beginn eines Innovationsprojektes führt im späteren Prozessverlauf zu unnötigen Abweichungen und Iterationsschleifen, die meist mit hohem finanziellen Aufwand und einer Verzögerung der Markteinführung verbunden sind. Ferner ist eine frühzeitige Einbindung der verschiedenen betrieblichen Stellen in die Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse sowie ein kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen den Abteilungen für den zukünftigen Erfolg des Innovationsvorhabens von großer Bedeutung [90].

Ein größerer Einfluss auf eine erfolgreiche Projektentwicklung kann durch eine frühe und kontinuierliche Erfassung und Bewertung der relevanten Projektkenngößen, wie beispielsweise Informationen über den Markt, die Kunden, die Kosten, den technischen Entwicklungsstand erreicht werden, was zu einer Verringerung von technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Unsicherheit führt. In Abb. 7 ist der grobe Ablauf einer Projektevaluierung im Innovationsprozess mit den

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

entsprechenden Eingangs- und Ausgangsgrößen skizziert. Nur eine konkrete Zielplanung und -kontrolle von Einflussfaktoren, wie. z. B. Umsetzungsrisiko, Marktrelevanz, Handlungsfreiheit, Umsatzerwartung etc. kann grundlegend über das Projektergebnis entscheiden. Um unnötige Abweichungen zu vermeiden ist von Beginn an eine kontinuierliche interdisziplinäre Zusammenarbeit der betroffenen Funktionsbereiche der Einrichtung erforderlich [90]

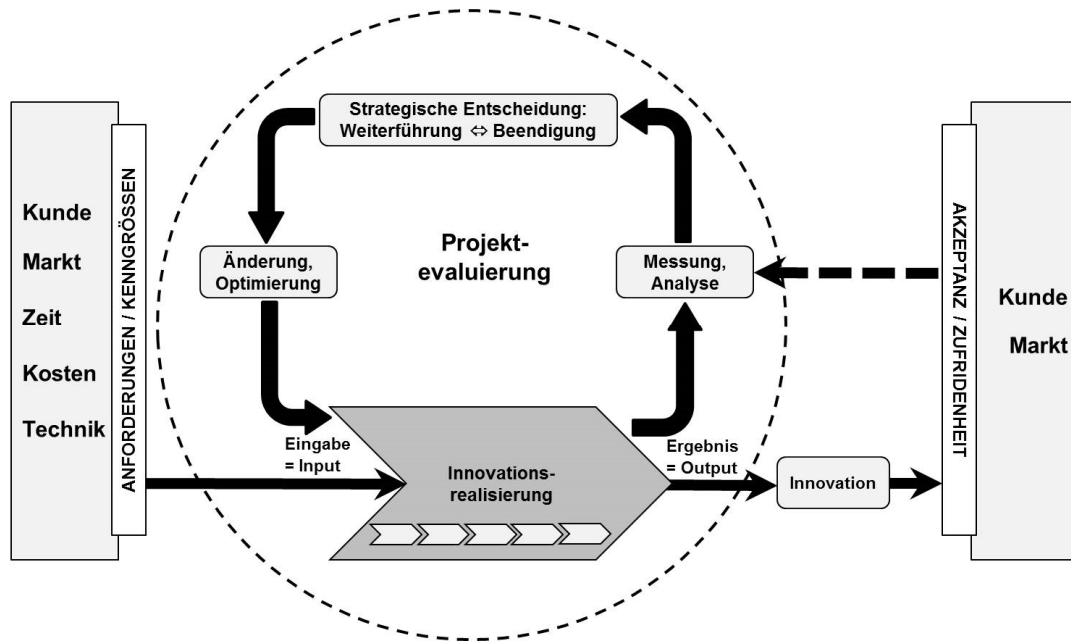


Abb. 7: Kontinuierliche Projektevaluierung im Innovationsprozess – eigene Darstellung in Anlehnung an Günther [80]

Für eine erfolversprechende Entwicklung von Innovationsvorhaben ist eine systematische Produktentwicklung entlang des gesamten Innovationsprozesses notwendig. Folglich ist neben der frühzeitigen Erfassung der technologischen und wirtschaftlichen Anforderungen auch eine gezielte Risikobetrachtung und die entsprechende Ableitung von Konsequenzen nötig [82].

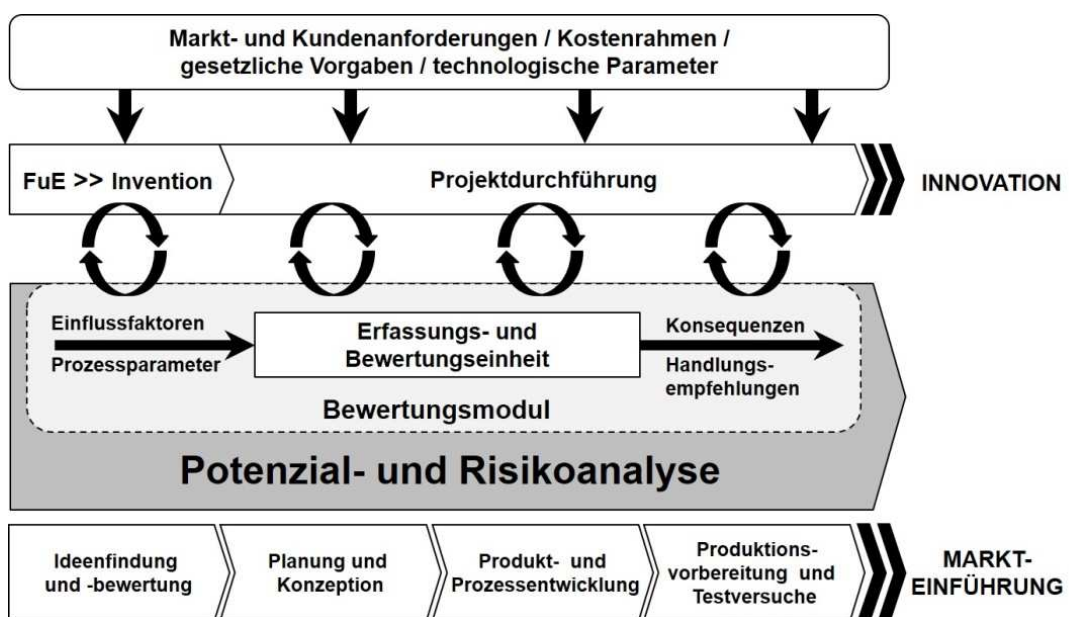


Abb. 8: Potenzial- und Risikoanalyse im Laufe des Innovationsprozesses

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Hierbei sollten die für die Projektierung und Bewertung wichtigen Prozesse und Methoden nicht nur in der frühen Phase des Innovationsprozesses, sondern auch prozessbegleitend Anwendung finden (siehe Abb. 8), so dass eine optimale Abstimmung der technologischen Umsetzung mit den Kundenanforderungen und den vorhandenen Ressourcen des Unternehmens gewährleistet wird [67].

3.2.3 Einordnung der Produktentstehung im Innovationsprozess

Der Innovationsprozess beinhaltet in einer weiten Definition die Abfolge aller betrieblichen Aktivitäten, die zur erfolgreichen Umsetzung und Markteinführung eines innovativen Produktes und/oder Verfahrens führen [79]. Er unterscheidet sich aber insbesondere durch die Berücksichtigung der strategischen Vorphase und der Phase der Markteinführung vom Ablauf des Produktentstehungsprozesses (siehe Abb. 9) [91].

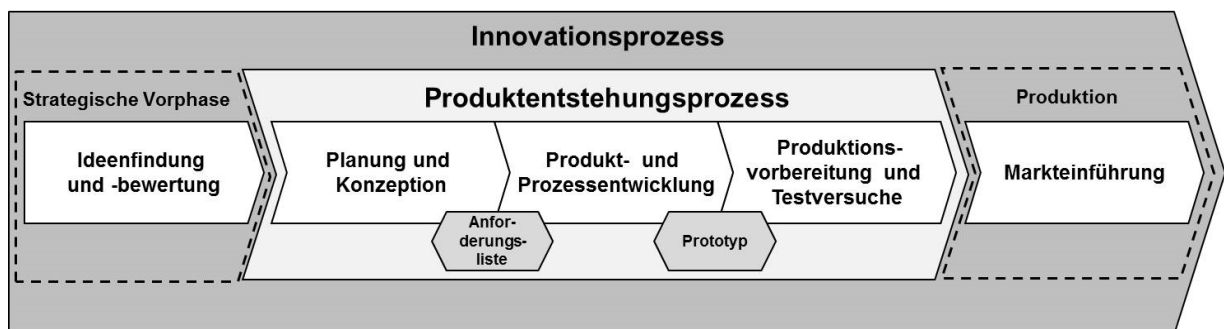


Abb. 9: Abgrenzung zwischen Produktentstehungsprozess und Innovationsprozess – eigene Darstellung in Anlehnung an *Institut für Technologie und Arbeit (ITA)* [79]

Der Produktentstehungsprozess beschreibt die Arbeitsabläufe von der Idee bis hin zur Fertigstellung eines funktions- und serienfähigen neuen Produktes und/oder Verfahrens. Die Produktentstehung baut in der Regel auf Ergebnissen der Grundlagen- und angewandten Forschung auf und umfasst den gesamten Prozess von der Planung bis hin zur Vorbereitung der Serienfertigung eines Entwicklungsvorhabens. Hierbei werden Funktions- und Gestaltungsprinzipien sowie wirtschaftliche, ökologische und gesetzliche Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt und/oder Verfahren formuliert [92]. Das Ziel dieses Prozesses ist die Entwicklung eines neuen Produktes und/oder Verfahrens, das den Markt- und Kundenanforderungen entspricht und dabei in einem vorgegebenen Zeitrahmen die geforderten Kosten- und Qualitätsanforderungen erfüllt. Ausgangspunkt des Produktentstehungsprozesses ist das Vorliegen eines Handlungsbedarfes, z. B. die Entwicklung einer innovativen Idee. Im ersten Schritt wird auf Basis der vorliegenden Idee ein entsprechendes Konzept erarbeitet, das technisch realisierbar, wirtschaftlich herstellbar und erfolgversprechend verwertbar ist. In der Produkt- und Prozessentwicklung, dem Kern der Produktentstehung, werden die Markt- und Kundenanforderung sowie die Wettbewerbs- und Unternehmensinteressen in eine konkrete und validierte Konstruktion, beispielsweise produktions- und marktfähiger Produkte oder Verfahren, überführt. Dabei wird zunächst die technische Umsetzbarkeit des Konzepts, z. B. durch Machbarkeitsstudien, geprüft, auf dessen Grundlage die eigentliche Entwicklung von physikalischen Mustern und die Erarbeitung des Fertigungsverfahrens erfolgen. Die gefertigten Prototypen werden hinsichtlich ihrer technischen Funktionsfähigkeit und Serientauglichkeit getestet. Ergebnis der Produktentwicklung ist ein voll funktionsfähiger Prototyp und ein Fertigungskonzept [82]. Parallel zu der Produktentwicklung findet auch die Produktionsentwicklung statt, deren Hauptaufgabe der Aufbau einer Produktions-Infrastruktur ist. Hierbei werden die einzelnen Fertigungsschritte erarbeitet und festgelegt sowie die dafür benötigten Fertigungsmittel bereitgestellt, die für die anschließende Produktion erforderlich sind. Der Produktentstehungsprozess gilt im Allgemeinen dann als beendet,

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

wenn das zu entwickelnde Produkt und/oder Verfahren die Anforderungen hinsichtlich Funktion, Kosten, Herstellbarkeit, Zuverlässigkeit, Qualität, Gewicht, Entsorgung und Recycling erfüllt.

Ähnlich wie für den Innovationsprozess existiert in der wissenschaftlichen Literatur eine Vielzahl von verschiedenen Phasenmodellen für den Produktentstehungsprozess. Charakteristisch für die Produktentstehung ist die Vielzahl der iterativen Prozesse, die oft als sporadische Folge sich gegenseitig beeinflussender Phasen beschrieben werden. Aus diesem Grund dürfen die Phasenmodelle für den Produktentstehungsprozess (gleiches gilt für den Innovationsprozess) nicht als sequenzieller Ablauf verstanden werden. Sowohl Rückkopplungen im Prozess als auch die parallele Durchführung von Teilaktivitäten verschiedener Phasen können im Laufe der Produktentstehung auftreten. Abb.10 beschreibt ein gängiges Phasenmodell für den Produktentstehungsprozess, in dem die wichtigen Teilbereiche der Produktentstehung, die Produkt- und Prozessentwicklung, explizit dargestellt sind. Je nach Zielsetzung des Entwicklungsprojektes und der hierfür verfügbaren Fertigungstechnologien ist unter Umständen eine Abgrenzung zwischen Produkt- und Prozessentwicklung nicht möglich. Es liegt häufig in der Natur innovativer Produkte, dass ihre Herstellung nur mittels eines neuen Fertigungsverfahrens durchführbar ist. Eine differenzierte Betrachtung von Produkt- und Prozessentwicklung erscheint nur dann sinnvoll, wenn das Ziel des Innovationsvorhabens auf die Herstellung von Produktinnovationen mit bestehenden Fertigungstechniken oder auf eine Prozessinnovation zur Herstellung von bestehenden Produkten gerichtet ist [92].

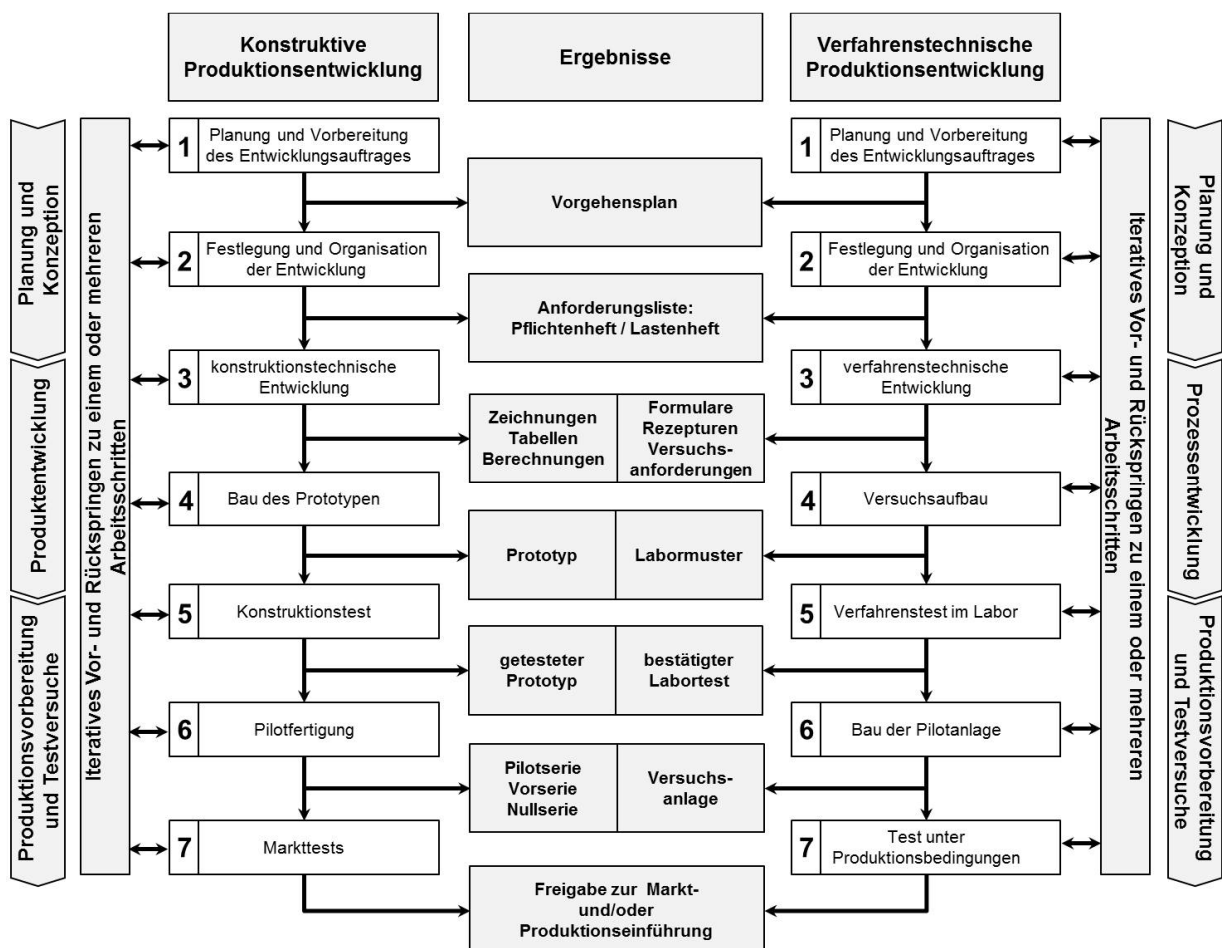


Abb. 10: Phasenmodell der konstruktiven und verfahrenstechnischen Produktionsentwicklung – in Anlehnung an *Wirtschaftslexikon* [92]

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Die Produktentstehung ist ein dynamischer Vorgang, der sowohl bekannte und somit planbare als auch unbekannte Aspekte, die auf seinen innovativen und kreativen Charakter zurück zu führen sind, beinhaltet. Bezüglich des Neuheitsgrades von Innovationsprojekten wird nach Ansicht von *Wißler* nur in wenigen Ausnahmefällen ein komplett neues Produkt und/oder Verfahren entwickelt. In der Regel wird stets versucht, neue mit bestehenden und bewährten Teilsystemen zu kombinieren, um dadurch Risiko und Aufwand zu minimieren. Für *Wißler* ist die Produktentstehung ein Vorgang, der Informationsstrukturen erzeugt und diese mit Inhalt füllt. Die Festlegung von Produkt- und Prozesseigenschaften erfordert insbesondere die Einbindung und Verwendung zahlreicher detaillierter und strukturierter Informationen [7]. Charakteristische Merkmale von Produkt- und Prozessentwicklungen sind neben dem hohen Detaillierungs-, Neuheits- und Komplexitätsgrad des Vorhabens die kontinuierliche Zunahme der Informationsmenge im Verlauf der Entwicklung, vor allem, wenn es sich hierbei um erst- und einmalig zu lösende Aufgaben handelt [92]. Die damit verbundene Unsicherheit erschwert die Vorhersagbarkeit der Erreichung geplanter wirtschaftlicher und technologischer Zielsetzungen und die Erfüllung der geforderten Vorgaben. Die Stellung und Bedeutung einer forschungsaktiven Einrichtung wird im globalen Wettbewerb an der Qualität ihrer Forschungsarbeit gemessen und der daraus resultierenden Akzeptanz ihrer innovativen Produkte am Markt und beim Kunden. Lassen sich die Kundenanforderungen hinsichtlich Funktionalität, Preis und Qualität erfüllen, so steigen die Absatzchancen der innovativen Technologien.

Der Bereich der Produktentstehung hat aufgrund der vielfältigen Beeinflussungsmöglichkeiten weitreichende Konsequenzen für die nachgelagerte Produktion und erfolgreiche Markteinführung. Für *Wißler* bietet der Entwicklungsbereich die größten Chancen zur Beeinflussung des Produkterfolges hinsichtlich Qualität, Kosten und Entwicklungszeiten.

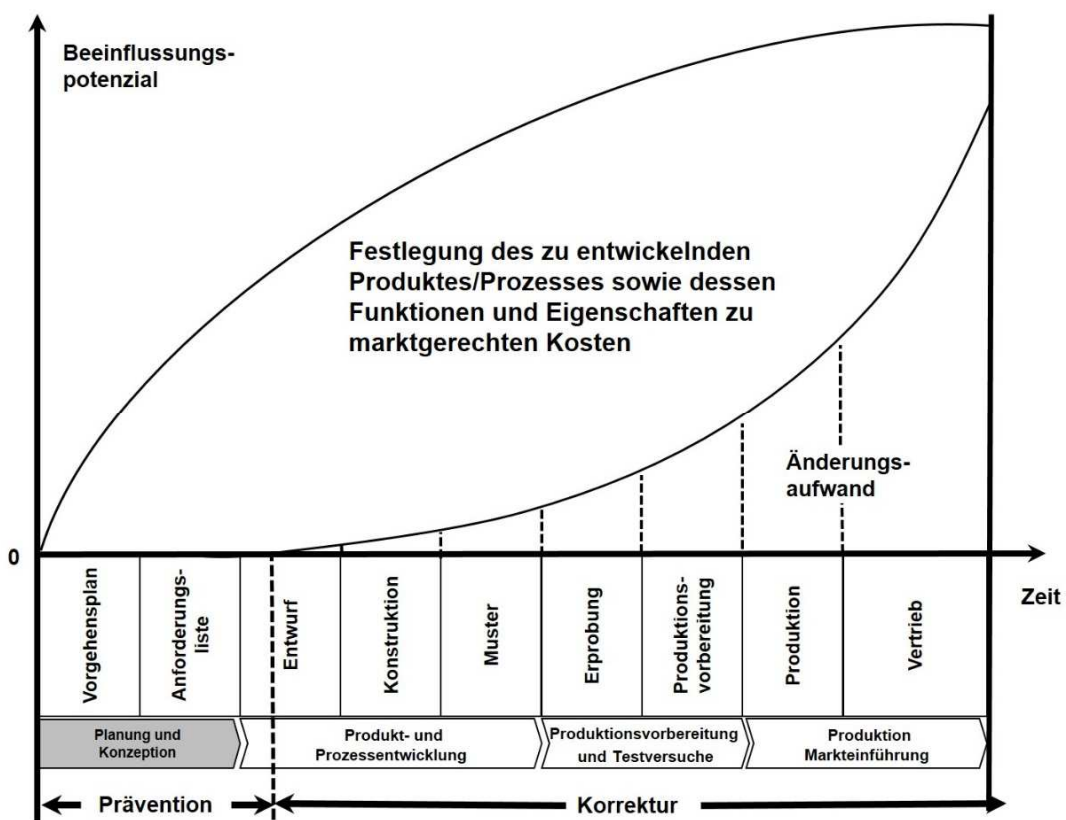


Abb. 11: Beeinflussungsgrad, Kostenfestlegung und Änderungsaufwand in der Produktentstehung – eigene Darstellung in Anlehnung an *Wißler* [7]

Dies liegt insbesondere daran, dass zum einen die Grundlagen für die Entwicklung und Herstellung erfolgreicher Innovationen größtenteils in der frühen Phase der Produktentstehung - der Produktplanung und Konzeption – bestimmt werden. Zum anderen erhöht eine kunden- und marktgerechte Konstruktion die Vermarktungschancen und den langfristigen Erfolg eines Innovationsvorhabens. Mit fortschreitender Produktentstehung verringert sich der Einfluss präventiver Maßnahmen bei gleichzeitigem Anstieg des Änderungsaufwands infolge von Korrekturmaßnahmen (siehe Abb. 11) [7]. Durch die Determinierung der Markt- und Kundenanforderungen in den frühen Entwicklungsphasen werden bis zu 70 % der Produkt- und Fertigungskosten sowie der wesentliche Anteil der charakteristischen Eigenschaften für die technische Umsetzung vorgegeben. Empirische Untersuchungen zur Steigerung der Erfolgsquote von technologischen Neuentwicklungen haben ergeben, dass neben den Vorgehensweisen und Verfahren zur Kostenbeeinflussung auch Methoden zur kontinuierlichen Erfassung und Bewertung der technologischen Zielgrößen während der Produktentstehung unabdingbar sind. Eine fortwährende Evaluierung des Entwicklungsstandes während des Produktentstehungsprozesses ermöglicht nicht nur die Einhaltung geforderter Funktionalitäts-, Qualitäts-, Kosten- und Zeitvorgaben, sondern erhöht die Erfolgsquote von Innovationsprojekten [93].

3.3 Innovationsmarketing – ein bedeutsamer Prozess für den Innovationserfolg

Das Ziel eines Innovationsprojektes ist die erfolgreiche Einführung und –durchsetzung eines neuartigen Produktes oder Verfahrens am Markt. Allerdings stellt die Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren forschungsaktive Einrichtungen nicht nur in technologischer sondern auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht vor eine große Herausforderung. Die Ursache hierfür liegt in den weltweit zunehmenden Anforderungen der Kunden an neue Produkte und Prozesse. Eine optische Modifizierung bestehender Technologien genügt den Kunden oftmals nicht. In den meisten Fällen ist aufgrund der hohen Erwartungshaltung des Kunden und den veränderten Rahmenbedingungen eine komplette Neuentwicklung notwendig, um die Kundenbedürfnisse zu erfüllen [94]. Erfahrungsgemäß finden lediglich 2 % aller innovativen Ideen ihren Weg auf den Markt. Häufig liegt es daran, dass sich die Technologien als irrelevant oder zu teuer für den Kunden erweisen [95]. Um neben den technologischen Anforderungen auch verstärkt kunden- und marktspezifische Rahmenbedingungen bei der Entwicklung von Produkt- und Prozessinnovationen zu berücksichtigen, spielt das Marketing im Innovationsprozess eine tragende Rolle. Die zentrale Aufgabe des Innovationsmarketing ist die effektive Unterstützung von Entwicklungsprojekten bei der kunden- und marktgerechten Umsetzung erfolgversprechender Produkt- und Prozessinnovationen, deren Bedeutung und Einbindung in den Innovationsprozess in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert wird [94].

3.3.1 Herausforderungen des Innovationsmarketing

Eine grundlegende Eigenschaft innovativer Technologien ist, dass sie das Potenzial für eine erhöhte Wertschöpfung besitzen. Der Wert einer Innovation ist letztlich abhängig von der Akzeptanz und Zufriedenheit des Kunden. Nur vom Kunden angenommene und gekaufte Produkte und Verfahren können einen echten Mehrwert im Unternehmen generieren. Somit hat Innovationsmarketing die schwierige Aufgabe, die Interessen und Bedürfnisse des Kunden/des Marktes in entsprechende vermarktungsfähige Produkte und Prozesse zu übertragen und deren Umsetzung unter vermarktungsrelevanten Aspekten zu überwachen und zu steuern [95]. Erschwerend kommt hinzu, dass für die Entwicklung und Markteinführung innovativer Produkte und Prozesse in aller Regel bestehende und bekannte Produkt- und Markträume zu Gunsten neuer Anwendungsfelder verlassen werden. Somit sind die potenziellen Anwendungsfelder der neu entstehenden Technologie, auf Basis ihrer technologischen Eigenschaften, in einem explorativen und kreativen Prozess erst noch zu ermitteln [96].

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Eine zentrale Herausforderung des Innovationsmarketings liegt daher in der erfolgversprechenden Kunden- und Marktbewertung. Die Identifikation der richtigen Kundenzielgruppe sowie derjenigen Märkte, die für die Einführung der neuen Technologien die wirtschaftliche Grundlage bilden, erweist sich hierbei als äußerst schwierig. Nicht selten kommt es vor, dass bahnbrechende Innovationen aus anfangs scheinbar unattraktiven Marktnischen hervorgehen. *Ehret/Galanakis* bezeichnen dieses Phänomen als „zerstörerische Innovationen“, die auf Studien von *Clayton Christensen* zurückgehen. Die Entstehung zerstörerischer Innovationen erfolgt immer nach dem gleichen Muster. Zu Beginn wird die neue Technologie mit begrenzten finanziellen Aufwendungen und überschaubaren technologischen Eigenschaften in einem scheinbar unattraktiven neuen Nischenmarkt mit geringen Anforderungen eingeführt. Der neue Markt erfährt aufgrund des zunehmenden Kundeninteresses ein unerwartetes Wachstum, das bei den innovierenden Unternehmen zu einem wirtschaftlichen Überschuss führt. Dies ermöglicht ihnen Re-Investitionen in die Optimierung der technischen Leistungsfähigkeit der Technologie, wodurch sie sogar in der Lage sind, etablierte Marktführer in den traditionellen Märkten zu übertreffen. So konnten Floppy Disks durch CDs verdrängt werden, während CDs in anderen Bereichen zunehmend durch Flash-Speicher ersetzt werden. Als ein bekanntes und anschauliches Beispiel führen *Ehret/Galanakis* den Aufstieg des US Hard- und Softwareherstellers *Apple* zum Mobiltelefon-Giganten an. Der damalige finnische Mobiltelefon-Hersteller *Nokia* konnte durch die hohen Qualitätsstandards seiner Produkte (z. B. integrierte Kamera, hochauflösendes Farbdisplay etc.) den Mobiltelefon-Markt für lange Zeit beherrschen. Durch die Integration zusätzlicher Anwendungen und Optimierung bestehender Funktionen, wie beispielsweise USB-Verbindungen, UKW-Radios, Hochqualitätskameras etc., versuchte *Nokia* seine dominierende Marktposition auszubauen und sah in dem Smartphone-Markt lediglich eine kleine Nische für technologisch anspruchsvolle Geschäftskunden. *Apple* hingegen erkannte das Potenzial dieser Nische und konnte seine Kompetenzen und Erfahrungen als Software und Computerspezialist geschickt in die Entwicklung einer neuen Generation von Smartphones einbringen. Im Gegensatz zu *Nokia* fokussierte sich *Apple* auf die Gestaltung der Nutzerschnittstellen und baute ein Netzwerk von Software-Anbietern auf, die Ihre Produkte, die sogenannten „Apps“, über eine von *Apple* implementierte Schnittstelle im Smartphone, dem „App-Store“, den Endkunden (Smartphone-Usern) anbieten konnten. Dadurch ist es *Apple* nicht nur gelungen, eine Spezialnische in einen Massenmarkt zu verwandeln, sondern die gesamte Mobiltelefon-Branche grundlegend zu verändern [95].

Ein zusätzliches Problem des Innovationsmarketings resultiert aus dem fehlenden Marktwissen und der damit verbundenen großen Marktunsicherheit technologiegetriebener Entwicklungsprojekte. Hierbei stellt sich die zentrale Frage, ob die Entscheidung zur Umsetzung des Innovationsvorhabens durch technologie- und anwendungsorientierte („Technology Push“) oder markt- und kundenorientierte („Market-Pull“) Aspekte erfolgt ist. *Herstatt/Lettl* verstehen unter „Technology Push“ eine Situation, in der die im Rahmen von applikations- und anwendungsorientierter FuE-Arbeiten entstandenen neuen technologischen Erkenntnisse in Produkt- und Prozessinnovationen transformiert und diese auf dem Markt angeboten werden. In Abhängigkeit des Innovationsgrades und Verwendungszweckes können sich die neuen Technologien sogar ihre eigenen Märkte schaffen, wenn dem Kunden der entsprechende Nutzen plausibel vermittelt werden kann. Im Gegensatz dazu geht nach Meinung von *Herstatt/Lettl* das „Market-Pull“-Konzept davon aus, dass der Anstoß innovativer Produkt- und/oder Prozessentwicklungen ihren Ursprung in unbefriedigten Kundenbedürfnissen auf dem Markt haben. Somit weisen technologiegetriebene Innovationsprojekte eine weitaus größere Marktunsicherheit auf, die sich auch auf die Herangehensweise bei der Informationsgewinnung und Technologieentwicklung auswirkt. Unternehmen sehen in der Einbeziehung potenzieller Kunden in den Entwicklungsprozess eine Möglichkeit, um dieser Unsicherheit entgegenzuwirken. Allerdings erweist sich dieses Vorhaben oftmals als äußerst schwierig. Während bei Market-Pull-Projekten in der Regel ein sehr spezifisches Wissen über Kunden und deren Bedürfnisse vorliegt, sind bei technologie-induzierten Innovationsprojekten die potenziellen Kunden sowie deren Präferenzen vorwiegend erst noch zu ermitteln [96]. Weitere bedeutsame Unterscheidungsmerkmale beider Technologie-Strategien sehen *Herstatt/Lettl* im FuE-Aufwand, -Dauer und dem Innovationsgrad. Das Ziel von Technology-Push-Projekten ist die Entwicklung von „bahnbrechenden“ und zum Teil grundlegenden und radikalen Innovationen, die

größtenteils auf Grundlagenforschung zurückzuführen sind. Entsprechend hoch sind die Entwicklungsdauer und die hierfür benötigten FuE-Aufwendungen. Im Vergleich hierzu orientieren sich Market-Pull-Projekte an bestehenden Produkten und Prozessen und führen dadurch häufig zu inkrementellen Innovationen („Face-Lifting“ bestehender Produkte und Prozesse). Dementsprechend kurz ist die Entwicklungsdauer solcher Innovationsvorhaben, die auch mit deutlich geringeren Aufwendungen verbunden sind. In der heutigen Innovationspraxis trifft man nach Auffassung von *Herstatt/Lettl* häufig auf eine Mischform beider Technologie-Strategien, so dass nicht immer eine eindeutige Trennung zwischen „Technology Push“ und „Market-Pull“ möglich ist [96].

3.3.2 Ziele und Aufgaben des Innovationsmarketing

Bei jeder Neuentwicklung, die für die Erlangung von Wettbewerbsvorteilen von zentraler Bedeutung ist, besteht grundsätzlich die Gefahr, dass sie zu einem ungünstigen Zeitpunkt (entweder zu früh oder zu spät) auf den Markt gebracht wird. Der Zeitpunkt der Markteinführung hat für den Erfolg von Innovationsvorhaben einen genauso hohen Stellenwert wie die Erfüllung der durch die Kunden und den Markt festgelegten Anforderungen. Für Unternehmen sind Produkt- und Prozessneuheiten oftmals die einzige Möglichkeit, zusätzliche Einnahmen und Marktanteile zu generieren. In diesem Zusammenhang spielt das Innovationsmarketing, als das zentrale Bindeglied zwischen der internen Produktentwicklung und den potenziellen Kunden, eine entscheidende Rolle. Das Marketing ist ein wichtiger Prozess, der die Aufgabe hat, die Erfolgsaussichten eines Innovationsvorhabens zu steigern. Die erfolgreiche Umsetzung eines Innovationsvorhabens hängt zwar einerseits von der Qualität der Forschungsergebnisse, aber andererseits auch wesentlich von der Akzeptanz der neuentstehenden Technologie durch den Markt und den Kunden ab. Eine Fokussierung der Projektentwicklung auf die Erfüllung der technischen und qualitativen Anforderungen kann trotz der hohen Qualität der innovativen Technologie bei geringer Akzeptanz durch den Kunden auch zu einem Misserfolg werden. Aus diesem Grund ist *Milleder* der Auffassung, dass der Projekterfolg sowohl von der Qualität der Forschungsergebnisse als auch von deren Akzeptanz im Markt und Kunden abhängig ist (Produktserfolg = Qualität x Akzeptanz) [97].

Trommsdorff/Steinhoff beschreiben Innovationsmarketing als einen wichtigen Bestandteil des Innovations- und Technologiemanagements, das für alle marktorientierten Aufgaben, d.h. für alle strategischen und operativen Entscheidungen für das Marketing neuer Produkte und Prozesse im Innovationsprozess, verantwortlich ist (siehe Abb.12). Das Ziel hierbei ist, das Entwicklungsvorhaben von der Phase der Ideenfindung bis hin zur Markteinführung einerseits durch analytische, strategische und dispositive Marketingaufgaben zu unterstützen, und andererseits dessen Konkretisierung und Implementierung in Bezug auf sich ändernde Markt- und Kundenanforderungen zu überwachen. Somit konzentriert sich das Innovationsmarketing auf die Schaffung und Durchsetzung von neuen Leistungsangeboten in bestehende bzw. neue Absatzmärkte [98].

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Marktanalyse und -kreativität	Akzeptanzabschätzung	Positionierungsanalyse	Markttests und Vorbereitung der Distribution	Marktbearbeitung und Feedback
Phase I	Phase II	Phase III	Phase IV	Phase V
<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensinterne Potenzialanalyse • Markt- und Umfeldanalyse • Kreativitätsanalysen 	<ul style="list-style-type: none"> • Definition von Parametern für die Zielkunden • Kommunikation mit Pilotkunden • Erstellung einer marktseitigen Anforderungsliste • Evaluierung der Produktkonzepte • Prognose für Umsatz und Gewinn 	<ul style="list-style-type: none"> • Kundentests mit Prototypen • Evaluation der Prototypen • Bestimmung und Festlegung des Zielmarktpreises • Planung des Marketing Rollouts • Entwicklung eines Vermarktungs- und Vertriebskonzepts 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Markttests • Beseitigung eventueller Diskrepanzen zum Kundenbedarf und Akzeptanzbarrieren • Vorbereitung des Marketing Rollouts • Schulung des Vertriebs- und Servicepersonals 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung und Umsetzung der Marktstrategie • Belieferung der Distributionskanäle • Promotion und Interaktion mit Schlüsselkunden

Abb. 12: Phasenmodell des Innovationsmarketings – eigene Darstellung in Anlehnung an *Trommsdorff/Steinhoff* [98] und *Ehret/Galanakis* [95]

Das in Abb. 12 dargestellte Phasenmodell des Innovationsmarketing ist ebenfalls eine idealisierte Abbildung der Realität. Sie dient zur besseren Veranschaulichung des zum Teil komplexen Marketingprozesses. Die einzelnen Arbeitsabläufe können, ähnlich wie in den Prozessen zuvor beschrieben, parallel verlaufen bzw. unterliegen iterativen Rückkopplungen. Ferner soll das Phasenmodell einen Überblick über die wesentlichen Projektziele beinhalten, um effiziente Handlungsempfehlungen für die Beurteilung und Steuerung des Entwicklungsprojektes durch das Management zu gewährleisten. In den einzelnen Arbeitsabläufen werden Informationen über den Zielmarkt, die Situation und Möglichkeiten des Unternehmens, den Markt, den Erfolg des Produktes, den Wettbewerb sowie durch die Distributionsbedingungen erfasst und bewertet. Hierbei werden der Markt und seine wesentlichen Segmente definiert, die Kundenbedürfnisse beurteilt und die entscheidenden Bedingungen des Marktumfeldes dargestellt. Das damit verbundene Ziel ist eine detaillierte Begutachtung des Innovationsvorhabens hinsichtlich zukünftiger Umsätze und Gewinne, umsetzbarer Qualitäts- und Zielpreisvorgaben der neuen Produkte und Prozesse, sowie der Markt- und Wettbewerbsposition des innovierenden Unternehmens und seiner Konkurrenten. Im Rahmen dessen werden überschlägige Werte für Bedarf und Nachfrage ermittelt, woraus sich eine erste Umsatzerwartung für die neu entstehende Technologie über deren Produktlebenszyklus ableiten lässt. Zugleich gilt es auch, ein Konzept für die Distribution sowie Promotion des Innovationsvorhabens zu erarbeiten und dieses mit der internen Fertigung abzustimmen [95]. Der Prozess des Innovationsmarketings beschäftigt sich somit, neben der strategischen Planung und Vorbereitung der Vermarktung der neuen Produkte und Prozesse, auch mit der operativen Unterstützung des Entwicklungsprozesses durch Einbindung und Überwachung der Markt- und Kundenanforderungen. Erfahrungen haben gezeigt, dass eine Orientierung der Entwicklung an den Anforderungen von Schlüsselkunden entscheidend für den Erfolg der neuen Technologie sein kann [96].

Das Innovationsmarketing gehört neben der technischen Produktentstehung zu den wichtigen funktionsbezogenen Kernprozessen im Innovationsprozess. Wie in Abb. 13 deutlich zu erkennen ist, sollten die bereichsspezifischen Aktivitäten in jeder Prozessphase der Entwicklung im Hinblick auf die Effizienzsteigerung wenn möglich parallel ausgeführt werden.

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

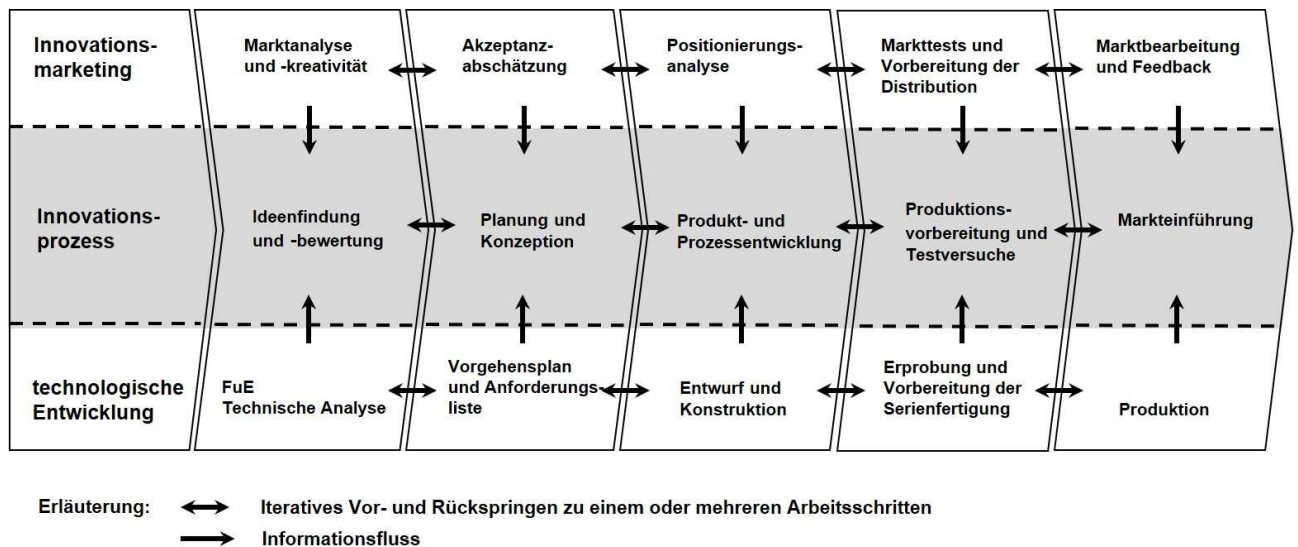


Abb. 13: Innovationsmarketings und technische Produktentstehung im Innovationsprozess – eigene Darstellung in Anlehnung an Trommsdorff/Steinhoff [98]

3.4 Aufgabe des Patentmanagements im Innovationsprozess

Hohe Investitionen in neue und innovative Produkte und Verfahren kann sich nur derjenige leisten, der in der Lage ist, seinen technologisch erzielten Vorsprung möglichst lange vor Nachahmern zu schützen. Aus diesem Grund dürfen forschungsaktive Einrichtungen den Schutz ihres technologischen Wissens nicht aus den Augen verlieren. Durch geschickten Einsatz von gewerblichen Schutzrechten lassen sich nicht nur die im Rahmen von FuE-Arbeiten erworbenen technischen Kenntnisse sichern, sondern hart erarbeitete Wettbewerbsvorteile ausbauen. Patente spiegeln daher nicht nur die Ergebnisse aus FuE-Tätigkeiten wieder, sondern haben darüber hinaus einen besonderen Stellenwert im Innovationsprozess. Aufgrund dessen hat das Patentmanagement im Innovationsprozess eine zentrale Funktion [6].

3.4.1 Patententstehungsprozess

Eine wichtige Aufgabe des Patentmanagements ist neben der Erarbeitung und Festlegung der Patent- und Anmeldestrategie (siehe Kapitel 2.4) die Koordinierung und Überwachung des gesamten Patententstehungsprozesses und der damit verbunden Tätigkeiten und Aufgaben, wie z. B. Durchführen von Stand-der-Technik-Recherchen, Abstimmen der gesamten Kommunikation zu Mitarbeitern, Unternehmensführung, externen Patentanwälten und Patentämtern etc. [6]. Denn nur wenn das Anmeldeverfahren mit der Erteilung des Patents erfolgreich abgeschlossen wird, können die patentbezogenen Erfolgspotenziale ausgeschöpft werden. Dies erfordert ein internes Patentinformationssystem, um im Rahmen des Patententstehungsprozesses die relevanten Patentinformationen einerseits vollständig, aktuell und effizient zu erfassen und zu speichern und andererseits ausgewertet und aufbereitet weiterzuleiten. Der Patententstehungsprozess im erweiterten Sinne umfasst, wie Abb. 14 zu entnehmen ist, die Schritte von der internen Bewertung der Patentfähigkeit (z. B. durch eine Stand-der-Technik-Recherche) hinsichtlich Neuheit und gewerblicher Anwendbarkeit bis hin zur Erteilung der Patentanmeldung mit allen seinen Zwischenstufen (Ausarbeitung und Einreichung der Patentanmeldung, Analysieren und Beantworten von Prüfungsbescheiden etc.).

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

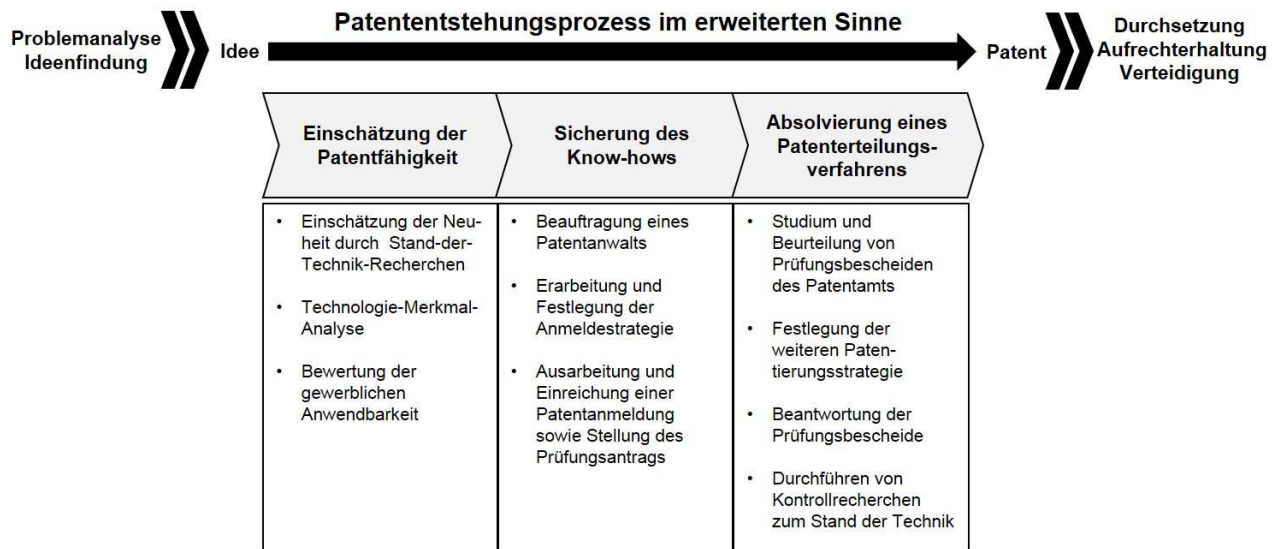


Abb. 14: Patententstehungsprozess im erweiterten Sinne

Der Patententstehungsprozess im engeren Sinne beginnt mit der Ausarbeitung und Einreichung der Anmeldung beim jeweiligen Patentamt [99]. Für eine rechtliche Beurteilung der Erfindung ist es wichtig, möglichst früh einen Antrag auf Prüfung des Erfindungsgegenstandes zu stellen, sofern das nationale/regionale Prüfungsverfahren nicht automatisch beginnt oder dessen zeitlicher Beginn von vornherein festgelegt ist. Denn nur dadurch ist eine qualifizierte Beurteilung der Patentfähigkeit durch das jeweilige Patentamt möglich. Zur Erlangung eines rechtskräftigen Patents wird die zum Patent angemeldete Technologie auf Neuheit, gewerbliche Anwendbarkeit und erfinderische Tätigkeit geprüft. Das Ergebnis dieser Prüfung wird dem Patentinhaber in Form eines Prüfungsbescheides mitgeteilt. Liegen keine formellen und materiellen Mängel vor, so wird die Patentanmeldung zum Patent erteilt und im Patentblatt veröffentlicht. Ansonsten muss der Anmelder mit einer Bescheidserwiderung auf den Prüfbescheid reagieren, z. B. durch Änderung und/oder Streichung von Patentansprüchen, um die Einwände des Patentprüfers auszuräumen [38]. Mit der Erteilung zum Patent beginnt eine Einspruchsfrist, in der Dritte beim zuständigen Patentamt Einspruch gegen das Patent erheben können. Sollten nach Ablauf dieser Frist, deren Dauer vom jeweiligen Patentrecht abhängig ist, keine Einwände durch Dritte eingehen, ist das Patent in seiner erteilten Form unbeschränkt wirksam [99].

Eine erfolgreiche Umsetzung von innovativen Vorhaben setzt somit voraus, die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen zu kennen, die Markt- und Wettbewerbssituation sorgfältig zu analysieren, um anschließend die notwendigen Maßnahmen und Ziele zur Umsetzung festzulegen und entsprechende Strategien zu erarbeiten und kontrolliert durchzuführen. In Anbetracht dessen müssen bei der Entwicklung innovativer Vorhaben neben den technologischen und marktbezogenen Daten auch patentrelevante Informationen in die Bewertungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden werden. Das Ergebnis dieser Bewertung kann als Grundlage für die Entscheidung hinsichtlich Abbruch oder Fortsetzung des Innovationsprojektes dienen. Der Innovationsprozess wird somit um einen bedeutenden Kernprozess, den Patententstehungsprozess (siehe Abb. 15), erweitert. Eine kontinuierliche Erfassung, Dokumentation und Bewertung technischer, wirtschaftlicher und patentrechtlicher Parameter haben zudem den großen Vorteil, dass nennenswerte strategische Entscheidungen zeitnah und nachvollziehbar getroffen werden können.

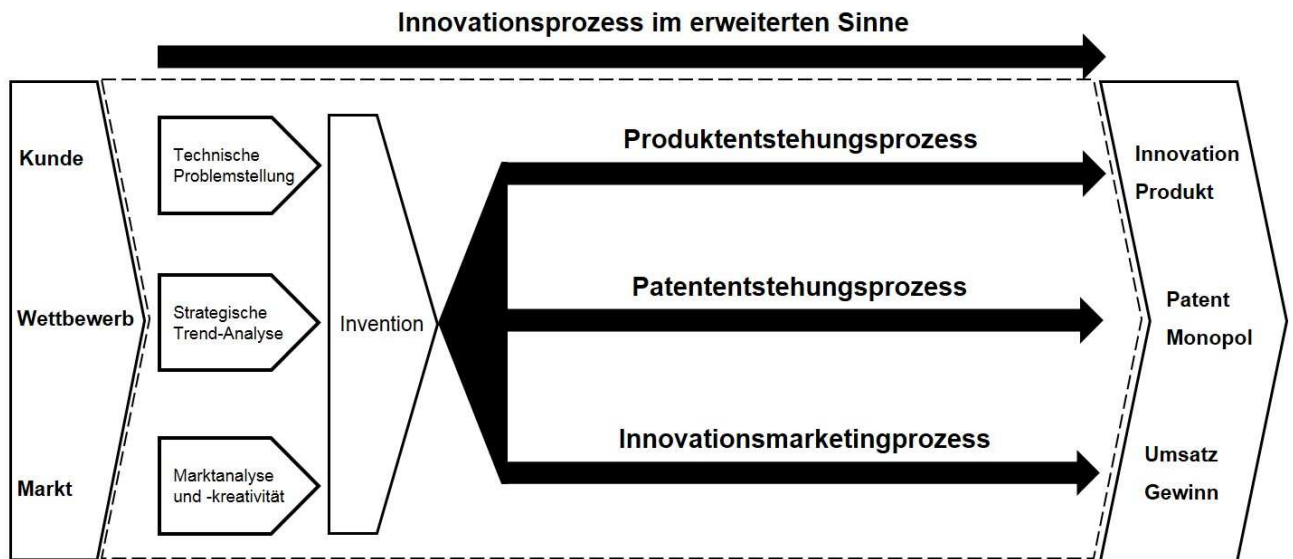


Abb. 15: Zusammenwirken der verschiedenen Kernprozesse im Innovationsprozess

3.4.2 Patentverfahren und Anmeldestrategien im Patententstehungsprozess

Ein strukturierter Patententstehungsprozess ist nach Auffassung von *Schulteis* nicht nur für den wirtschaftlichen Erfolg einer innovativen Erfindung von entscheidender Bedeutung, sondern vor allem für die Einsparung von Zeit, Ressourcen und Kosten [99]. Durch die geschickte Wahl des Anmeldeverfahrens und der Anmeldestrategie lassen sich die Patentierungs- und Verteidigungskosten, die Zeitpunkte für die Kostenentscheidungen, die territoriale Weite des Patentschutzes, die Erteilungsgeschwindigkeit sowie Durchsetzungswahrscheinlichkeit der Patentanmeldung erheblich beeinflussen. Die hierbei zu berücksichtigenden Anforderungen werden im Wesentlichen von den potenziellen Märkten, der Branche, den Wettbewerbern und den Zeitvorgaben bestimmt [9]. Vor diesem Hintergrund werden in den nachfolgenden Abschnitten die strategischen und wirtschaftlichen Optionen, die sich aus den verschiedenen Anmeldeverfahren ergeben, näher beschrieben und erläutert.

Eine wichtige Voraussetzung für die Anmeldung einer innovativen Erfindung zum Patent ist neben den vielversprechenden technischen und wirtschaftlichen Erfolgsaussichten eine positive Einschätzung der Patentfähigkeit. Diese Beurteilung kann entweder durch den Erfinder/Inhaber selbst oder durch einen Experten (z. B. Patentanwalt, Patentingenieur/-referent) erfolgen. Theoretisch ist es möglich, eine Technologie, sofern ihr regionales und wirtschaftliches Potenzial dies rechtfertigt, in verschiedenen Nationen gleichzeitig zum Patent anzumelden. Die Anmeldung kann über einen Patentanwalt direkt beim jeweiligen nationalen Amt eingereicht werden. Nachteilig hierbei ist, dass bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt mehrere kostenintensive nationale Anmeldeverfahren gleichzeitig durchlaufen werden müssen. Um erhebliche Schutzrechtskosten in der frühen Phase der Entwicklung, die ein hohes Maß an Unsicherheit birgt, zu vermeiden, wurde 1883 die Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des geistigen Eigentums geschlossen. Die wichtigste Regelung dieses Vertrages ist das Prioritätsrecht, auch Unionspriorität genannt. Wird ein Schutzrecht in einem Mitgliedstaat eingereicht, so kann innerhalb eines Jahres, auch Prioritätsfrist genannt, in jedem weiteren Mitgliedstaat unter Beanspruchung der Priorität der Erstanmeldung ein Schutzrecht angemeldet werden, ohne dass ihr die vorangegangene Erstanmeldung als neuheitsschädlich entgegengehalten wird [38]. Infolge dessen empfiehlt es sich zuerst eine

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

prioritätsbegründende Erstanmeldung (z. B. deutsche Erstanmeldung) beim Deutschen Patent- und Markenamt einzureichen, um ein Prioritätsdatum für die Anmeldung zu generieren.

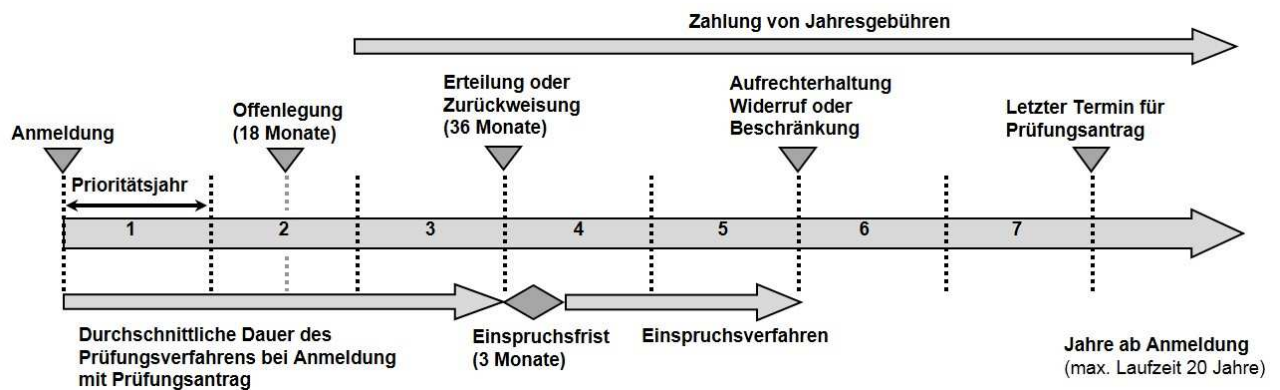


Abb. 16: Zeitlicher Verlauf des Patenterteilungsverfahrens vor dem Deutschen Patent- und Markenamt – in Anlehnung an Gärtnner et al [10]

In Abb. 16 ist der zeitliche Verlauf des Patenterteilungsverfahrens vor dem Deutschen Patent- und Markenamt abgebildet. Das Prioritätsdatum ist sozusagen der Stichtag, der für die Prüfung des in der Anmeldung beschriebenen Erfindungsgedankens hinsichtlich Neuheit und erfinderischer Leistung entscheidend ist [10]. Um zumindest im Prioritätsjahr vor Ablauf der Prioritätsfrist einen ersten Prüfbescheid vom Prüfungsamt zu erhalten, muss der Rechteinhaber der Anmeldung innerhalb einer vorgeschriebenen Frist (variiert von Land zu Land – in Deutschland sind es vier Monate) einen Antrag auf Prüfung des Patentgegenstandes stellen. Das Ergebnis des Prüfungsbescheides ist für den weiteren Verlauf des Prüfungsverfahrens und für die Patentierungsstrategie von besonderer Bedeutung. Der ermittelte Stand der Technik (Entgegenhaltungen) ist entscheidend für die Einreichung von weiterführenden Anmeldungen (Nachanmeldungen) in weiteren Mitgliedsstaaten. Um für ein erfolgversprechendes Innovationvorhaben die Möglichkeit einer wirksamen Schutzrechtssicherung zu wahren, wird in einigen Fällen unmittelbar vor bevorstehenden Veröffentlichungen (wie z. B. Messen, Veranstaltungen, Vorträgen) eine provisorische Patentanmeldung eingereicht. Ist die provisorische Anmeldung auch zugleich die Prioritätsanmeldung, so handelt es sich um eine „prioritätsbegründende“ provisorische Anmeldung. Dadurch soll zum einen ein wirksamer Anmeldetag (Prioritätsdatum) für die Erfindung generiert und zum anderen Dritte daran gehindert werden selbst die innovative Technologie anzumelden. Eine oftmals inhaltlich suboptimale provisorische Anmeldung sollte innerhalb der Prioritätsfrist unter Inanspruchnahme der inneren Priorität durch eine inhaltlich und formell vollständige Nachanmeldung ersetzt werden.

Nach Ablauf der Prioritätsfrist steht die Entscheidung an, ob und in welchen Ländern die Technologie im Ausland angemeldet werden soll. In der Praxis werden Schutzrechte nur in den Ländern angemeldet und weiter geführt, die für die Erfindung eine wirtschaftliche Bedeutung haben [38]. Beansprucht die weiterführende Anmeldung die Priorität einer zuvor eingereichten Anmeldung, so handelt es sich um eine Nachanmeldung, die rechtlich von der prioritätsbegründenden Anmeldung unabhängig ist. Die verschiedenen Möglichkeiten einer weiterführenden Schutzrechtsanmeldung sowie deren Anforderungen wurden in Kapitel 2.1.2 bereits erläutert.

3. Planung und Koordination von Innovationsprojekten

Die verschiedenen Anmeldestrategien und –verfahren sowie deren zeitlicher Verlauf sind in Abb. 17 zusammengefasst.

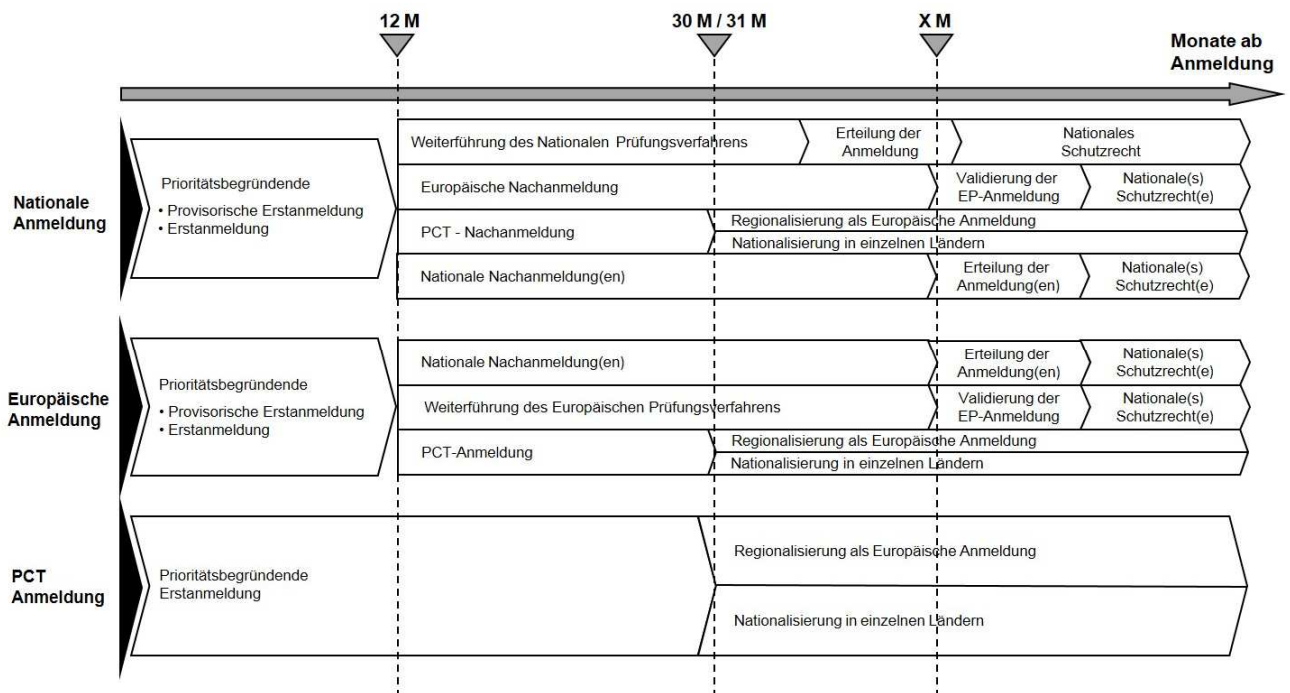


Abb. 17: Patentverfahren und Anmeldestrategie

Einen Sonderfall stellt die Nachanmeldung in Form einer PCT-Anmeldung dar. Im Gegensatz zu anderen regionalen Patentverfahren (Europäische/Eurasische Patentanmeldung) handelt es sich beim PCT-Verfahren nicht um ein zentrales Erteilungsverfahren, sondern um ein zentrales Anmeldeverfahren, dem ein regionales Erteilungsverfahren bei einem regionalen Patentamt nachgeschaltet ist [38]. Dieser Vorgang wird dementsprechend auch als Regionalisierung (wenn es sich um ein regionales Anmeldeverfahren handelt) bzw. als Nationalisierung (wenn es sich um ein nationales Anmeldeverfahren handelt) aus PCT bezeichnet. Dennoch kann es im jeweiligen Einzelfall strategisch vernünftig sein, als Nachanmeldung ein PCT-Verfahren einem regionalen Erteilungsverfahren vorzuziehen. Ein besonderer Vorteil einer PCT-Anmeldung ist, dass dem Rechteinhaber der Anmeldung mehr Zeit zu Verfügung steht (18 bzw. 19 Monate nach Ablauf der Prioritätsfrist), um zu eruieren, in welchen der PCT-Mitgliedstaaten Patentschutz angestrebt wird. Dadurch fallen die mit der Auslandsanmeldung verbundenen Kosten erst zu einem späteren Zeitpunkt an. Zudem kann mit der PCT-Anmeldung in allen PCT-Mitgliedsstaaten nach Ablauf der PCT-Phase Auslandsanmeldung eingereicht werden [10].

Im Rahmen des PCT-Verfahrens wird eine qualifizierte Recherche vom zuständigen Patentamt (z. B. Europäisches Patentamt, Deutsches Patentamt, etc.) durchgeführt, die wie bei einem Prüfbescheid mit einer Stellungnahme zur Patentfähigkeit der Technologie verbunden ist. Dieser internationale Recherchebericht stellt eine zusätzliche qualifizierte Meinung eines Patentprüfers hinsichtlich der Schutzfähigkeit der Erfindung dar und dient zur internen Entscheidungsfindung hinsichtlich der weiteren Patentierungs- und Verwertungsstrategie. Der Recherchebericht ist allerdings für den weiteren Prüfungsverlauf vor den nationalen und regionalen Ämtern rechtlich nicht bindend [38].

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

4.1 Aufgaben und Besonderheiten der Bewertung

Für die Weiterverfolgung von ausschließlich erfolgversprechenden Ideen müssen die wirtschaftlichen von den weniger wirtschaftlichen, die realisierbaren von den nicht realisierbaren und die patentfähigen von den nicht patentfähigen Konzepten getrennt werden. Eine besondere Anforderung an die Bewertungsmethode zur Separierung von erfolgversprechenden und weniger erfolgversprechenden Ideen besteht darin, eine fundierte und nachvollziehbare Beurteilung der ökonomischen und schutzrechtlichen Erfolgsaussichten des Innovationsvorhabens zu gewährleisten. Die Schwierigkeit liegt hierbei insbesondere darin, dass die innovative Technologie oftmals erst noch bis zur Marktreife weiterentwickelt und das dazugehörige Patenterteilungsverfahren erfolgreich abgeschlossen werden muss. Wie in Kapitel 3 dargestellt wurde, hat eine kontinuierliche Bewertung des Innovationsvorhabens einen entscheidenden Einfluss auf den Verlauf des Innovationsprozesses und soll dazu führen, die Erfolgchancen des innovativen Vorhabens am Markt zu erhöhen. Aus diesem Grund hat die fundierte Bewertung einen hohen Stellenwert im Entwicklungsprozess und gehört zu den wesentlichen Faktoren für die Steuerung eines Innovationsprojektes [100]. Des Weiteren ist es nach Auffassung von *Granig* notwendig, ein Innovationsprojekt nicht nur einmal einer Bewertung zu unterziehen, sondern im Laufe des Innovationsprozesses mehrmals zu evaluieren. So gesehen ist ein erfolgreich umgesetztes Innovationsvorhaben das Resultat eines nicht erfolgten Abbruchprozesses [14].

Bevor allerdings die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen einer Bewertung näher betrachtet werden, ist es zunächst wichtig, spezifische Aspekte des Bewertungsgegenstandes ausführlich zu beleuchten. Grundsätzlich gilt: Der Wert eines Objektes, z. B. einer patentierten bzw. zum Patent angemeldeten Technologie, ergibt sich aus seinem zukünftigen wirtschaftlichen Nutzen. Doch was bedeutet dies in der Praxis? Resultiert der Nutzen im wesentlichen aus den technologischen Gegebenheiten des innovativen Vorhabens oder geht er größtenteils auf die Schutzwirkung des ihm zugrunde liegenden Schutzrechtes zurück? Aus der aktuellen Literatur geht eindeutig hervor, dass weder eine isolierte Betrachtung der technologisch-wirtschaftlichen Aspekte des Innovationsvorhabens, noch eine ausschließliche Bewertung des juristischen Imitationsschutzes gegenüber Dritten für die Bestimmung des Nutzwertes zielführend und sinnvoll erscheinen. Denn eine potenzielle Innovation könnte ohne eine wirkungsvolle Schutzmaßnahme gegen Imitation (z. B. einem Patent) innerhalb kürzester Zeit von den Konkurrenten nachgeahmt werden, was mit signifikanten Umsatzeinbußen verbunden wäre. Eine Beschränkung der Bewertung auf den monetären Nutzen, der sich allein aus der Schutzwirkung gegenüber Dritten ergibt, würde nur einen begrenzten Teil des wirtschaftlichen Potenzials des Innovationsvorhabens berücksichtigen. Der ökonomische Wert einer innovativen Technologie setzt sich zum einen aus den vorhandenen Verwertungsmöglichkeiten und zum anderen aus dem Umfang und der rechtlichen Beständigkeit des dazugehörigen Patentes zusammen. Es ist daher naheliegend, das Patent als wichtigen Teil der technischen Lösung zu sehen und dessen charakteristischen Aspekte in das zu entwickelnde Bewertungskonzept einzubinden [8] [17].

Koller/Hentschel sind zur Erkenntnis gelangt, dass die Leistungsfähigkeit der dem Patent zugrunde liegenden Technologie maßgeblich am Erfolg der daraus resultierenden innovativen Produkte und Verfahren beteiligt ist, so dass die Technologie auch als Basis des gesamten Patentwertes gesehen werden kann [8]. Ein Innovationsvorhaben kann durch ein oder mehrere Schutzrechte geschützt sein bzw. eine patentierte Technologie kann zu mehreren innovativen Produkten und Verfahren führen. Es sei an dieser Stelle besonders angemerkt, dass die Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials eines Innovationsvorhabens nicht mit einer Patentbewertung gleichzusetzen ist. Bei einer Patentbewertung geht es im wesentlichen darum, den Mehrwert zu ermitteln, der bei der Verwertung der patentgegenständlichen Technologie auf das Patent in seiner Eigenschaft als Schutz- bzw. Verbotungsrecht zurück zu führen ist [17].

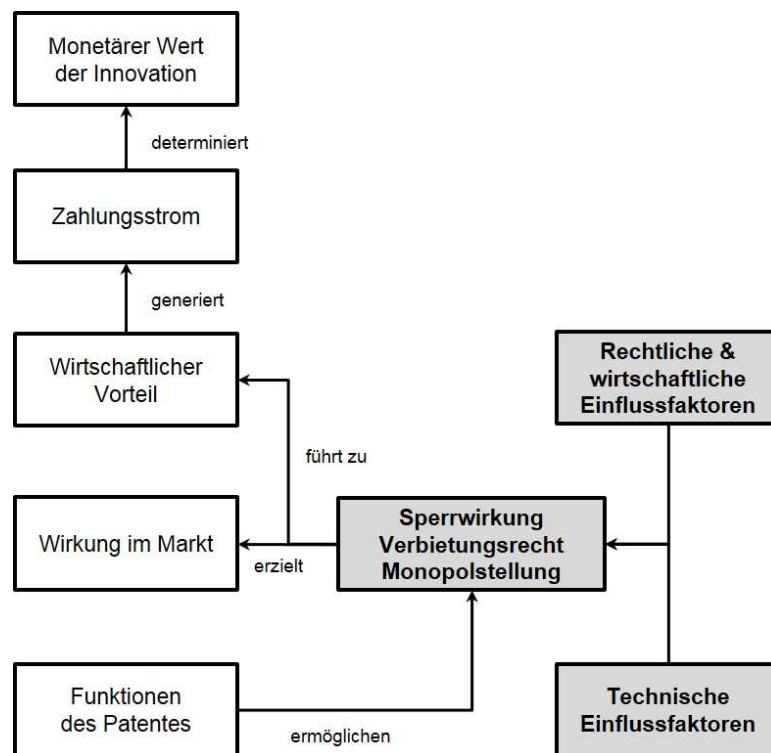


Abb. 18: Wirkung des Patentschutzes auf den monetären Wert einer Innovation - in Anlehnung an *Fabry* [101]

In Abb. 18 ist die Wirkung des Patentschutzes auf den ökonomischen Wert einer potenziellen Innovation dargestellt. Die Bewertung eines Innovationsvorhabens sollte grundsätzlich sämtliche Verwertungsaspekte und Parameter im Bewertungsprozess berücksichtigen, die zu monetären Zahlungseingängen führen können. Die Zahlungseingänge können aus der eigenen Verwertung der patentgegenständlichen Technologien am Markt, aus der Vergabe von Nutzungsrechten an Dritte, aus einer Kombination beider vorangegangener Möglichkeiten oder aus dem Verkauf des Schutzrechts resultieren. Eine besondere Herausforderung hinsichtlich des zu entwickelnden Bewertungskonzeptes ist die Zusammenführung der verschiedenen Zielgrößen der unterschiedlichen Verwertungsstrategien in ein überschaubares Modell. Dadurch soll einerseits eine realitätsnahe Abbildung des wirtschaftlichen Potenzials und eine kontinuierliche Überwachung des Projektes ermöglicht und andererseits die optimale Umsetzungs- und Verwertungsstrategie festgelegt und mit den entsprechenden Bereichen (z. B. der Entwicklung, dem Marketing, den Kunden und Zulieferern, der Patentabteilung etc.) abgestimmt werden können. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt folglich in der detaillierten Betrachtung, Analyse und Zusammenfassung der verschiedenen Bewertungsaspekte und -funktionen im Rahmen einer Innovationsbewertung. Dies beinhaltet die Darstellung und Erläuterung der Anforderungen an eine entsprechende Bewertungsmethode sowie die Beurteilung bestehender Bewertungsverfahren und -methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für eine umfassende Bewertung und Überwachung eines Innovationsprojektes.

4.1.1 Ziele und Funktionen der Bewertung

Eine besondere Herausforderung der Bewertung von innovativen Ideen und Vorhaben ist die Verwendung einer geeigneten Bewertungsmethodik, die auf aussagekräftigen Bewertungskriterien basiert. Infolgedessen kann nicht nur die Qualität des Bewertungsergebnisses und der Auswahlentscheidung verbessert, sondern darüber hinaus die Erfolgswahrscheinlichkeit des Innovationsprojektes gesteigert werden. Für *Granig* und *Reichle* bedeutet Bewertung, die Ermittlung

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

und Beurteilung des Erfüllungsgrades vorgegebener Zielvorstellungen für ein bestimmtes Bewertungsobjekt [14] [81]. *Adam* zufolge sollte die Bewertung als systematischer Prozess realisiert werden, da nur eine strukturierte Vorgehensweise, die auf aussagekräftigen und transparenten Bewertungskriterien beruht, nachvollziehbare und fundierte Entscheidungen ermöglicht. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlentscheidung und das damit verbundene Risiko eines späteren Projektabbruchs drastisch reduziert [100]. Der Vorgang des Bewertens lässt sich dabei in die Teilfunktionen *Messen* und *Vergleichen* unterteilen. Während unter dem Begriff *Messen* die Erfassung bestimmter Ausprägungen/Zustände eines Objektparameters (z. B. Einflussgrößen) verstanden wird, bedeutet *Vergleichen*, die Gegenüberstellung des zuvor ermittelten Messwertes mit einem angestrebten Ziel- bzw. Vergleichswert [13].

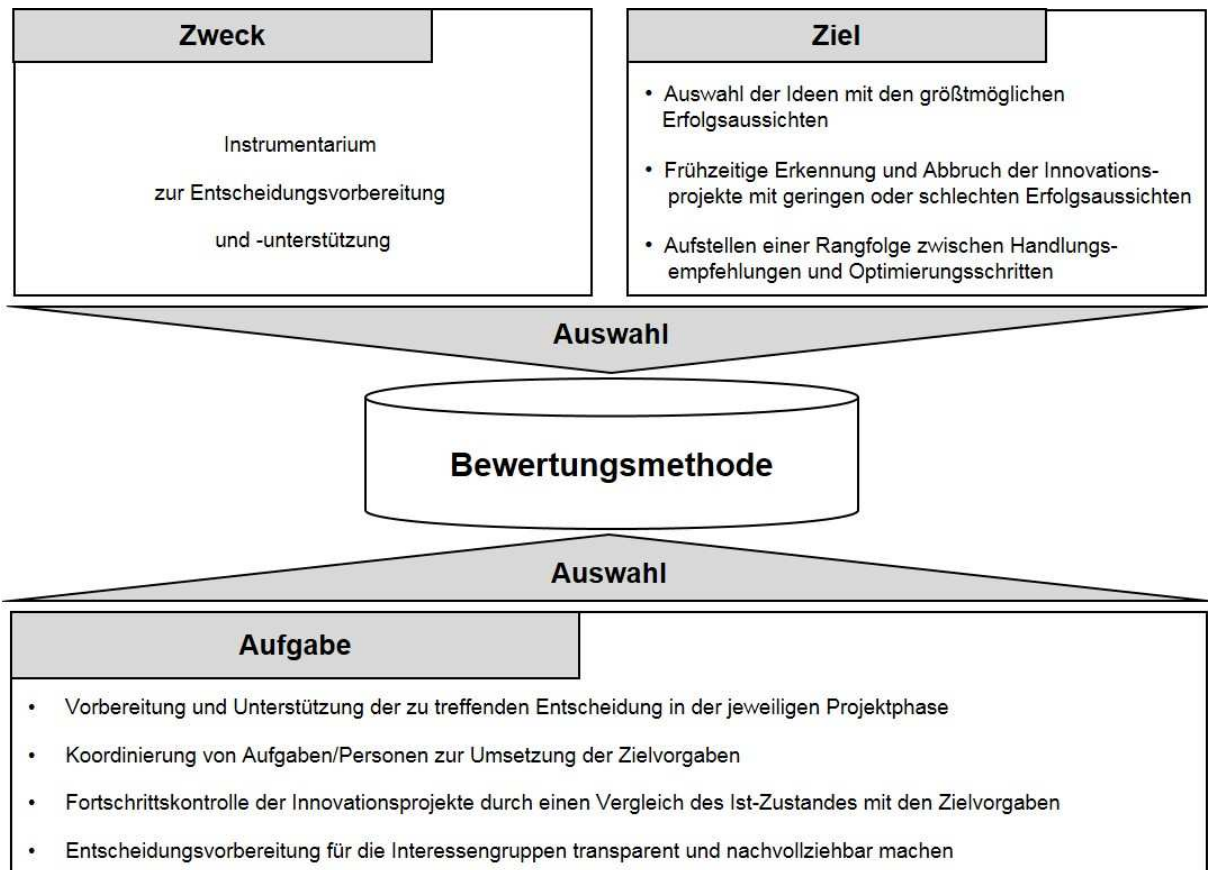


Abb. 19: Zweck, Ziele und Aufgaben der Bewertung

Wie aus Abb. 19 ersichtlich wird, ist das primäre Ziel der Bewertung von Innovationsprojekten anhand des Bewertungsergebnisses die Basis zur Schaffung (oder Erzielung) fundierter Entscheidungen im Innovations- und Bewertungsprozess. Dabei sind die Stärken und Schwächen der technischen Lösung im Hinblick auf angestrebte technische, wirtschaftliche und rechtliche Zielvorstellungen zu bestimmen, um

- erfolversprechende Ideen aus einer Vielzahl von alternativen Ideen zu selektieren,
- dadurch eine zielgerichtete Zuweisung von knappen Ressourcen zu ermöglichen,
- daraus entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten,
- Projekte mit geringen Erfolgsaussichten frühzeitig zu eliminieren, damit keine weiteren Ressourcen verschwendet werden,
- Ansatzpunkte für Optimierungsmöglichkeiten der Projekte aufzuzeigen [14] [13].

Wie bereits erläutert, ist die Bewertung von Innovationsprojekten von dem jeweiligen Bewertungsanlass und der jeweiligen Bewertungssituation abhängig. So kann das Ergebnis einer Bewertung auch als Grundlage für externe Verwertungsmaßnahmen, z. B. zur Festlegung der Lizenzkonditionen im Falle einer Auslizenzierung, bei Verkauf oder Kauf von Rechten (z. B. des/der zugrunde liegenden Patente(s)), bei der Evaluierung der Vergütung einer Arbeitnehmererfindung, für die firmeninterne Entscheidungsunterstützung bei der Priorisierung von FuE-Projekten oder zu internen Bilanzierungszwecken herangezogen werden. Darüber hinaus kann das Bewertungsergebnis dazu genutzt werden, Sponsoren und Investoren zu Kooperationen zu bewegen bzw. sie davon zu überzeugen, in das innovative Entwicklungsvorhaben zu investieren. Dies setzt eine monetäre Bewertung des ihr zugrunde liegenden Schutzrechtes voraus, um den adäquaten Wert für die Sacheinlage und oder Kreditsicherheit zu bestimmen

Die Beurteilung eines Innovationsvorhabens erfolgt in der Regel mit Hilfe von Bewertungsmethoden. *Heesen* definiert den Begriff der Bewertungsmethode als ein intersubjektiv nachvollziehbares und systematisch beschriebenes Verfahren, das zur Lösung von Problemen oder zur Erreichung von Zielen dient [13]. Damit dies gewährleistet werden kann, muss die gewählte Methode nach Ansicht von *Granig* folgende Funktionen erfüllen:

- **Entscheidungsvorbereitungsfunktion:**

Das Ergebnis der Bewertung dient hierbei als Grundlage für wichtige Managemententscheidungen im Laufe des Innovationsprozesses. Durch die Erfassung und Evaluierung wichtiger Projektparameter kann eine Aussage bzgl. der Erreichung von Zielkriterien, des wirtschaftlichen Potenzials, der Umsetzungswahrscheinlichkeit / des Umsetzungsrisikos etc. getroffen werden. Anhand dieser Informationen ist eine konkrete Planung und/oder Festlegung der weiteren Projektziele möglich.

- **Beeinflussungsfunktion:**

Das Bewertungsergebnis kann dazu beitragen, dass Probleme oder Schwächen eines Innovationsvorhabens frühzeitig erkannt und zeitnah behoben werden können. Eine rechtzeitige Fehlerbehebung erhöht die Erfolgsaussichten und hat entscheidenden Einfluss auf den weiteren Verlauf des Entwicklungsprozesses, die charakteristischen Eigenschaften des Innovationsvorhabens und die Produkt- und/oder Prozessqualität.

- **Kontrollfunktion:**

Die Bewertung eines Innovationsvorhabens ist auch stets eine Kontrolle des Projektfortschrittes und der Erfolgsaussichten. Durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit einem zuvor definierten Soll-Zustand, können bei negativen Abweichungen entsprechende Schritte zur Behebung veranlasst werden. Der erforderliche Optimierungsaufwand zur Erfüllung der Zielvorgaben beeinflusst nicht nur die weitere Planung und Verwendung von Ressourcen, sondern hat auch Auswirkungen hinsichtlich der Entscheidung über die Weiterführung oder den Abbruch eines Innovationsprojektes.

- **Transparenzfunktion:**

Damit Entscheidungen im Einklang mit den Zielvorgaben erfolgen und für alle am Projekt beteiligten Bereiche innerhalb und außerhalb einer Einrichtung (z. B. Unternehmensführung, FuE-Abteilung, Controlling, Investoren, Gläubiger etc.) verständlich sind, ist eine transparente und objektive Beurteilung und Abbildung der Projektaussichten erforderlich. Nur durch eine nachvollziehbare Bewertung können wichtige Schlussfolgerungen und Maßnahmen getroffen und gegenüber allen Beteiligten gerechtfertigt werden [14].

4.1.2 Bewertung als Grundlage der Entscheidungsfindung

Gerade bei Innovationsprojekten können im Laufe der Entwicklung häufig Änderungen im Wissens- und Entwicklungsstand auftreten, z. B. durch kurzfristig oder im Rahmen der Entwicklungsarbeiten bekannt gewordene Informationen und Erkenntnisse. Dies erfordert eine erneute und unmittelbare Evaluierung der Erfolgsaussichten. Ein wesentliches und wichtiges Kriterium einer Bewertungsmethode für innovative Neuprojekte ist es, plötzliche und unvorhergesehene Änderungen des Projektkenntnisstandes unmittelbar in die Bewertung aufzunehmen. In Kapitel 4.1.1 wurde bereits erläutert, dass die Bewertung eines Innovationsvorhabens unter anderem der Entscheidungsvorbereitung und der Projektfortschrittskontrolle dient. Damit anstehende Entscheidungen im Rahmen der Projektentwicklung zügig, wohl bedacht und nicht willkürlich getroffen und umgesetzt werden können, ist die Verwendung eines nachvollziehbaren Entscheidungsunterstützungssystems (hier: die entsprechende Bewertungsmethode) mit geringer Komplexität unverzichtbar. Denn eine vollständige Erfassung und Verarbeitung komplexer Aufgabenstellungen ist durch einen Menschen kaum möglich und kann zu irrationalen Entscheidungen führen [102]. Durch eine Verkürzung der Entscheidungszeit gewinnt das innovierende Unternehmen einen wichtigen Zeitvorsprung, wodurch eine schnellere Markteinführung möglich ist. Zudem können durch eine effiziente Entscheidungsunterstützung unwirtschaftliche Innovationsprojekte möglichst früh beendet und weitere finanzielle und personelle Aufwendungen eingespart werden [81]. Die wesentliche Aufgabe der Bewertung liegt demzufolge darin, eine fundierte Grundlage zu schaffen, um die entsprechenden Maßnahmen für eine erfolgreiche Projektentwicklung frühzeitig zu treffen. Hierbei stellt sich die Frage, welche Informationen das Ergebnis der Bewertung bereitstellen soll, um die richtigen Entscheidungen im Sinne eines erfolgreichen Innovationsprozesses (einer erfolgreichen Innovationsprojektumsetzung) zu treffen und Fehlentscheidungen weitestgehend zu vermeiden. Damit diese Fragestellung geklärt werden kann, ist eine Erörterung der verschiedenen Entscheidungsmöglichkeiten notwendig. Im Rahmen einer Projektentwicklung sind folgende Entscheidungstypen von besonderer Bedeutung:

- **Ja/Nein-Entscheidung:**

Bei diesem Entscheidungstyp wird geprüft, inwieweit zuvor definierte Vorgaben erreicht oder Vorraussetzungen erfüllt sind. Das Ergebnis der Bewertung ist dabei ausschlaggebend, ob ein innovatives Projektvorhaben überhaupt erst begonnen bzw. im Verlauf der Projektentwicklung weitergeführt oder gar abgebrochen wird.

- **Auswahlentscheidung:**

Das Bewertungsergebnis dient dabei als Entscheidungsgrundlage, um zwischen verschiedenen technologischen Lösungen zu wählen. Dabei ist entweder zwischen verschiedenen Alternativen innerhalb eines Innovationsprojektes, z. B. Produkt- und/oder Prozessvarianten, oder verschiedenen Innovationsprojekten eine Auswahl zu treffen. Dieser Entscheidungstyp hat das Ziel, aus einer Vielzahl verschiedener konkurrierender Optionen oder Projektvorhaben, diejenigen mit den größten Umsetzungschancen zu bestimmen. Auswahlentscheidungen sind insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Entscheidungsträger aus einer Menge möglicher Optionen auswählen muss, beispielsweise aufgrund veränderter Rahmenbedingungen [13].

- **Ablaufentscheidung:**

Die Grundlage für eine gezielte Planung und Festlegung von Tätigkeiten und Abläufen im Verlauf eines Innovationsprozesses bildet ein Soll-Ist-Vergleich der Zielvorgaben. Dadurch können Abweichungen erkannt, erforderliche Optimierungs- und/oder Korrekturmaßnahmen eingeleitet und ein bevorstehender Projektabbruch abgewendet werden. Eine Überwachung und Bewertung der Projektvorgaben dient der effizienten Planung und Organisation der

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

erforderlichen Tätigkeiten und deren Reihenfolge zur Gewährleistung des größtmöglichen Projekterfolgs.

Die hohe Misserfolgsrate von innovativen Entwicklungsprojekten ist größtenteils auf eine Anhäufung von Fehlentscheidungen zurück zu führen. In den meisten Fällen werden für die Entscheidungsvorbereitung entweder Bewertungsmethoden mit geringer Aussagekraft verwendet oder gänzlich auf eine strukturierte Bewertung und Überwachung des Innovationsprojektes verzichtet. Häufig liegt der Grund hierfür am fehlenden Wissen im Umgang mit Bewertungsmethoden bzw. an den fehlenden finanziellen und personellen Kapazitäten zur Durchführung einer kontinuierlichen Projektevaluierung. Ein Verzicht auf eine Projektbewertung bzw. der Einsatz unpassender Bewertungsmethoden kann zu gravierenden Fehlentscheidungen führen. Es ist durchaus möglich, dass die Potenzialbewertung eines Innovationsvorhabens fälschlicherweise als erfolgversprechend eingestuft wird. Aufgrund des positiven Bewertungsergebnisses wird das Innovationsprojekt begonnen bzw. fortgesetzt. Diese Fehleinschätzung bewirkt eine Verschwendung von Ressourcen und Kapital, welche gegebenenfalls für andere Vorhaben hätten genutzt werden können. Im Umkehrschluss kann eine Fehlbewertung dazu führen, dass Innovationsvorhaben mit erfolgversprechenden Verwertungsaussichten abgelehnt oder abgebrochen werden, obgleich deren Fortführung mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer erfolgreichen Umsetzung geführt hätte. Allerdings wird eine solche Fehlentscheidung oft nur dann evident, wenn die innovative Technologie zu einem späteren Zeitpunkt von einem Wettbewerber erfolgreich in den Markt eingeführt wird. Um Fehlentscheidungen im Rahmen eines Innovationsprojektes weitestgehend zu vermeiden, sollte die Bewertungsmethode prinzipiell Informationen zu allen drei Entscheidungsarten zur Verfügung stellen [13].

4.1.3 Anforderungen an Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte

Die Bewertung von Innovationsvorhaben ist zwangsläufig mit der Ermittlung ihrer Potenziale und der damit verbundenen Risiken in Bezug auf zuvor festgelegte technische, wirtschaftliche und ökologische Anforderungen verbunden. Wie in Kapitel 4.1.2 erörtert, sollte die hierfür verwendete Bewertungsmethode folgende Grundvoraussetzungen erfüllen:

- Erfassung des Ist-Zustandes für das zu bewertende Innovationsvorhaben,
- Abbildung der zu erreichenden Anforderungen und Zielsetzungen,
- Bereitstellung eines fundierten Ergebnisses hinsichtlich Potenzial und Risiko auf Basis eines Soll-Ist-Vergleiches.

Da es sich bei innovativen Entwicklungsprojekten in der Regel um die Umsetzung von neuen Produkten und Prozessen handelt, ist ein Vergleich mit abgeschlossenen Projekten (oder: mit Projekten aus der Vergangenheit) nur eingeschränkt möglich. Innovationsprojekte sind somit durch ein hohes Maß an Singularität gekennzeichnet, was eine Erfassung von quantitativen und/oder qualitativen Bewertungsparametern erschwert. Darüber hinaus durchlaufen Innovationsvorhaben in ihrem Reifeprozess verschiedene Entwicklungsphasen, welche bei ihrer Bewertung zu berücksichtigen sind. Um die zuvor genannten Aspekte und Spezifika von Innovationsprojekten zufriedenstellend zu erfüllen, sind weitere wichtige Anforderungen an die jeweilige Bewertungsmethode geknüpft (siehe Abb. 20). Infolge der zahlreichen Interdependenzen und Unsicherheiten im Rahmen der Umsetzung von innovativen Entwicklungsprojekten ist eine exakte Abbildung der Wirklichkeit nicht realisierbar.

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

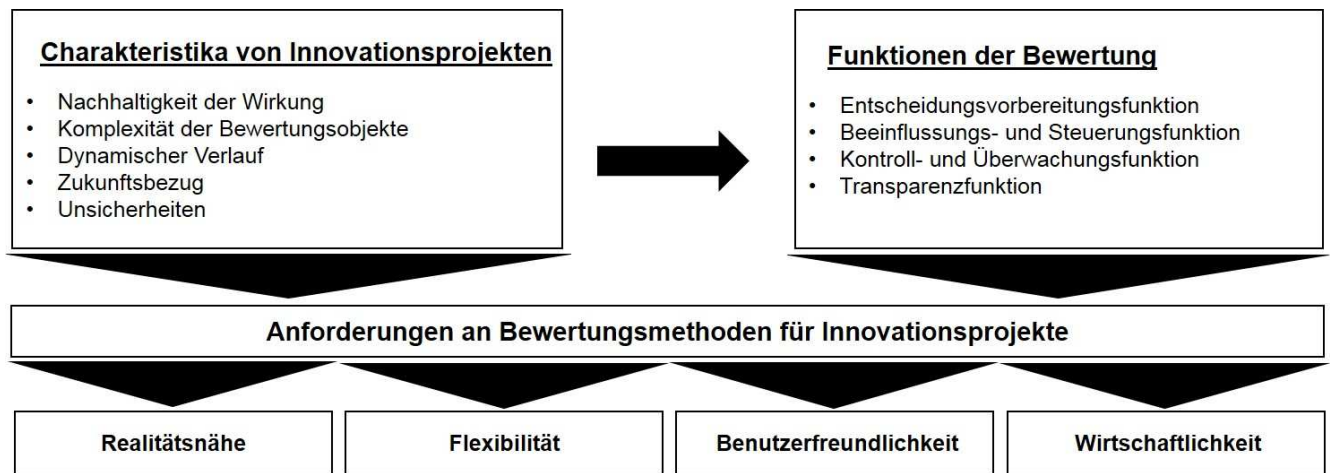


Abb. 20: Anforderungen an Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte

Damit eine aussagekräftige Beurteilung eines Innovationsvorhabens dennoch möglich ist, wird eine möglichst realitätsnahe Abbildung der Wirklichkeit angestrebt. Realitätsnähe bedeutet in diesem Zusammenhang die

- Berücksichtigung unterschiedlicher Ziel- und Einflussgrößen (z. B. technische, wirtschaftliche, rechtliche etc.),
- Verwendung verschiedener Werteindikatoren (qualitative, quantitative, monetäre),
- Berücksichtigung verschiedener Risikoaspekte (z. B. Entwicklungsrisiko, Marktrisiko, Patenterteilungsrisiko etc.),
- Erfassung und Abbildung der zuvor genannten Aspekte und Parameter über mehrere Entwicklungsphasen (z. B. im gesamten Innovationsprozess),
- Berücksichtigung aller finanziellen Auswirkungen über den gesamten Produktlebenszyklus.

Ferner kann die Durchführung einer Bewertung von Innovationsvorhaben zu definiert vorgegebenen Meilensteinen, kontinuierlich im Projektverlauf und/oder aufgrund unterschiedlicher und nicht a priori vorhersehbarer Anlässe erfolgen. Für eine kontinuierliche und projektbegleitende Bewertung ist eine fortlaufende Präzisierung und Aktualisierung der Projektdaten aufgrund geänderter Rahmenbedingungen erforderlich. Innovationsprojekte sind im übertragenen Sinne risikobehaftete Investitionsprojekte, die einen hohen Kapitaleinsatz erfordern. Aus diesem Grund ist der zu erwartende finanzielle Erfolg eines Innovationsprojektes innerhalb einer vorgegebenen Frist für die meisten Unternehmen das ausschlaggebende Kriterium für dessen Umsetzung. In diesem Zusammenhang rückt die Ermittlung des monetären Potenzials und des damit verbundenen Umsetzungsrisikos in den Mittelpunkt der Bewertung. Allerdings sind die Erfolgsaussichten und die erzielbaren monetären Überschüsse schwieriger zu ermitteln als bei den meisten anderen Investitionsvorhaben. Die monetäre Bewertung eines Innovationsprojektes erfordert neben der Berücksichtigung aller Zahlungsströme auch die Integration der Risiken und die Betrachtung (oder Berücksichtigung) ihrer ökonomischer Relevanz innerhalb des dynamischen Bewertungsvorganges. Dabei ist besonders wichtig, die Bewertung so genau und objektiv wie möglich vorzunehmen. Die Vielfalt der Bewertungsanlässe setzt somit eine flexible Anwendbarkeit der Bewertungsmethode voraus, die

- eine Projektselektion und -überwachung,
- eine Potenzial- und Risikobewertung in den unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses (zu Beginn eines Projektes, projektbegleitend und vor der Markteinführung der Produkt- und/oder Prozessinnovation),
- eine Berücksichtigung der verwertungstechnischen Rahmenbedingungen (z. B. Auslizenzierung, Verkauf von Rechten, Umsetzung im eigenen Betrieb etc.) im Rahmen der Bewertung,

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

- eine nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage für die weitere Projektplanung und -optimierung, und
- eine Möglichkeit zur Simulation der Projektaussichten ermöglicht [14].

Ungeachtet der angestrebten Realitätsnähe und Flexibilität, sollte die Bewertungsmethode für ihre Benutzer einfach und verständlich in ihrer Handhabung sein. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass das ihr zugrundeliegende Bewertungsergebnis eindeutig und nachvollziehbar ist. Für die erforderlichen Eingabedaten und das Berechnungsverfahren gilt:

- Verwendung von aussagekräftigen und objektiven Eingabeparametern,
- Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit der Berechnung,
- einfache und kontinuierliche Aktualisierungsmöglichkeit des Berechnungsergebnisses,
- Computerunterstützung der Bewertungsvorgänge und Projektdatenverwaltung,
- Schnittstellen zu bestehenden rechnerunterstützten Systemlösungen zur Unterstützung der FuE-Arbeiten, des Patentmanagements und des Innovationsmarketing (z. B Produktdatenmanagement, Produktlebenszyklusmanagement).

Die Durchführung einer Bewertung ist stets mit einem zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden. Es ist besonders wichtig, dass der Bearbeitungsaufwand für die Bewertung und die anfallenden Kosten für Anschaffung, Nutzung und Administration in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen stehen. Die Verwendung des Bewertungsverfahrens sollte somit kostengünstig, schnell und ohne großen Aufwand für die Datenerhebung, -pflege und -eingabe erfolgen [14].

4.2 Grundlegende Bewertungsaspekte patentrelevanter Innovationsvorhaben

So vielfältig und unterschiedlich wie die Bewertungsanlässe sind auch die Bewertungsmethoden, die in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben werden bzw. praktische Anwendung finden. Eine universell einsetzbare, phasenübergreifende sowie einheitliche Bewertungsmethodik für die Innovations- und/oder Patentbewertung gibt es nicht. Die klassische Bewertung von Innovationsprojekten erfolgt in der Regel unter Verwendung unterschiedlicher Bewertungsverfahren, -methoden und -kriterien, die vom jeweiligen Reifegrad des Vorhabens abhängig sind. Dabei wird zu Beginn des Innovationsprozesses größtenteils auf qualitative Bewertungsmethoden zurückgegriffen, während im weiteren Verlauf zunehmend quantitative Bewertungsmethoden zum Einsatz kommen. Die Verwendung projektspezifischer Bewertungskriterien und verschiedener Bewertungsmethoden bewirkt, dass die Bewertungsergebnisse nicht miteinander vergleichbar sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die Bewertung Kenntnisse aus verschiedenen Disziplinen voraussetzt, nämlich den Rechtswissenschaften, die den rechtlichen Rahmen der Bewertung vorgeben, den Ingenieurwissenschaften, die die technischen Aspekte für die Bewertung formulieren und den Wirtschaftswissenschaften, auf deren Basis die rechtlichen und technischen Parameter in einen ökonomischen Bewertungskontext zusammengeführt werden. Letztlich führt die Koexistenz verschiedener Methoden zu einer Minderung der Aussagekraft der Bewertung und der Wertschätzung bzw. Akzeptanz des Bewertungsvorgangs und dessen Ergebnis. Aus diesem Grund muss eine interdisziplinäre Konsensbildung angestrebt werden, die zu einer einheitlichen Bewertungsmethodik führt. Nur so ist eine transparente und nachvollziehbare Bewertung realisierbar [13] [14] [17].

Hinsichtlich der Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben sind sowohl Bewertungsverfahren des Innovations- und Ideenmanagements als auch der Patentbewertung heranzuziehen. Wie bereits in Kapitel 4.1 veranschaulicht wurde, spielen patentrelevante Aspekte bei der Bewertung eines Innovationsvorhabens eine tragende Funktion. Traditionelle Bewertungsverfahren des Innovations- und Ideenmanagements ermitteln das zukünftige Potenzial des Innovationsvorhabens im Wesentlichen auf Basis einer ökonomisch-technischen Berechnung

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

der gesamten Produkt- und/oder Prozessinnovation. Der Wert eines Patentes hingegen wird aus den charakteristischen Merkmalen der geschützten Technologie(n) und den sich daraus ergebenden monetären Nutzen bei der Umsetzung der Technologie(n) in zukünftige Produkt- und/oder Prozessinnovationen errechnet. Neben dem Anteil der patentgegenständlichen Technologien an der gesamten Innovation, hat auch das zugrunde liegende Verwertungskonzept (z. B. Lizenzeinnahmen, Verkauf des Patentes, Umsetzung im eigenen Betrieb etc.) entscheidenden Einfluss auf das Bewertungsergebnis.

Da der Schwerpunkt dieser Arbeit in der Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben liegt, müssen bestehende Verfahren der Innovationsbewertung durch die entsprechenden Aspekte und Bewertungskriterien der Patentbewertung ergänzt werden. Aufgrund des Fehlens einer umfassenden Bewertungsmethode, die sowohl für die traditionelle Innovationsbewertung und -überwachung als auch für eine Patentbewertung geeignet ist, soll eine Bewertungsmethodik entwickelt werden, welche beide Bewertungssituationen berücksichtigt. Aus diesem Grund ist es zunächst wichtig, die jeweiligen Bewertungssituationen zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Hierzu werden die charakteristischen Bewertungsaspekte und Zielgrößen der Innovations- und der Patentbewertung analysiert und auf ein praxistaugliches Bewertungsmodell für patentrelevante Innovationsvorhaben übertragen. Anschließend werden die einzelnen Bewertungsverfahren und -methoden vorgestellt, deren Stärken und Schwächen diskutiert werden sowie ein methodisches Konzept erarbeitet, das den Anforderungen an eine ganzheitliche Innovationsbewertung im Allgemeinen und von patentrelevanten Innovationsvorhaben im Speziellen gerecht wird. Bei der Vorstellung der verschiedenen Bewertungsmethoden wird auf deren detaillierte Beschreibung verzichtet. Dem Verfasser scheint es ausreichend, die Darstellung der einzelnen Bewertungsmethoden auf eine kurze Erläuterung des Kerngedankens zu beschränken und für eine ausführliche Beschreibung auf die entsprechende Literatur zu verweisen. Für die Entwicklung einer zielführenden Bewertungsmethode patentrelevanter Innovationsvorhaben ist es zunächst notwendig, die Bewertungssituation der Innovations- und Patentbewertung detailliert darzustellen und zusammenzufassen. Die Bewertungssituation kann dabei durch verschiedene Teilaspekte beschrieben werden, die in Abb. 21 dargestellt sind [103].

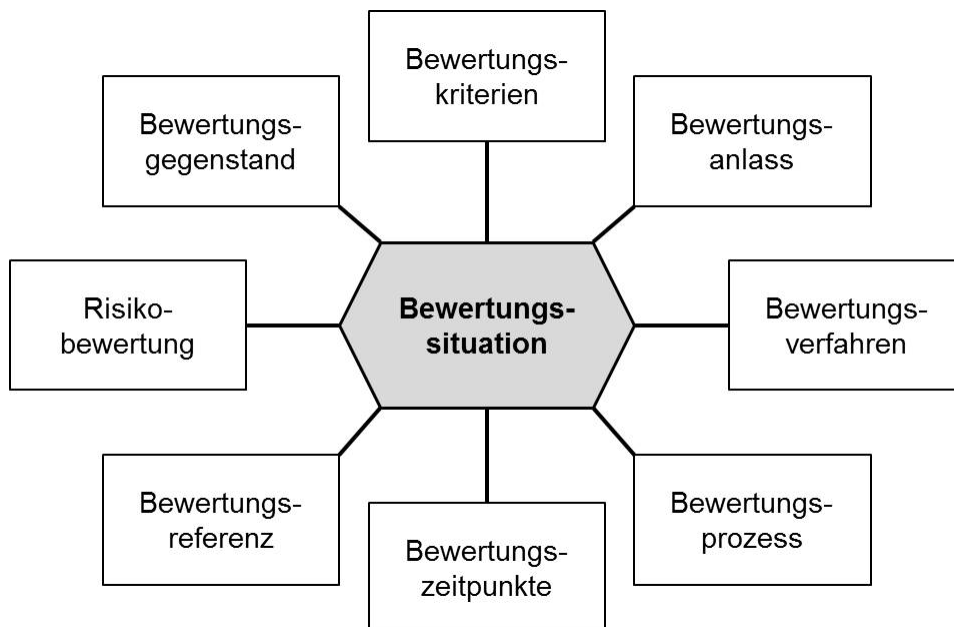


Abb. 21: Teilaspekte der Innovations- und Patentbewertung – in Anlehnung an Winter [103]

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Für die Ableitung der theoretischen Aspekte in ein Bewertungsmodell für patentrelevante Innovationsvorhaben werden nun die oben genannten Teilaspekte in Bezug auf Innovations- und Patentbewertung näher beleuchtet.

4.2.1 Bewertungsgegenstand

Der Bewertungsgegenstand einer Innovationsbewertung ist eine potenzielle Produkt- und/oder Prozessinnovation, die entweder im Rahmen von FuE-Arbeiten innerhalb einer forschungsaktiven Einrichtung entstanden ist oder von einem Dritten der Einrichtung angeboten wird. Hierbei kann es sich um ein neues Endprodukt/Erzeugnis bzw. eine neue Komponente eines bereits auf dem Markt existierenden Produktes und/oder ein innovatives Verfahren zur Herstellung eines oder mehrerer Produkte handeln. Je nach Entwicklungsgrad des Innovationsvorhabens können in Anlehnung an den Produktentwicklungsprozess unterschiedliche Reifegrade unterschieden werden (siehe Abb. 22).



Abb. 22: Reifegradstufen des Innovationsvorhabens

Somit durchläuft ein Innovationsvorhaben alle Reifegrade, von einer groben Idee bis hin zum serienreifen und vermarktungsfähigen Produkt und/oder Produktionsanlage. Eine umfassende Bewertungsmethodik sollte somit alle Reifegradzustände einer innovativen Entwicklung berücksichtigen können [103]. Ziel der Patentbewertung ist es, einem Patent/Patentportfolio als immateriellem Wirtschaftsgut einen (monetären) Wert zuzuordnen, der sich entweder aus den zugrunde liegenden Technologien oder der juristischen Schutzwirkung der Patente ableiten lässt [23]. Die charakteristischen Eigenschaften der patentgegenständlichen Technologien sind in den Patentansprüchen beschrieben, die auch den Umfang des Patentschutzes festlegen. Dabei kann es sich um eine neue Vorrichtung, ein neues Verfahren, ein neues Erzeugnis oder eine Kombination zuvor genannter Möglichkeiten handeln.



Abb. 23: Reifegradstufen der Patententstehung

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Ähnlich wie bei der Produktentwicklung durchläuft die Patentierung einer Technologie mehrere Entwicklungsstufen, beginnend mit der Erfindung bis zum rechtsbeständigen Patent (siehe Abb. 23). Die Beurteilung der Patenterteilungswahrscheinlichkeit und des Schutzzumfanges in allen Reifegradstufen ist somit ein sehr wichtiger Bestandteil der Patentbewertung.

4.2.2 Bewertungskriterien

Die Beurteilung eines Innovationsvorhabens und oder eines Patentes erfolgt mit Hilfe von Bewertungskriterien, die den Bewertungsrahmen und/oder –umfang in Abhängigkeit der zu erfüllenden Ziele und Anforderungen festlegen. Dadurch kann die Abweichung des Vorhabens/des Patentes von vorgegeben Zielvorgaben (z. B. technische Funktionalität, Herstellungskosten, Erteilungswahrscheinlichkeit des Patentes etc.) oder hinsichtlich vorgegebener Zielgrößen (z. B. monetärer Gewinn/Umsatz, technische Umsetzbarkeit etc.) bestimmt und alternative Lösungen miteinander verglichen werden. *Winter* unterteilt die Bewertungskriterien in kategoriale Kriterien (Ja-Nein-Abfragen), graduelle Kriterien (Erfüllungsgrade) und integrative Kriterien (Kennzahlen). Je nach Quantifizierbarkeit der Kenngrößen ist eine weitere Differenzierung in qualitative und quantitative Kriterien möglich. Qualitative Kenngrößen sind im Gegensatz zu quantitativen Kenngrößen objektiv nicht messbar und können somit auch nicht durch Kennzahlen ausgedrückt werden. Die Verwendung von quantitativen Bewertungskriterien ist allerdings nur dann möglich, wenn für die Merkmale des Bewertungsgegenstandes Messvorschriften existieren und dessen Merkmalsausprägungen messbar sind oder zumindest abgeschätzt werden können. Die Beurteilung qualitativer Kriterien erfolgt in den meisten Fällen durch eine subjektive Einschätzung des Bewerter, die sich jedoch durch die Zuordnung von Bewertungszahlen quantifizieren lassen. Die entsprechenden Kriterien werden in der Regel vor Beginn der Bewertung aus den zuvor festgelegten Zielen und Anforderungen abgeleitet und zu einem Kriteriensystem zusammengefasst [103].

Tab. 5: Einflussgrößen zur Bestimmung von Bewertungskriterien

Einflussgrößen	Beispiele	
	Kriterien für die Innovationsbewertung	Kriterien für die Patentbewertung
Rechtliche Einflussgrößen	Normen (z.B. Fertigungs- und Produktionsrichtlinien (DIN und/oder ISO)), gesetzliche Regelungen hinsichtlich Recycling und Entsorgung, Verwendung gesundheitsschädlicher Werkstoffe, Richtlinien im Rahmen der Arbeitssicherheit, Produkthaftung	Status der Patentanmeldung, Schutzzumfang, rechtliche Abgrenzung zum Stand der Technik, Abhängigkeiten zu Schutzrechten Dritter, Verwertungsbeschränkungen, Patentierungsstrategie, Rechtsbeständigkeit, Produkthaftung, Anwendungsgebiet und Technologiedichte
Technische Einflussgrößen	Reifegrad des Innovationsvorhaben, Technologieart, Status der Fertigungs- und Entsorgungsverfahren, Verwendete Werkstoffe und Produktionsverfahren, Produktqualität, Vertrautheit mit dem Produktionsprozess, Know-how im Produktionsprozess, personelle und räumliche Kapazitäten, Zertifizierungen und Zulassungsverfahren (z.B. CE-Zertifizierung)	Reifegrad des Innovationsvorhaben, Technologieart, Charakteristische Unterschiede gegenüber bestehenden Technologien, Umsetzungsmöglichkeiten, Herstellbarkeit, Produktqualität
Wirtschaftliche Einflussgrößen	Marktvolumen, Umsatz- und Absatzzahlen, Return on Investment, Kapitalbedarf, Kosten, Gewinn, Marktbedingungen, Marktanteil, Vertriebsstruktur und –organisation, Wettbewerbssituation, Kundeneinbindung	Marktvolumen, Umsatz- und Absatzzahlen, Return on Investment, Kapitalbedarf, Kosten, Gewinn, Marktbedingungen, Marktanteil, Markteigenschaften, Verwertungskonzept (Lizenzierung, Verkauf des Schutzrechtes oder eigene Herstellung und Vertrieb) Wettbewerbssituation, Kundeneinbindung
Zeitliche Einflussgrößen	Dauer der Entwicklung, erwartete Produktlebensdauer, Zeitpunkt der Markteinführung	Dauer des Patentverfahrens, erwartete Produktlebensdauer, Restlaufzeit des Patentes, Abschlagszahlungen, Zeitpunkt der Markteinführung
Sonstige Einflussgrößen	Ökologische Folgewirkungen, gesellschaftliche und soziale Verantwortung, Imageverbesserung, Technische, wirtschaftliche und rechtliche Risiken	Lizenzkonditionen, technische, rechtliche und wirtschaftliche Risiken

Für eine ganzheitliche Innovations- und Patentbewertung müssen sowohl qualitative, quantitative als auch monetäre und nicht-monetäre Bewertungskriterien berücksichtigt werden. Ein aussagekräftiges und fundiertes Bewertungsergebnis ist nur dann möglich, wenn das festgelegte Kriteriensystem die wesentlichen Aspekte für eine erfolgreiche Umsetzung beinhaltet. In Tab. 5 sind die zentralen Einflussgrößen für die Ableitung von Bewertungskriterien aufgelistet. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass es sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede in der Auswahl der entsprechenden Bewertungskriterien gibt. Während bei der Innovationsbewertung die technisch-wirtschaftlichen Aspekte und gesetzlichen Vorgaben und Restriktionen in Bezug auf Herstellung und Vertrieb sowie Arbeitssicherheit und Entsorgung im Vordergrund stehen, beschäftigt sich die Patentbewertung verstärkt mit den patentrechtlichen Aspekten, den Verwertungsbedingungen und -möglichkeiten (Technologie-, Markt- und Kundeneigenschaften, Verwertungsbeschränkungen) und dem daraus resultierenden (monetären) Nutzen. Für die Bewertung eines patentrelevanten Innovationsvorhabens müssen daher die Kriterien entsprechend der hier vorliegenden Situation angepasst werden, um die Anforderungen an eine umfassende und flexible Bewertung zu erfüllen.

4.2.3 Bewertungsanlass

Das grundlegende Ziel für die Durchführung einer Bewertung ist die Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage, um im Hinblick auf ein festgelegtes Ziel nachvollziehbare Entscheidungen zu ermöglichen. Aus diesem Grund spielt der Anlass der Bewertung bei der Auswahl der Bewertungsmethode eine wichtige Rolle. Zudem lassen sich aus dem Bewertungsanlass die Anforderungen an das Ergebnis der Bewertung ableiten [23]. Da im Laufe eines Innovationsprojektes zur Erlangung verschiedener Ziele und aus den unterschiedlichsten Gründen Entscheidungen zu treffen sind, führt dies zwangsläufig zu zahlreichen Bewertungserfordernissen mit unterschiedlichen Prämissen. Die wesentlichen Anlässe für die Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich diskutiert und erläutert wurden, werden zur besseren Übersicht nachfolgend nochmals zusammengefasst. Wesentliche Gründe zur Durchführung einer Innovationsbewertung sind:

- Filterung der besten und erfolgversprechendsten Ideen aus einem Ideenpool (oder „Ideenportfolio“),
- Überwachung des Projektstatus zur Festlegung strategischer Maßnahmen,
- Bestimmung einer Rangfolge zwischen den Handlungsempfehlungen,
- Priorisierung von Innovationsprojekten entsprechend ihrer Erfolgsaussichten und ihres wirtschaftlichen Potenzials,
- zielgerichtete Zuweisung von Ressourcen und Kapital,
- Eliminierung oder frühzeitiger Abbruch von Projekten mit geringen Erfolgsaussichten zur Vermeidung von sunk costs,
- Filterung von Schwächen zur frühzeitigen Behebung der Defizite,
- Gewinnung von Kapitalgebern und Kooperationspartnern zur Unterstützung der Projektumsetzung.

Zu den Kernaufgaben einer Patentbewertung zählen:

- Selektion patentfähiger und erfolgversprechender Ideen aus einem Ideenpool,
- Entscheidung über Inanspruchnahme oder Freigabe von Erfindungsanteilen nach dem Arbeitnehmererfindergesetz im Falle von Arbeitnehmererfindungen,
- Planung der Patentierungsstrategie und Überwachung des Patentstatus,
- Planung und Festlegung von Verwertungsstrategien,
- Entscheidungsunterstützung bei Verwertungsverhandlungen,
- Technologie- und Patentwertbestimmung für Bilanzierungszwecke, Kreditsicherung, Festlegung der Lizenzkonditionen oder Verkauf des Schutzrechtes.

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Gemeinsame Ziele der Innovations- und der Patentbewertung sind die optimale Nutzung und zielorientierte Zuteilung von Ressourcen, die Planung und Festlegung von entsprechenden Strategien und Maßnahmen und die Vermeidung von Fehlentscheidungen und unnötigen Kosten. Trotz der zuvor genannten Gemeinsamkeiten existieren zwischen den Bewertungsobjekten hinsichtlich der Bewertungsanlässe große Unterschiede. Bei der Bewertung von Innovationsvorhaben überwiegen strategische, technische und wirtschaftliche Aspekte, so dass auch eine erfolversprechende Überwachung und Koordinierung des Projektablaufs möglich ist. Die wesentlichen Motive der Patentbewertung sind neben der Beurteilung der Patentfähigkeit und Festlegung der Verwertungs- und Patentstrategien die Bestimmung des monetären Nutzens im Rahmen der Bilanzierung, der Kreditsicherung, der Lizenzvergabe oder des Verkaufs des Patentbesitzes. Demzufolge ist ein Bewertungskonzept zu erarbeiten, das in der Lage ist, ein fundiertes Bewertungsergebnis zu den oben genannten Bewertungsanlässen bereit zu stellen.

4.2.4 Bewertungsverfahren

Für die klassische Bewertung von Innovationsprojekten und Patenten existieren in der aktuellen Literatur unterschiedliche Verfahren und Methoden, die in Abb. 24 dargestellt sind.

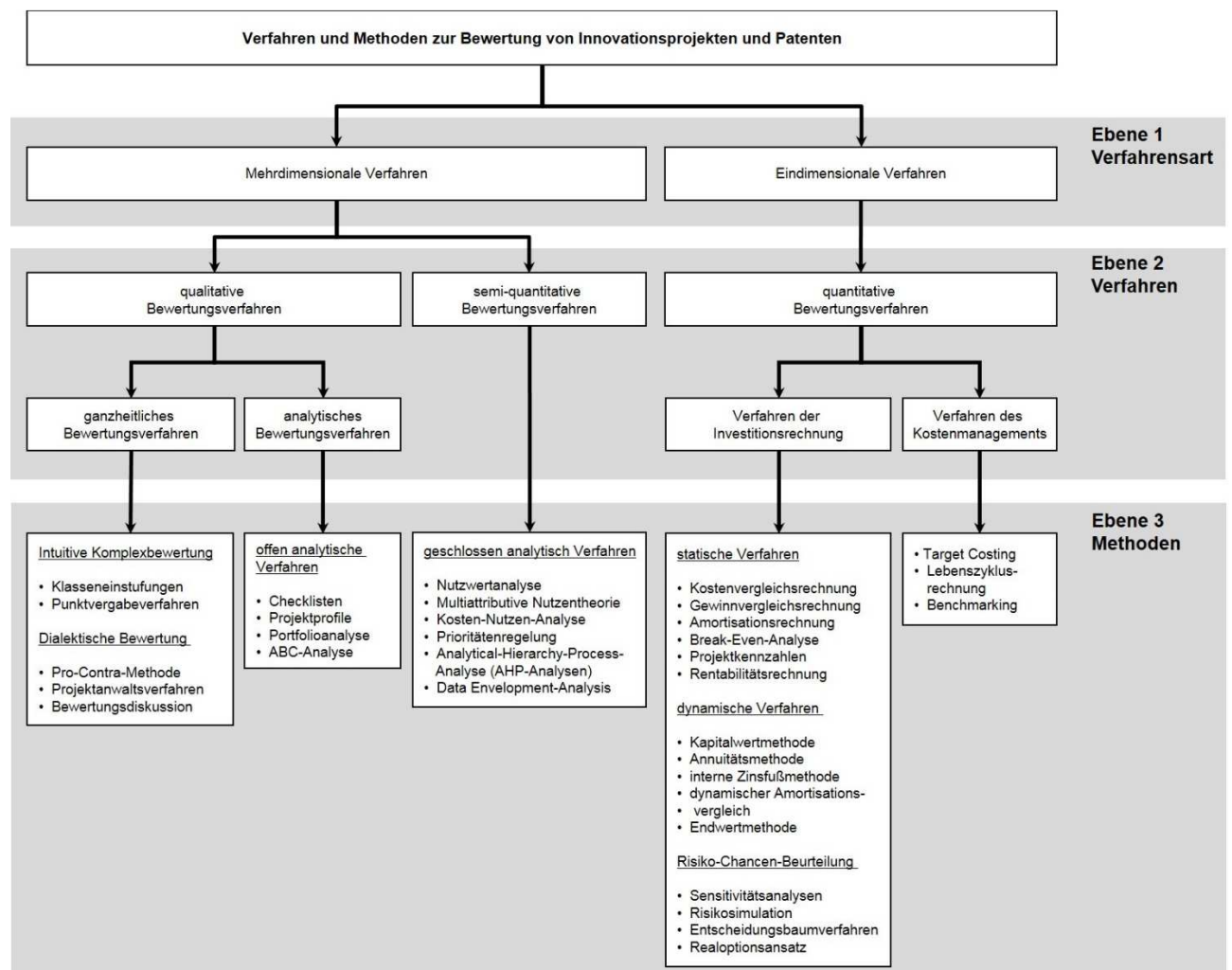


Abb. 24: Übersicht über die Bewertungsmethoden für Innovationsprojekte - in Anlehnung an Granig [14], Heesen [13] und Winter [103]

Sowohl die Verfahren der Innovations- als auch der Patentbewertung lassen sich auf der ersten Gliederungsebene in ein- und mehrdimensionale und in einer weiteren Gliederung in qualitative, quantitative und semi-quantitative Verfahren unterteilen. Dabei werden die quantitativen der Gruppe der eindimensionalen und die qualitativen und semi-quantitativen der Gruppe der mehrdimensionalen Verfahren zugeordnet [14].

4.2.4.1 Charakteristika eindimensionaler Bewertungsverfahren und -methoden

Der Einsatz eindimensionaler Bewertungsmethoden erscheint nur dann sinnvoll, wenn sich die Bewertung auf ein charakteristisches Merkmal, z. B. den Kapitalwert, den Gewinn, den monetären Patentwert etc. beschränkt. Die Beurteilung der Zielerreichung erfolgt anhand einer eindeutigen Kennzahl oder eines sonstigen Parameters. Eindimensionale Bewertungsmethoden beruhen ausschließlich auf quantifizierbaren und messbaren Bewertungskriterien, wie z. B. finanzwirtschaftliche Größen, Aufwand/Ertrag, Gewicht, und sind der Gruppe der quantitativen Bewertungsmethoden zuzuordnen. Diese können in die Kategorien „Verfahren der Investitionsrechnung“ und „Verfahren des Kostenmanagements“ unterteilt werden, die ihrerseits wiederum weitere Subkategorien beinhalten. Investitionsrechenverfahren lassen sich in statische Verfahren (z. B. Kostenvergleichs-, Gewinnvergleichs-, Rentabilitätsrechnung etc.), dynamische Verfahren (z. B. Kapitalwertmethode, Annuitätsmethode, interner Zinsfuß etc.) und in Verfahren der Risiko-Chancen-Beurteilung (Sensitivitätsanalysen, Risikosimulationen, Entscheidungsbaumverfahren etc.) zerlegen. Zu den Instrumenten des Kostenmanagements zählen neben dem Target-Costing das Benchmarking und die Lebenszyklusbetrachtung [13] [103] [104].

Eine quantitative Bewertung eines Innovationsvorhabens und/oder eines Patentes kann mit Hilfe von eindimensionalen oder mehrdimensionalen Methoden erfolgen. Das Ergebnis stützt sich im Wesentlichen auf numerisch bestimmbare Kennzahlen, die mit Hilfe mathematischer Algorithmen zu messbaren Größen umgewandelt werden. Dabei können die verwendeten Kennzahlen sowohl monetäre, nicht-monetäre oder eine Kombination aus beiden sein. Da das monetäre Potenzial des Innovationsprojektes und/oder des Patentes ein zentraler Aspekt der im Rahmen der vorliegenden Arbeit erarbeiteten Bewertungsmethode darstellt, sind eindimensionale quantitative Verfahren, die auf monetäre Informationen zurückgreifen (wie z. B. die zuvor genannten Investitionsrechen- und Kostenrechenverfahren) ein wichtiger Bestandteil der erarbeiteten Bewertungsmethodik. Der wesentliche Nutzen dieser eindimensionalen quantitativen Bewertungsmethoden liegt insbesondere darin, dass sie eine Einschätzung der wirtschaftlichen Attraktivität des Bewertungsobjektes ermöglichen. Folglich kann entweder eine eindeutige Rangordnung der verschiedenen Innovationsprojekte bzw. Patente gemäß ihres monetären Wertes festgelegt, oder Projekte bzw. Patente mit einem geringen wirtschaftlichen Potenzial frühzeitig abgebrochen bzw. nicht weiter verfolgt werden. Ein weiterer Vorteil ist die Reduzierung der Subjektivität der Bewertung durch die Verwendung nachvollziehbarer und größtenteils belegbarer finanzieller Kennzahlen. Allerdings erfordert dies konkrete Angaben zu Absatzzahlen, Gestehungskosten, Entwicklungskosten, Absatzpreisen, Umsätzen, Marketing- und Werbungskosten, Investitionen sowie Ein- und Auszahlungen über den gesamten Lebenszyklus des innovativen Produktes/Prozesses. Jedoch können diese Verfahren den vielfältigen Risikoaspekten und Zielanforderungen von Innovationsprojekten nur bedingt Rechnung tragen und sind durch einen hohen Grad an Unsicherheit gekennzeichnet. Ferner wird eindimensionalen Verfahren Realitätsferne vorgehalten, da ihre Zielfunktion nicht mit den Zielvorstellungen der Realität übereinstimmen. Daher werden sie im Folgenden nur als partieller Bestandteil von mehrdimensionalen Bewertungsmodellen berücksichtigt [13] [14].

4.2.4.2 Charakteristika mehrdimensionaler Bewertungsverfahren und -methoden

Im Gegensatz zur eindimensionalen Bewertung kann eine mehrdimensionale Bewertung eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Bewertungskriterien gleichzeitig in die Bewertung einbeziehen. Dies ermöglicht eine umfassende und vielschichtige Beurteilung des Bewertungsgegenstandes. Die hierbei verwendeten Parameter können qualitative, quantitative, monetäre und nicht-monetäre Informationen beinhalten [14]. Eine qualitative Bewertung eines Innovationsvorhabens ist eine individuell-subjektive (d. h. nicht messbare) Beschreibung der Vor- und Nachteile des Vorhabens oder dessen Erfolgchancen hinsichtlich der Erfüllung der vorgegebenen Anforderungen. Im Vergleich zu den quantitativen Verfahren beruhen qualitative Verfahren auf intuitiven Beurteilungen und subjektiven Wertungen der befragten Personen [13]. Obwohl qualitative Kriterien nicht in quantifizierbarer Form vorliegen, sind sie für eine ganzheitliche Bewertung eines Innovationsprojektes unerlässlich. Eine umfassende Bewertung eines patentrelevanten Innovationsvorhabens erfordert neben den messbaren technischen und ökonomischen Zielgrößen beispielsweise auch eine Wertung der Markt- und Wettbewerbsbedingungen, der Patenterteilungs- und Umgehungschancen, des Produktdesigns, der gesetzlichen Rahmenbedingungen (z. B. Arbeitssicherheit, Recycling, Entsorgung, Zulassungsverfahren uvm.). Bekannte qualitative Bewertungsmethoden sind Checklisten, Klasseneinstufungen, Pro-Contra-Methoden, ABC-Analysen, Projektanwaltsverfahren, Punktevergabeverfahren [14].

Eine semi-quantitative Bewertung ermöglicht eine kombinierte Beurteilung des Bewertungsobjektes unter Berücksichtigung qualitativer und quantitativer Kenngrößen. Die Besonderheit dieser Methode besteht darin, dass sie subjektive Wertungen der Kenngrößen in dimensionslose Kennzahlen transformiert. Dadurch kann eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Bewertungskriterien gleichzeitig in die Bewertung einbezogen und eine fundierte Gesamtaussage über das Bewertungsobjekt gemacht werden [13]. Um aus einer Vielzahl unterschiedlicher Kriterien zu einer einheitlichen Gesamtbewertung zu gelangen, ist es sinnvoll, Kriterien mit ähnlichem Bezug (z. B. technische, wirtschaftliche, juristische, monetäre, nicht-monetäre, quantitative und qualitative Kriterien) in entsprechende Zielsysteme zusammenzufassen. Anschließend werden für die verschiedenen Bewertungskriterien relative Nutzwerte ermittelt, so dass die Summe der gewichteten Einzelwerte den Nutzwert des jeweiligen Zielsystems ergibt [14]. Zu der Gruppe der semi-quantitativen Verfahren gehören unter anderem die Nutzwertanalyse (Scoring-Modelle), die Kosten-Nutzen-Analyse, Prioritätenregelungen, die Analytic-Hierarchy-Process-Analyse (AHP-Analysen), die Multiattributive Nutzentheorie und die Data Envelopment Analysis.

Abb. 25 zeigt den schematischen Ablauf einer mehrdimensionalen semi-quantitativen Bewertung. Die Durchführung der Bewertung erfordert folgende Schritte:

- Auswahl der für die Bewertung relevanten Bewertungskriterien BK_n und Zuordnung zu einem Zielsystem ZS_n . Dabei kann es sich beispielsweise um ein technisches, betriebswirtschaftliches, rechtliches, ökologisches oder soziales Bewertungskriterium handeln.
- Bestimmung und Festlegung der verschiedenen Ziel- und/oder Vergleichsgrößen.
- Festlegung der dimensionslosen Bewertungszahlen B_n und Gewichtungen G_n für die entsprechenden Bewertungskriterien zur Berechnung des jeweiligen Nutzwertes N_n . Die Summe der Nutzwerte N_n ergibt den Gesamtnutzwert GN_{ZS_n} des Zielsystems ZS_n .

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

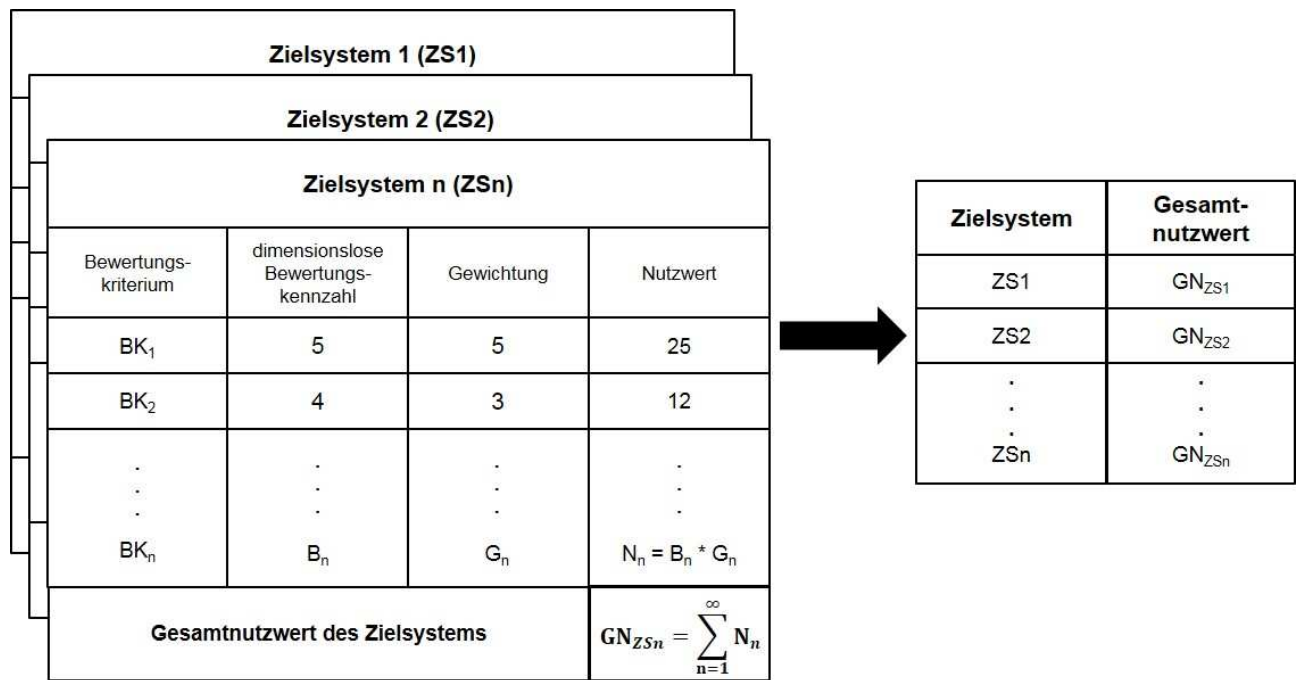


Abb. 25: Aufbau einer mehrdimensionalen semi-quantitativen Bewertungsmethode

Ein besonderer Nutzen semi-quantitativer Methoden gegenüber qualitativen Methoden liegt darin, dass durch die Berechnung eines Gesamtnutzwertes eine Rangfolge der Bewertungsobjekte möglich ist. In Bezug auf quantitative Bewertungsverfahren haben sie den Vorteil, dass die Anforderungen an die Qualität der Informationen geringer sind und dass sie sowohl monetäre als auch nicht-monetäre Kennzahlen in die Bewertung einbinden [13]. Die eigentliche Überlegenheit mehrdimensionaler Bewertungsmethoden gegenüber eindimensionalen Methoden resultiert aus der Fähigkeit, aus einem komplexen und uneinheitlichen Kriterienkatalog eine einheitliche Gesamtbeurteilung des Bewertungsgegenstandes zu ermöglichen. Zudem können mehrdimensionale Methoden durch die Verwendung unterschiedlich dimensionierter Bewertungskriterien in den verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses eingesetzt werden. Mehrdimensionale Verfahren sind des Weiteren sehr flexibel, d. h. sie können den verschiedenen Entscheidungsinformationen angepasst werden. Die Nachteile dieser Methode sind der subjektive Charakter bei der Bestimmung der dimensionslosen Bewertungskennzahl und der Gewichtung der Kriterien sowie die Vermischung unterschiedlicher Sachverhalte (technische, rechtliche, wirtschaftliche, monetäre, nicht-monetäre Sachverhalte etc.) [14]. Eine erfolgreiche Umsetzung patentrelevanter Innovationsvorhaben ist an die Erfüllung einer Vielzahl unterschiedlicher Zielvorgaben geknüpft, die zum Teil gleichzeitig zu erreichen sind. Um den Anforderungen an eine ganzheitliche und fundierte Bewertung gerecht zu werden (siehe Kapitel 4.1), ist die Verwendung eines mehrdimensionalen Bewertungskonzepts, unter Einbeziehung aller Ziele und Bewertungsmerkmale, erforderlich. Allerdings liegt ein wesentliches Problem bestehender mehrdimensionaler Bewertungsmethoden darin, dass sie durch ihre zunehmende Komplexität, die einer großen Anzahl von Zielen und den daraus abgeleiteten Bewertungskriterien geschuldet ist, an Übersichtlichkeit und Aussagekraft verlieren.

4.2.5 Bewertungsprozess

Die Entscheidung, ob eine Idee technisch und wirtschaftlich umgesetzt oder eine Patenterteilung angestrebt wird, erfolgt in mehreren Bewertungsschritten und größtenteils mit unterschiedlichen Bewertungsverfahren. Dies liegt zum einen daran, dass, je nach Bewertungsanlass und –stufe, unterschiedliche Kriterien für die Bewertung benötigt werden und zum anderen daran, dass sich die Qualität und Verfügbarkeit der Informationen mit fortschreitendem Innovationsprozess ändert. In der Regel wird das Erfolgspotenzial des Innovationsprojektes im Verlauf des Innovationsprozesses mehrmals analysiert und beurteilt, um nur die erfolversprechendsten Innovationsvorhaben in die nächste Entwicklungsphase zu überführen. Aus diesem Grund müssen Innovationsvorhaben hinsichtlich festgelegter Zielvorgaben und Anforderungen, vor allem in Bezug auf die technische Realisierbarkeit, die Umsetzbarkeit des wirtschaftlichen Potenzials und die Frage, ob eine Patentanmeldung gerechtfertigt ist, evaluiert werden, so dass anschließend auf Basis der Bewertungsergebnisse eine fundierte Entscheidung gemäß des nachfolgend dargestellten Entscheidungsprozesses möglich ist.

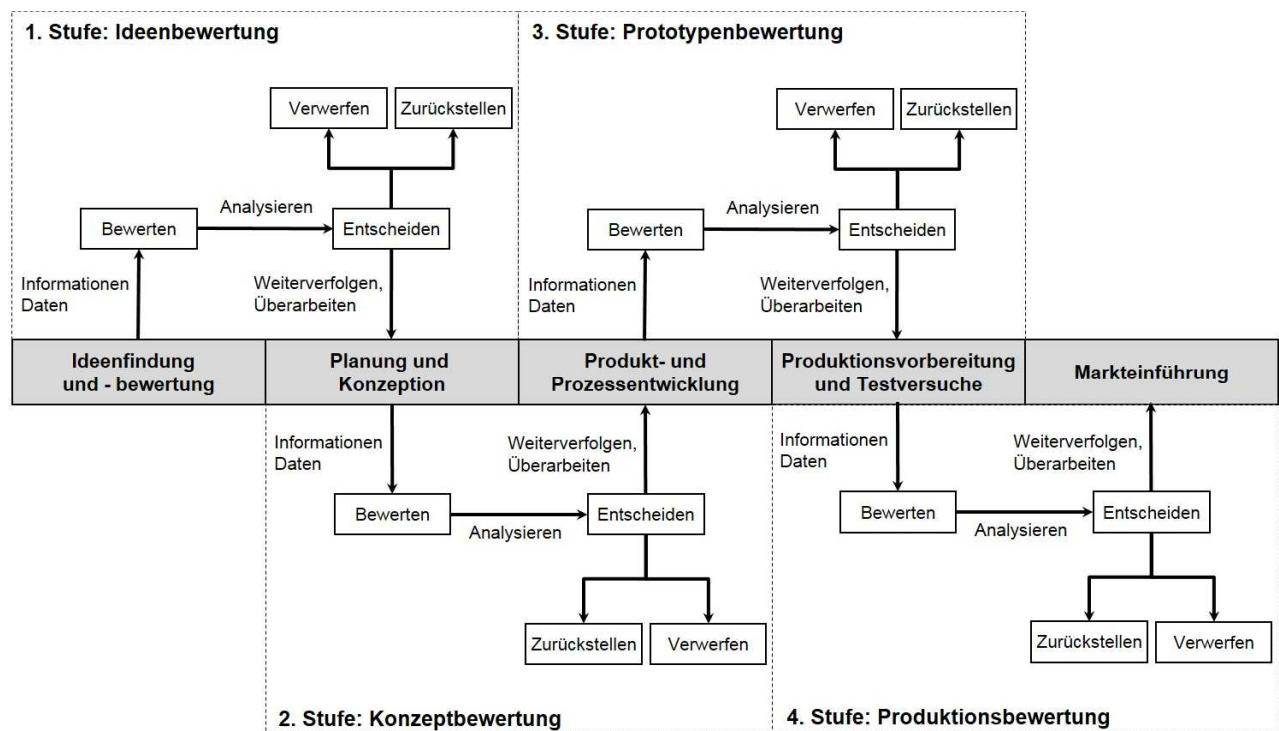


Abb. 26: Entscheidungsprozess in den unterschiedlichen Bewertungsstufen

Der Entscheidungsprozess lässt sich somit in die zwei Schritte *Bewertung* und *Entscheidung* unterteilen (siehe Abb. 26). Nach Auffassung von Winter kann grundsätzlich zwischen den Entscheidungsmöglichkeiten *endgültiges Verwerfen*, *Zurückstellen*, *Überarbeiten-Ergänzen-Kommentieren* und *Weiterverfolgen* gewählt werden [103].

Damit eine fundierte Entscheidung bzgl. der weiteren Handhabung des Bewertungsgegenstandes getroffen werden kann, gilt es, die für die Entscheidungsfindung wichtigen Informationen im Rahmen einer Bewertung zu ermitteln. Der Bewertungsprozess erfolgt hierbei in aufeinander aufbauenden Schritten. Abb. 27 gibt einen Überblick über den formalen Bewertungsablauf, der Grundlage für die Innovations- und auch für die Patentbewertung ist. Zu Beginn einer Bewertung sind in Abhängigkeit der Ausgangssituation des Projektvorhabens zunächst die Projektziele und die für deren Erreichung erforderlichen Einflussgrößen (rechtliche, technische, wirtschaftliche, zeitliche) zu definieren. Aus

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

den Zielvorgaben und Einflussgrößen werden im zweiten Schritt die Bewertungskriterien abgeleitet und hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Projekterfolg gewichtet. Anhand der Markt-, Kunden-, Produkt- und Produktionsanforderungen, der Wettbewerbssituation und den gesetzlichen Vorgaben sind die Zielgrößen zu ermitteln und festzulegen (Schritt 3). Anschließend sind auf Basis der festgelegten Bewertungskriterien die Projektdaten zu erfassen (Schritt 4). Die Schritte 1 bis 4 dienen zur Beschreibung der Ausgangssituation und zur Vorbereitung der eigentlichen Bewertung und legen zugleich die wesentlichen Anforderungen zur Erfüllung der Zielvorgaben in Bezug auf die vorliegende Projektsituation, fest. Im nachfolgenden Schritt 5 werden die ermittelten Projektdaten mit den vorgegebenen Zielen verglichen. Der Soll-Ist-Vergleich erfolgt aufgrund der Komplexität und Interdependenzen innovativer Vorhaben und/oder eines Patentes meist mit mehrdimensionalen Bewertungsverfahren. Hierbei werden sowohl quantitative (erwarteter Umsatz, Absatzzahlen, Kosten etc.) als auch qualitative Merkmalsausprägungen (technische Funktionalität, Rechtsbeständigkeit des Patentes, Erfüllung von Kundenanforderungen etc.) in die Bewertung einbezogen (siehe Kapitel 4.2.4.2). Die Wahl des Bewertungsverfahrens und der -methode ist stark vom Reifegrad des jeweiligen Vorhabens abhängig. Die Bewertung einer Technologie mit einem geringen Reifegrad wird in den meisten Fällen mit qualitativen Bewertungsmethoden durchgeführt, wohingegen bei Technologien mit einem hohen Reifegrad quantitative Bewertungsmethoden bevorzugt werden [104]. Im Anschluss an die Bewertung werden die Bewertungsergebnisse zusammengefasst und ausgewertet, die für die Entscheidungsfindung von großer Bedeutung sind (Schritt 6). Dadurch ist eine Gesamteinschätzung des Bewertungsgegenstandes hinsichtlich der Zielerfüllung und des monetären Potenzials möglich, was eine fundierte Entscheidungsfindung erlaubt.

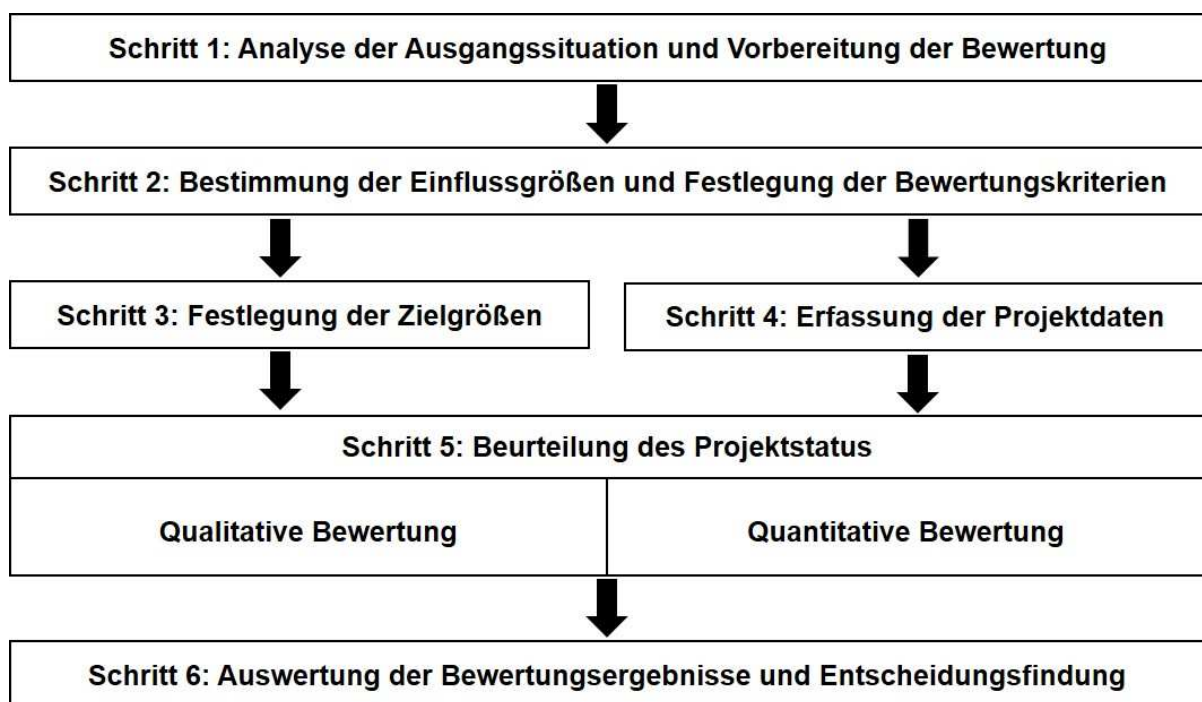


Abb. 27: Ablaufschema des Bewertungsprozesses -
in Anlehnung an Landgraf [105]

4.2.6 Bewertungszeitpunkte

Der Bewertungszeitpunkt eines Innovationsvorhabens wird unter anderem auch vom Bewertungsanlass bestimmt und hat entscheidenden Einfluss auf die Wahl des Bewertungsverfahrens und der Informationen. Je nach Bewertungsanlass kann zwischen den drei Bewertungszeitpunkten, ex ante, ex nunc und ex post unterschieden werden. Eine ex-ante-Bewertung dient zur Beurteilung des Erfolgspotenzials einer innovativen Idee und findet vor Beginn eines Innovationsprojektes bzw. des Patentverfahrens statt. Das Bewertungsergebnis der ex-ante-Bewertung entscheidet über die Umsetzung, Ablehnung und/oder Patentierung eines Innovationsvorhabens. Ex-nunc-Bewertungen erfolgen während des gesamten Innovationsprozesses und dienen zum einen der Überwachung des Bewertungsobjektes und des Projektfortschritts und zum anderen der Entscheidungsunterstützung für die Fortsetzung, den Abbruch oder die Modifikation des Projektes. Die Aufgabe der ex-post-Bewertung ist die Beurteilung des Markt- und Innovationserfolges und wird nach Beendigung des Innovationsprojektes durchgeführt.

Da die Bewertung von Innovationsvorhaben entlang des gesamten Innovationsprozesses erfolgen sollte, handelt es sich hierbei um ex-nunc-Bewertungen. Gleiches gilt für die Patentbewertung, wobei hier der Fokus auf der Überwachung und Koordinierung des Patentverfahrens und des monetären Potenzials der patentgegenständlichen Technologie liegt. Es kommt allerdings häufig vor, dass eine Patentbewertung, ex post, d. h. nach der tatsächlichen Patenterteilung, erfolgt. Es sei angemerkt, dass zum Zeitpunkt der Markteinführung einer Innovation das dazugehörige Patentverfahren entweder bereits erfolgreich abgeschlossen sein kann oder sich noch im Prüfungsverfahren befindet. Die Aufgabe einer Bewertungsmethode für patentrelevante Innovationsvorhaben muss somit alle drei Bewertungszeitpunkte abdecken können.

4.2.7 Bewertungsreferenz

Zur Einschätzung der Bewertungsergebnisse einer Innovations- und Patentbewertung ist ein Vergleich dieser mit einer geeigneten Referenzgröße notwendig. Ohne einen direkten Bezug zu einer entsprechenden Referenzgröße würden die ermittelten Ergebnisse nur absolute Werte darstellen, die keine Aussagekraft besitzen. Geeignete Referenzgrößen können neben alternativen und adäquaten Innovationen/Patenten angestrebte Ziele oder Merkmalsausprägungen sein (siehe Abb. 28). Jedoch ist ein Vergleich eines neuen Vorhabens (Innovations- und/oder Patentvorhaben) mit laufenden oder bereits abgeschlossenen Referenzprojekten (Innovationen, Patenten) mit ähnlichen charakteristischen Merkmalen nur bedingt zielführend. Gründe hierfür sind unterschiedliche Rahmenbedingungen (z. B. Ausgangssituation, strategische Wirkung, Ressourcenbelastung etc.), eingeschränkte Übertragbarkeit von Bezugsgrößen und unzureichende Verfügbarkeit von Informationen. Letzteres kommt nur dann vor, wenn es sich bei den Referenzprojekten nicht um eigene Projekte handelt und somit der Zugang zu wichtigen Informationen fehlt. Die Erfahrungswerte und Informationen, die aus Referenzprojekten entnommen werden können, ermöglichen allenfalls eine grobe Einschätzung des Erfolgspotenzials des neuen Vorhabens. Für eine umfassende und kontinuierliche Bewertung erscheint der Vergleich mit zuvor definierten Zielen oder Merkmalsausprägungen am sinnvollsten, da dies nach Auffassung von *Winter* der einzige rationale Messvorgang ist. Hierbei wird der Ist-Zustand oder ein charakteristisches Merkmal des Bewertungsobjektes mit einem vorher ausgewählten Soll-Zustand bzw. einem als vorteilhaft oder optimal eingestuften Merkmal der gleichen Merkmalsgruppe verglichen [103].

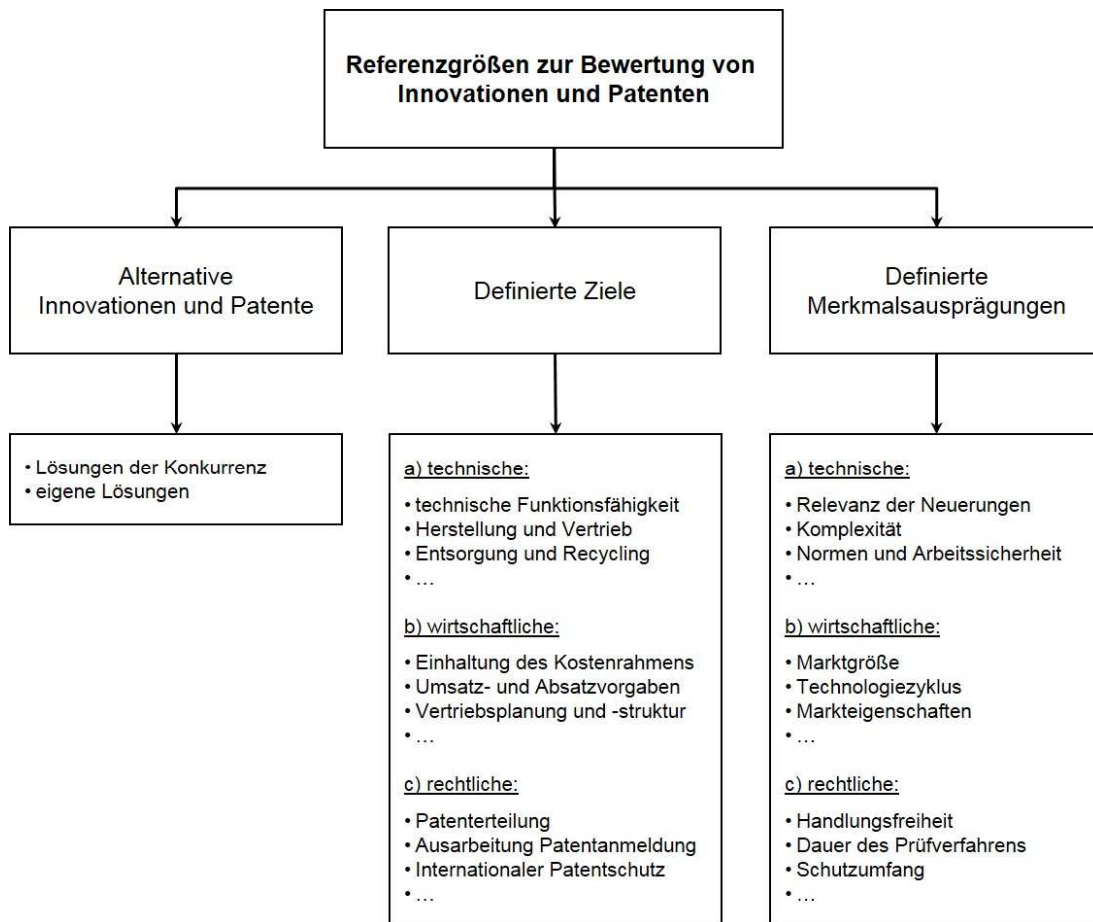


Abb. 28: Referenzgrößen für die Bewertung von Innovationen und Patenten - eigene Darstellung in Anlehnung an Winter [103]

Für die klassische Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten kommen in Abhängigkeit des Bewertungszeitpunktes und des Bewertungsanlasses alle in Abb. 28 aufgelisteten Referenzgrößen in Betracht. Im Rahmen einer ex-ante-Bewertung erfolgt eine Beurteilung des Neuprojektes durch einen Vergleich mit alternativen Lösungen, definierten Zielvorgaben und Merkmalsausprägungen. Insbesondere bei einem Vergleich mit bestehenden Referenzprojekten müssen die relevanten Bezugsgrößen des Referenzprojektes identifiziert werden, um daraus die Multiplikatoren für die Anpassung im Hinblick auf das Bewertungsobjekt und die Bewertungssituation zu bestimmen. Der Multiplikator ist hierbei eine Kennzahl, die den Grad der Änderung einer Bezugsgröße zwischen zwei Bewertungszeiträumen ausdrückt (z. B. Inflation, Kreditzinsen, Umweltauflagen etc.). Die Ermittlung der benötigten Informationen und deren Transformation auf die Situation des Bewertungsobjektes ist jedoch größtenteils mit groben Annahmen und Einschätzungen verbunden und beeinträchtigt die Aussagekraft der Bewertung. Für eine projektbegleitende und aussagekräftige Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten ist ein Vergleich mit vordefinierten Zielen und Merkmalen die erfolgversprechendste Vorgehensweise. Durch die Beurteilung des Zielerfüllungsgrades kann eine Aussage zu den Stärken und Schwächen und zum Potenzial des Bewertungsgegenstandes gemacht werden, was fundierte Entscheidungen ermöglicht.

4.2.8 Risikobewertung

Da die Bewertung von Innovationsprojekten und Patenten nur in einem sehr beschränkten Umfang auf Daten aus der Vergangenheit zurückgreift, hängt die Qualität der Bewertung von der Verfügbarkeit der benötigten Bewertungsparameter und deren Validität ab. In den frühen Entwicklungsphasen

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

eines Innovationsvorhabens liegen in der Regel nur sehr wenige oder mit großer Unsicherheit behaftete Informationen vor. Beispielsweise werden bereits im Rahmen der Entscheidungsfindung für oder gegen ein Innovationsprojekt oder eine Patentanmeldung Informationen über zukünftig erwirtschaftbare Umsätze, entstehende Investitionskosten, technische Realisierbarkeit, Patentfähigkeit etc. benötigt. Erst mit fortschreitendem Reifegrad des Innovationsvorhabens oder des Patenterteilungsverfahrens nehmen die zur Verfügung stehenden Informationen sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht zu. Fakt ist: innovative und patentfähige Entwicklungsprojekte sind stets mit neuartigen Merkmalen und Eigenschaften sowie zukunftsorientierten Planungen verbunden. Bedingt durch den dynamischen Verlauf und die langfristigen und komplexen Planungen sowie die mehrjährigen Lebenszyklen von Innovationsprojekten werden die erforderlichen Entscheidungen größtenteils unter Unsicherheit getroffen [14]. Unter dem Begriff Unsicherheit verstehen *Granig* und *Heesen* die Abweichung von einem erwarteten Soll-Wert. In Abhängigkeit der Quantifizierbarkeit der Eintrittswahrscheinlichkeit des zukünftigen Soll-Wertes, unterscheiden *Granig* und *Heesen* zwei Arten von Unsicherheit, nämlich die Ungewissheit und das Risiko. Können für künftige Entwicklungsstadien entweder objektive oder subjektive Eintrittswahrscheinlichkeiten angegeben und bestimmt werden, so spricht man von Risiko, andernfalls von Ungewissheit [13] [14]. Da davon auszugehen ist, dass die Entscheidungsträger in einem Innovations- und/oder Patententstehungsprozess die Abweichung zu einem angestrebten zukünftigen Soll-Wert, zumindest in subjektiver Hinsicht, angeben können, wird im Rahmen dieser Arbeit stets von einem Risiko gesprochen.

Wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, sind bei der Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten größtenteils juristische, technische und betriebswirtschaftliche Risikofaktoren zu berücksichtigen. Nach Auffassung von *Ensthaler/Strübbe* müssen sie sowohl in die Auswahl und Anwendung der Bewertungsmethoden einbezogen als auch als Validitätskriterium bei der Deutung und Analyse der Bewertungsergebnisse beachtet werden [23].

Tab. 6: Risikofaktoren für die Innovations- und Patentbewertung - eigene Darstellung in Anlehnung an *Ensthaler/Strübbe* [23]

Art des Risikos	Beispiele	
	Risikofaktoren bei der Innovationsbewertung	Risikofaktoren bei der Patentbewertung
Rechtliche Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungs- und Produktionsrichtlinien • Recycling- und Entsorgungsverordnungen • Internationale Umweltschutzaufgaben • Richtlinien im Rahmen der Arbeits- und Betriebssicherheit • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzfähigkeit • Rechtsbeständigkeit • Umgehbarkeit und Schutzzumfang • Verletzungs- und Prozessrisiko • Abhängigkeiten von Rechten Dritter • Stand der Technik (z. B. Konkurrenzpatente) • Einspruchsverfahren • Nichtigkeits- und Verletzungsklagen • ...
Technische Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Funktionalität und Umsetzbarkeit • Verwendete Werkstoffe und Produktionsverfahren • Produktqualität • Vertrautheit mit dem Produktionsprozess • Bestehendes Know-how für den Produktionsprozess • Personelle und räumliche Kapazitäten • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Realisierbarkeit • Integrierbarkeit der Technologien in Produkte und Prozesse • Verdrängung durch technologischen Fortschritt • Entwicklungssprünge • Herausforderungen bei der Herstellung • ...
Betriebswirtschaftliche Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Umsatz- und Absatzchancen • Kapitalbeschaffungs- und Verlustrisiko • Marktbedingungen und -beschränkungen • Markt- und Kundenakzeptanz • Marktdynamik • Vertriebs- und Wettbewerbsbedingungen • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Marktakzeptanz • Umsatz- und Absatzchancen • Marktbedingungen und -beschränkungen • Wettbewerbssituation • Investitions- und Verlustrisiko • ...

Tab. 6 gibt einen Überblick über die verschiedenen Risikofaktoren. Die Berechnung des Gesamtrisikos ist sowohl von den verwendeten Risikofaktoren als auch von den zum Bewertungszeitpunkt zur Verfügung stehenden Informationen abhängig. Die Bewertung innovativer Ideen erfolgt in der Regel unter erheblich eingeschränkter Informationslage. In dieser frühen Phase des Innovationsprozesses stehen in den meisten Fällen allgemeine Marktinformationen, technische Informationen aus ersten Berechnungen oder Simulationen und Vergleichsdaten aus ähnlichen Projekten zur Verfügung. In Abhängigkeit der technologischen Reife existiert ein mehr oder weniger großes Risiko hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit der Technologie und deren Einbindung in den bestehenden Produktionsablauf. Auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Risikofaktoren sind bei der Innovationsbewertung in hohem Maße zu berücksichtigen. Wirtschaftliche Unsicherheiten sind auf verschiedene Faktoren, wie z. B. die Akzeptanz eines neuen Produktes oder Verfahrens durch die Kunden, vorliegende Markt- und Wettbewerbsbedingungen oder die Erfüllung von Absatz- und Umsatzzahlen zurückzuführen. Die rechtliche Unsicherheit umfasst vor allem das Risiko der Erfüllung und Einhaltung internationaler Umweltauflagen, der Vorgaben hinsichtlich der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie der Fertigungs- und Produktionsrichtlinien [23].

Je nachdem, in welchem Stadium des Patentlebenszyklus sich ein Patent befindet, liegen im Vergleich zur Innovationsbewertung mehr und zuverlässigere bewertungsrelevante Informationen vor. Der Patentlebenszyklus beginnt mit der Anmeldung einer Erfindung zum Patent und endet mit der maximalen Laufzeit von 20 Jahren oder der frühzeitigen Beendigung durch den Patentinhaber. Nach Auffassung von *Spranger* umfasst die rechtliche Unsicherheit bei der Bewertung eines Schutzrechtes hauptsächlich das Risiko der erfolgreichen Patenterteilung (Zulassungsunsicherheit), der Rechtsbeständigkeit nach der Erteilung (Prozessunsicherheit) und der rechtlichen Durchsetzbarkeit (Verletzungsrisiko). Im Falle einer Patenterteilung haben die Wettbewerber somit immer noch die Möglichkeit, durch Einspruchsverfahren oder Nichtigkeitsklagen aktiv gegen das Patent vorzugehen [106]. Dieses Risiko der Prozessunsicherheit nimmt jedoch mit zunehmender Patentlaufzeit ab. Auch die technischen und wirtschaftlichen Risiken nehmen mit zunehmendem Alter des Patentes weiter ab. So können z. B. anfängliche technische Probleme bei der Herstellung oder der Integration der patentgegenständlichen Technologien in die bestehenden Produktionsabläufe zu einem späteren Bewertungszeitpunkt bereits behoben sein. Auch ist die Gefahr, die von den Wettbewerbern ausgeht (z. B. durch Substitutionstechnologien der Konkurrenten) oder die Unsicherheit bei der Vermarktung bei einem „jungen“ Patent weitaus größer einzuschätzen als bei einem „älteren“ Patent, dessen zugrundeliegenden Technologien sich bereits am Markt erfolgreich durchgesetzt haben. Somit sind die rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten zu Beginn des Patentlebenszyklus viel höher einzuschätzen als in einem späteren Stadium [23].

Eine Risikobewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben setzt somit voraus, dass eine adäquate Risikoeinschätzung sowohl in den Phasen der Produkt- und Patententstehung als auch zu späteren Phasen im Produkt- und Patentlebenszyklus möglich ist. Aus diesem Grund sind die Risikoindikatoren auf die Bedingungen im jeweiligen Lebenszyklusabschnitt und den vorliegenden Reifegrad des Bewertungsobjektes anzupassen, um eine umfassende und realitätsnahe Risikoeinschätzung zu ermöglichen. In Kapitel 4.5 werden die wesentlichen Aspekte der Risikobewertung und die Elemente der Risikostruktur erneut diskutiert und inhaltlich konkretisiert.

4.3 Methoden und Instrumente zur Bewertung von Innovationen und Patenten

Empirische Studien der Innovationsforschung belegen, dass nur ein Bruchteil aller innovativen Vorhaben (< 12 %) wirtschaftlich erfolgreich am Markt eingeführt werden. In Anbetracht der hohen Ausfall- und Verlusquote und begrenzter betrieblicher Ressourcen kommt der Auswahl und Verwendung der richtigen Bewertungsmethodik eine hohe Bedeutung zu. Das angestrebte Ziel ist eine geschickte Fokussierung der verfügbaren Ressourcen auf diejenigen Innovationsprojekte, die den größten Erfolg versprechen. Eine effektive Projektauswahl und effiziente Ressourcenverwaltung ist nur möglich, wenn innerhalb der Einrichtung eine klare Innovations- und Patentstrategie und ein geeignetes Bewertungsverfahren vorhanden ist, welche die Anforderungen und Besonderheiten von Innovationsprojekten berücksichtigen [14]. Für die Praxistauglichkeit eines Bewertungsverfahrens ist neben dem Aufwand-Nutzen-Verhältnis der eingesetzten Bewertungsmethode die schnelle Verfügbarkeit der Bewertungsergebnisse und eine einfache Handhabung der angewandten Methode entscheidend. Für *Jahn* besteht die eigentliche Aufgabe einer Innovationsprojektbewertung darin, eine fundierte Grundlage für eine schnelle und nachvollziehbare Entscheidungsfindung zu schaffen, so dass die getroffenen Entscheidungen zeitnah gegenüber Dritten kommuniziert werden können, um dadurch den Rechtfertigungs- und Bearbeitungsdruck bei den Entscheidungsträgern zu reduzieren. Angesichts der Fülle von Bewertungsmethoden stellt selbst die Auswahl der für die jeweilige Situation geeigneten Methode für den Entscheidungsträger ein Entscheidungsproblem dar. In den meisten Fällen müssen die verschiedenen Bewertungsmethoden und/oder -kriterien an die entsprechenden Gegebenheiten der Einrichtung und/oder an die jeweilige Entscheidungssituation angepasst werden. Dies führt zu einer individualisierten Bewertung, wodurch ein Vergleich mit anderen Innovationsprojekten und mit vorangegangenen Bewertungen kaum möglich ist [102]. Hinzu kommt, dass die Bewertung eines Innovationsprojektes mit einer großen Anzahl voneinander abhängigen Entscheidungen und komplexen Rahmenbedingungen einher geht, weshalb eine Bewertungsmethodik erforderlich ist, die den komplexen Sachverhalt in ein einfaches und nachvollziehbares Modell transformiert.

4.3.1 Methodische Bewertungsansätze der Innovationsbewertung

Granig und *Heesen* sind in ihren Recherchen auf dem Gebiet der „Innovationsprojektbewertung“ zu der Erkenntnis gelangt, dass die Bewertung von innovativen Vorhaben nur durch einen Verfahrensmix mit unterschiedlichen Bewertungsmethoden zu bewältigen ist. Dies liegt insbesondere daran, dass sich die Verfügbarkeit und Qualität der Informationen erst im Laufe des Innovationsprozesses und mit zunehmendem Reifegrad des Innovationsvorhabens verbessern. Da nicht alle Bewertungsparameter monetär beschrieben werden können, sind für eine umfassende Bewertung sowohl monetäre als auch nichtmonetäre Zielgrößen in den Bewertungsvorgang einzubeziehen. Nach Auffassung von *Granig* und *Heesen* kommt somit nur eine phasenbezogene Bewertung in Betracht. Abb. 29 beschreibt ein grundlegendes Modell zur Bewertung von Innovationsprojekten. In den frühen Phasen des Innovationsprozesses werden qualitative und semi-quantitative Bewertungsmethoden, zu den späten Phasen weitestgehend quantitative Bewertungsmethoden eingesetzt [13] [14].

Wie aus Abb. 29 deutlich zu erkennen ist, steigt mit zunehmendem Reifegrad der Technologie die Verfügbarkeit und Qualität der Informationen bei gleichzeitiger Abnahme des Risikos. Aufgrund dieser Besonderheit von Innovationsprojekten ist eine Abstimmung des Bewertungsverfahrens und der zugrunde liegenden Methoden an den Reifegrad der Entwicklung empfehlenswert. Zur Selektion der erfolgversprechendsten Ideen aus einem Ideenpool werden vorzugsweise *Checklisten*, *verbale Erläuterungen* oder *Pro-Contra-Analysen* verwendet, um aus den wenigen verfügbaren Informationen fundierte Entscheidungen zu treffen. Eine *Checkliste* beinhaltet eine bestimmte Anzahl an Bewertungskriterien, die für die Bewertung des Objektes von grundlegender Bedeutung sind.

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Unsicherheit / Risiko					
Reifegrad des Innovationsvorhaben Qualität und Verfügbarkeit der Daten					
Qualitative Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Checklisten • Verbale Erläuterungen • Pro-Contra-Analysen • ... 					
	Semi-Quantitative Methoden				
	Quantitative Methoden				
		<ul style="list-style-type: none"> • Nutzwertanalyse • Kosten-Nutzen-Analyse • Multiattributive Nutzentheorie • Prioritätsregelung • ... 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Kapitalwertmethode • Entscheidungsbaumverfahren • Lebenszyklusrechnung • Target-Costing • ... 			
Ideenfindung und -bewertung	Planung und Konzeption	Produkt- und Prozessentwicklung	Produktionsvorbereitung und Testversuche	Markteinführung	

Abb. 29: Phasenbezogene Verwendung von Bewertungsverfahren in Abhängigkeit der verfügbaren Informationen - in Anlehnung an *Granig* [14] und *Heesen* [13]

Die Zusammenstellung der Kriterien kann hierbei entweder in Form von Fragen oder in einer tabellarischen Liste erfolgen. Die Bewertungskriterien lassen sich entsprechend ihrer Bedeutung in Kann- und Muss- Kriterien unterteilen, wobei die Nichterfüllung eines Muss-Kriteriums ein K.o.-Kriterium für das Vorhaben darstellt. Bei der Methode der *verbalen Erläuterung* werden die zu bewertenden Merkmalsausprägungen jeweils mit Worten beschrieben. Im Gegensatz hierzu beschäftigt sich die *Pro-Contra-Analyse* mit den Vor- und Nachteilen des Innovationsvorhabens, die einander gegenübergestellt und qualitativ evaluiert werden. Die zuvor genannten qualitativen Bewertungsverfahren sind einfach in der Handhabung und ermöglichen einen schnellen und ressourcenschonenden, allerdings auch nur oberflächlichen Überblick über die Werthaltigkeit von Ideen.

In der Planungs- und Konzeptionsphase stehen bereits mehr Informationen zur Verfügung, so dass die Anwendung von Scoring-Modellen sinnvoll erscheint. Mithilfe der Scoring-Modelle lassen sich innovative Vorhaben sowohl im Hinblick auf das zu erwartende wirtschaftliche Potenzial als auch das zugrundeliegende Risiko bewerten. Bekannte Verfahren der Scoring-Modelle sind die *Nutzwertanalyse*, die *Kosten-Nutzen-Analyse* und die *Multiattributive Nutzentheorie*.

Bei der *Nutzwertanalyse* handelt es sich um ein heuristisches Bewertungsverfahren, das in der Lage ist, eine größere Anzahl an Entscheidungsalternativen anhand von mehreren miteinander verknüpften Kriterien zu bewerten und so in eine Rangfolge zu bringen. Dadurch kann ein mehrdimensionales Zielsystem, welches aus quantitativen und qualitativen Kriterien mit unterschiedlicher Gewichtung besteht, berücksichtigt werden. Dabei werden die verschiedenen Merkmalsausprägungen in einheitliche und dimensionslose Werte (Nutzwerte, Punktwerte) transformiert und zu einem Gesamtpunktwert addiert. Die Nutzwertanalyse ist also eine effektive Methode zur Projektbewertung, bei der regelmäßig monetäre und nicht-monetäre Mehrfachziele verfolgt werden. Folglich führt die Verwendung der Nutzwertanalyse zu schnellen und

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

nachvollziehbaren Ergebnissen, so dass eine kontinuierliche qualitative Evaluierung und Anpassung von Innovationsprojekten bis zu deren Markteinführung möglich ist.

Mit Hilfe der *Kosten-Nutzen-Analyse* lässt sich die ökonomische Effizienz eines Innovationsvorhabens bestimmen. Hierbei werden die zu erwartenden Zahlungseingänge (monetärer Nutzen) den Aufwendungen (Kosten, Investitionen) eines Projektes gegenübergestellt und auf den Betrachtungszeitpunkt abgezinst. Dadurch ist eine Priorisierung der Projekte nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis möglich.

Die *Multiattributive Nutzentheorie* (MAUT: Multi Attributive Utility Theorie) ist ein Verfahren zur Bewertung eines Objektes in einer multikriteriellen Entscheidungssituation. Der Gesamtnutzen des Innovationsvorhabens wird hierbei aus den Einzelnutzen, die vorher gewichtet werden, bestimmt. Die zur Berechnung der Einzelnutzen verwendeten Kriterien sowie deren Relevanz und Eintrittswahrscheinlichkeiten sind zuvor vom Entscheidungsträger zu definieren und festzulegen [103]. Der besondere Vorteil der MAUT liegt in der Bewertung von Entscheidungssituationen mit mehreren Zielsetzungen und unterschiedlichen Ausprägungen. Nachteilig sind die strengen Anwendungsvoraussetzungen, der hohe Datenermittlungsaufwand und die Ermittlung der Zielgewichte durch die verschiedenen Iterationsschritte innerhalb der MAUT. So haben beispielsweise die Bestimmung der Zielstruktur und die Definition des Entscheidungsproblems entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis der Gewichtung [107].

In allen Phasen der Produkt- und Prozessentwicklung bis hin zur Markteinführung wird das entsprechende Innovationsvorhaben aufgrund der hohen Entwicklungskosten einer ausführlichen finanziellen Bewertung unterzogen. Instrumente zur finanziellen Bewertung von Innovationsvorhaben sind Verfahren der Investitionsrechnung (z. B. Kostenvergleichsrechnung, Ertragswertmethode, Entscheidungsbaumverfahren etc.) und des Kostenmanagements (z. B. Target-Costing, Lebenszyklusrechnung etc.). Hierbei werden alle Einnahmen und Ausgaben während der Innovationsprojektphasen detailliert erfasst. Die Anwendung der Investitionsrechnungsverfahren setzt jedoch voraus, dass detaillierte und relativ sichere Daten hinsichtlich der bevorstehenden Produktion und Vermarktung zur Verfügung stehen. Häufig verwendete Methoden zur monetären Bewertung von Innovationsvorhaben sind die *Kapitalwertmethode*, welche auch als *Barwert-* oder *Discounted Cash-Flow-Methode* bezeichnet wird, das *Target Costing* und die *Lebenszyklusrechnung* [103].

Bei der *Kapitalwertmethode* werden alle Einnahmen und Ausgaben auf den Entscheidungszeitpunkt abgezinst. Nur diejenigen Innovationsvorhaben, welche einen Kapitalwert größer Null haben, sind lohnenswert. Der Kapitalwert ist von der Höhe und der zeitlichen Verteilung der Zahlungsströme abhängig. Zusätzlich werden die Zahlungsströme mit einem geeigneten Zinssatz diskontiert. Dieser Zinssatz spiegelt auch das Risiko wider, das mit der Generierung der Zahlungsströme verbunden ist [103].

Unter dem *Target Costing* versteht *Heesen* Kostenplanungs-, Kostenkontroll- und Kostenmanagementinstrumente, die in der Lage sind, in den frühen Phasen der Produktentwicklung die Anforderungen des Marktes in den Entwicklungsprozess einzubinden. Das Ziel des Target Costing ist es, für ein bestimmtes Innovationsvorhaben den maximal am Markt durchsetzbaren Preis zu bestimmen, um dessen Einhaltung durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Kostensenkungen, konstruktive Optimierungsmaßnahmen) zu gewährleisten und zu koordinieren. Im Gegensatz hierzu liegt der Fokus der *Lebenszyklusrechnung* in der detaillierten Betrachtung der Kosten und Erlöse, die über den gesamten Lebenszyklus eines Innovationsvorhabens anfallen. Dabei werden neben den Anschaffungs- und Herstellungskosten sämtliche mit der Erstellung, Nutzung, Stilllegung und Entsorgung verbundenen Kosten im Berechnungsvorgang berücksichtigt. Dadurch ist sowohl eine Optimierung des Vorhabens unter Beachtung aller anfallenden Kosten als auch eine Selektion der Alternativen mit den geringsten Lebenszykluskosten möglich [13]. Primäres Ziel des Konzepts nach *Heesen* und *Granig* ist es, einen Mix aus verschiedenen Instrumenten bereitzustellen, der den Anforderungen an eine Innovationsbewertung gerecht wird. Die in Abhängigkeit der verfügbaren

Informationen und des Reifegrades eingesetzten Methoden dienen der Entscheidungsvorbereitung sowie der Überwachung und Koordinierung der Entwicklung.

Ein weiterer mehrdimensionaler Ansatz zur Bewertung von Innovationsprojekten ist auf *Jahn* zurückzuführen und basiert auf einem Mix aus vier etablierten Methoden: einem Scoring-Modell mit Nutzwertanalyse, einem Zielprogrammierungsansatz zur Bestimmung der Kriteriengewichte, einer ad-hoc-Bewertung und einem Vergleich des zu bewertenden Vorhabens mit einem Referenzprojekt. Alle Methoden werden über einen Bewertungsprozess miteinander kombiniert. Mit Hilfe dieser Bewertungsmethode soll das zukünftige monetäre und strategische Potenzial eines Projektes und das mit ihm verbundenen Risiko beurteilt werden. Die für die Bestimmung des Potenzials und des Risikos festgelegten Kriterien werden mit einem Scoring-Modell bewertet. Dabei werden beide Dimensionen unabhängig voneinander betrachtet und bewertet. Die einzelnen Bewertungen transformiert man zunächst durch eine Nutzenfunktion auf Werte zwischen 0 und 1. Diese gehen additiv und anfangs gleichgewichtet in eine Gesamtbewertung für das Potenzial und das Risiko ein. Die Potenzial- und die Risikobewertung werden durch eine ad-hoc-Bewertung ergänzt. Hierbei wird zum errechneten Wert ein ad-hoc gesetzter Wert, der alle weichen Faktoren wie beispielsweise existierende Projektpromotoren, Erfahrungswerte von vergangenen Projekten etc. enthält, bestimmt. Die Kombination zweier unterschiedlicher Methoden, nämlich ein kriteriengesteuertes Vorgehen und eine intuitive Bewertung der Entscheidungsträger führt zu einer besseren Einschätzung des Potenzials und der Risiken. Die durch die Nutzwertanalyse errechneten Werte für Potenzial und Risiko (diese liegen zwischen 0 % und 100 %) werden anschließend mit Hilfe eines allgemein anerkannten Referenzportfolios kalibriert. Für die Gewichtung der Indikatoren im Rahmen der Nutzwertanalyse wird das Multi Objective Decision Making-Verfahren (MODM-Verfahren) eingesetzt, das unter gegebenen Restriktionen (z. B. Gewichtungsfaktor: darf nicht Null werden) eine optimale Lösung in einem stetigen Lösungsraum bereitstellt. Die Berechnung der Gewichtungsfaktoren erfolgt durch eine Abstandsminimierung zwischen dem ad-hoc gesetzten Wert und dem auf Basis der festgelegten Kriterien berechneten Wert. Die mit den Gewichtungsfaktoren bestimmten Werte für das Projektpotenzial und das Risiko stellen die endgültigen Potenzial- und Risikowerte dar, sofern diese unter einer Maximalschwelle für den Abstand zwischen ad-hoc-Bewertung und kriterienbasierter Bewertung liegen [102].

4.3.2 Instrumente aus der Praxis zur Bewertung von Innovationsvorhaben

Die Notwendigkeit und die Bedeutung einer fundierten Innovationsbewertung haben entscheidend dazu beigetragen, dass zur Unterstützung der Entscheidungsfindung hoch strukturierte modellbasierte Systeme entwickelt wurden. Im Folgenden werden einige dieser Entscheidungsunterstützungssysteme näher vorgestellt und erläutert.

4.3.2.1 InnoGuide

InnoGuide ist eine modular aufgebaute Bewertungsmethode der Firma DLR Simulations- und Softwaretechnik, mit deren Hilfe Chancen und Risiken von Innovationsideen identifiziert werden können. Die Bewertung erfolgsversprechender Innovationsideen erfolgt hierbei in drei Stufen. Im ‚Prescreening‘ (1. Stufe) werden die Innovationsideen auf ihre technische Realisierbarkeit anhand vorgegebener Muss- und Soll Kriterien geprüft. Die Prüfung erfolgt auf Basis einer groben Projektskizze. Des Weiteren wird in dieser Stufe eine grobe Markteinschätzung der Innovationsvorhaben durchgeführt. Das ‚Screening‘ (2. Stufe) beschäftigt sich im Wesentlichen mit dem Markterfolgspotenzial der Innovationsideen. Anhand von acht branchenunabhängigen Kriteriengruppen, die subjektiv von Experten hinsichtlich der potenziellen Märkte und des Kundennutzens bewertet wurden, soll der Markterfolg der Innovationsideen ausschließlich mittels qualitativer Größen ermittelt werden. Diese qualitativen Aspekte zur Beurteilung eines Innovationsvorhabens wurden in Form eines Fragekatalogs zusammengestellt und berücksichtigen die Ergebnisse früherer internationaler Studien. In der 3. Stufe, dem ‚Innovation Management

System' (IMS), werden neben der Erfassung möglicher Projektvarianten in verallgemeinerten Entscheidungsnetzen auch Risikoanalysen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchgeführt [108].

InnoGuide soll Unternehmen bei der Selektierung innovativer Ideen bis hin zur Entscheidung über Fertigung und Vertrieb unterstützen. Das Ziel ist hierbei, bereits zu einem sehr frühen Stadium eines Innovationsprojektes eine qualifizierte Aussage zu treffen. Die Beurteilung des Marktpotenzials eines Innovationsvorhabens erfolgt durch subjektive Einschätzungen von Experten, die größtenteils von internationalen Studien abhängen. Das ‚IMS‘ aus *InnoGuide* ist in der Lage, unter Berücksichtigung von Produktvarianten und Risiken die jeweiligen Innovationsprojekte zu erfassen und entsprechende Szenarien abzubilden. Dadurch können statische und dynamische Szenario-Betrachtungen und Risikoanalysen generiert werden, die eine Abschätzung der zukünftigen Ergebnisse ermöglichen. Das der *InnoGuide*-Methode zugrunde liegende Bewertungsverfahren ist die Nutzwertanalyse, die sich am Stage-Gate-Modell von Cooper orientiert [85]. In drei verschiedenen Stufen werden innovative Ideen durch entsprechende, größtenteils auch unterschiedliche Indikatoren mit verschiedenen Schwerpunkten und mit unterschiedlichen Vorgehensweisen und/oder Systemen bewertet. Die 2. Stufe greift ausschließlich auf qualitativ-subjektive Faktoren zurück, die von internationalen Studien unter Einbindung von Expertenwissen erarbeitet wurden. Die abschließende Wirtschaftlichkeitsberechnung durch das IMS (3. Stufe) berücksichtigt zwar verschiedene Szenarien, in denen die einzelnen Produktvarianten eingebunden sind, weist allerdings kein konkretes Risiko aus. Das Risiko wird durch qualitative Indikatoren aufgezeigt und in einem Risikoprofil veranschaulicht dargestellt.

4.3.2.2 HypeIMT

Die Bewertungsmethode *HypeIMT* der Fa. HYPE Softwaretechnik GmbH ist eine softwarebasierte Lösung zur Unterstützung des Ideen- und Innovations- und Technologiemanagement in Unternehmen. Das modular aufgebaute Bewertungskonzept unterstützt die Bereiche ‚Ideenmanagement‘, ‚Ideenbewertung und –analyse‘ sowie das ‚Reporting‘. Mit *HypeIMT* können innovative Ideen gesammelt, selektiert und bewertet sowie zu Problemstellungen Konzeptlösungen erarbeitet werden. Hierzu bedient sich *HypeIMT* professioneller Beratungsteams und greift auf langjährige Erfahrungen in der Bereitstellung von Unternehmenslösungen zurück. Die Umsetzung der Anforderungen und Ziele in den zuvor genannten Bereichen erfolgt mit entsprechenden Funktionen (Modulen) und Aufgaben, die nachfolgend aufgeführt werden:

Das ‚Ideenmanagement‘ von *HypeIMT* befasst sich mit der Generierung und Selektierung von Ideen. Mit Hilfe von verschiedenen Funktionen werden bestimmte Abteilungen bzw. Mitarbeiter einer Abteilung aktiv an der Ideengenerierung oder an der Lösungsfindung zu aktuellen Problemstellungen beteiligt. Dies erfolgt mit Hilfe der Funktionen ‚Ideensammlung‘, ‚Collaboration‘, ‚Bewertung‘, ‚Punktesystem‘, ‚Community Graduation‘, ‚Ideenhandel‘ und ‚Reputation‘. Die Aufgabe des ‚Ideenmanagement‘ von *HypeIMT* ist die digitale Erfassung und Bewertung von Ideen hinsichtlich Qualität und Erfolgspotenzial. Die Beurteilung der vorselektierten Ideen erfolgt mittels nutzerbasierten Bewertungsfaktoren (größtenteils qualitativer Art) und Punktemechanismen, die in die Software implementiert werden können. Nur diejenigen Ideen, die die Vorgaben vollständig erfüllen, erreichen die nächste Stufe im Innovationsprozess. Während sich das ‚Ideenmanagement‘ im Wesentlichen mit den frühen Phasen der Ideengenerierung und –selektierung beschäftigt, widmet sich die ‚Ideenbewertung und –analyse‘ der nächsten Phase des Innovations- und Technologiemanagement und bearbeitet diejenigen Ideen, die laut Bewertungscommunity die größten Erfolgsaussichten besitzen. Die explizite Überprüfung der Durchführbarkeit der ausgewählten Ideen und Konzepte sowie deren Nutzen für das Unternehmen stehen im Mittelpunkt der Funktionen der ‚Ideenbewertung‘. Damit wichtige Entscheidungen auf Führungsebene schnellstmöglich und nach bestem Wissen und Gewissen getroffen werden können, müssen die hierfür benötigten Informationen bei dem jeweiligen Entscheidungsträger rechtzeitig vorliegen. Mit

den Funktionen ‚Unternehmensführung‘, ‚Workflow‘ und ‚Expertengutachten‘ können die betroffenen Entscheidungsträger für die anstehende Entscheidung auf alle relevanten Informationen der Idee/des Konzeptes zum jeweiligen Zeitpunkt zugreifen. Der Bewertungsprozess sowie die Bewertungsabläufe können bis hin zur Entscheidungsfindung durch einen oder mehrere Arbeitsschritte abgebildet und verwaltet werden. Zudem kann zur Unterstützung einer bevorstehenden Entscheidung mit der Funktion ‚Expertengutachten‘ zusätzliches Expertenwissen eingebunden werden. Demzufolge ist eine zufriedenstellende Versorgung aller Interessensgruppen mit den wichtigen Informationen gegeben. Kontinuierliches Prüfen und Beobachten von Ideen und Projekten in festgelegten Intervallen im Innovationsprozess ist für eine erfolgreiche Umsetzung von Innovationen von großer Bedeutung. Das ‚Reporting‘ unterstützt den Anwender bei der Filterung, der Zusammenstellung und der Suche von und nach Ideen gemäß individuellen Auswahlkriterien. Somit wird dem Nutzer die Möglichkeit gegeben, sich eine personalisierte Ansicht von wichtigen und interessanten Ideen samt ihren Entwicklungsfortschritten in den verschiedenen Stadien anzeigen zu lassen [109].

HypeIMT stellt ein flexibles Lösungskonzept zur Umsetzung der unternehmensspezifischen Anforderungen an ein Ideen- und Innovations- und Technologiemanagement dar. Durch die Vernetzung einer beliebigen Anzahl an Nutzern (hauptsächlich Mitarbeiter des Unternehmens; die Einbindung von Subunternehmern, Kunden oder Lieferanten ist auch möglich) und dem damit verbundenen kontinuierlichen Informationsaustausch innerhalb der „Community“ sollen Ideen und Lösungsvorschläge zu gegenwärtigen und künftigen Problemstellungen zum Teil unternehmensübergreifend diskutiert und erarbeitet werden. Die zur Verfügung stehenden Funktionen unterstützen die Strukturierung und Aufbereitung der Informationen zu den Ideen und Projekten sowie die anschließende Entscheidungsfindung. Aufgrund der Tatsache, dass die Vorgehensweise bei der Generierung und Bewertung von innovativen Ideen und deren wirtschaftliche Umsetzung von den Unternehmensvorgaben abhängt, bedarf es einer individuellen Anpassung der Software auf die unternehmensspezifischen Abläufe. *HypeIMT* bietet eine Softwarelösung für ein strukturiertes Management der Ideengenerierung, deren Entwicklung, Selektion und Umsetzung und orientiert sich am unternehmensinternen Innovationsprozess. Die größtenteils qualitative Bewertung der Ideen erfolgt durch eine „Bewertungscommunity“ und nicht anhand von objektiven, prozessbezogenen Kenngrößen. Aufbau und Struktur von *HypeIMT* ähneln einem Content-Management-System (CMS), das sich im Wesentlichen mit der gemeinschaftlichen Erstellung, Bearbeitung und Organisation von Inhalten (hier: Ideen und Projekte) beschäftigt. Die Überführung objektiver und prozessbezogener Kenngrößen in ein Scoring-Modell zur quantitativen Berechnung der Chancen und Risiken in den für die Entwicklung relevanten Teilbereichen Schutzrecht, Technik und Betriebswirtschaft ist mit *HypeIMT* nicht möglich. Zudem verzichtet *HypeIMT* auf eine umfassende IP-Management-Funktion und ist somit nicht in der Lage, die patentrechtlichen Aspekte eines innovativen Vorhabens zu erfassen und zu bewerten.

4.3.2.3 S-BIP

S-BIP ist eine auf den Kunden abgestimmte Methodik zur strategischen und ganzheitlichen Bewertung von Innovationen und Projekten. Hierbei können Innovationen anhand wichtiger Aspekte, wie beispielweise der Projektdaten, des Kostenmanagements, der qualitativen Nutzenwirkung für den Kunden (Mehrwert aus Kundensicht), der Integrationsfähigkeit in die Geschäftsprozesse des Unternehmens hinsichtlich ihrer strategischen Bedeutung für das Unternehmen beurteilt werden. Die Bewertung von Ideen und/oder Innovationsvorhaben erfolgt in mehreren Stufen. Im ersten Schritt wird ein Katalog aus strategisch wichtigen Bewertungskriterien entwickelt. In Teamarbeit erfolgt dabei die Erarbeitung von qualitativen und quantitativen Kriterien, die für die Projektumsetzung und den Projekterfolg von besonderer Bedeutung sind. Sollen mehrere Innovationsvorhaben gleichzeitig beurteilt werden, ist für die Vorselektion der Vorhaben ein Grob screening erforderlich. In der darauffolgenden strategischen Beurteilung erfolgt die qualitative und quantitative Einschätzung der Innovationsvorhaben hinsichtlich Kundeneignung, technischer/organisatorischer Eignung, Chancen und Risiken sowie ökonomischem Potenzial. Die

Projektbewertung erfolgt in einem gemeinsamen online Workshop eines interdisziplinären Projektteams (bestehend z. B. aus Mitarbeitern der Bereiche FuE, Marketing Vertrieb, Produktion usw.). Die zuvor festgelegten Bewertungskriterien können dabei mit den Bewertungssymbolen --, -, 0, +, ++ bewertet werden. Ziel der strategischen Beurteilung ist die Erstellung einer Prioritätsliste für die Innovationsvorhaben, um eine erfolgversprechende Produktentwicklung in Abhängigkeit der Unternehmensstrategie und den Unternehmenskapazitäten zu gewährleisten. Für jedes potenzielle Vorhaben wird ein Einzelbewertungsprofil erstellt mit der Möglichkeit, die zuvor gemachten Annahmen jederzeit aktualisieren zu können. *S-BIP* ermöglicht eine frühzeitige und systematische Auseinandersetzung mit potenziellen Entwicklungsprojekten sowie eine grobe Projektevaluation in qualitativer und quantitativer Hinsicht. Die Evaluation dient der fundierten Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl der Projektmittel und der Planung der Projektentwicklung [110]. *S-BIP* ist eine flexible, jedoch subjektive Bewertungsmethode zur frühzeitigen Selektion und Priorisierung von Projektideen und Projektvorhaben im Rahmen eines erfolgsbezogenen Projektmanagements. Die für die Bewertung des zugrunde liegenden Projektvorhabens relevanten Kriterien werden gemeinsam erarbeitet und durch ein interdisziplinäres Projektteam bewertet. *S-BIP* ähnelt in Aufbau und Zielsetzung stark der Bewertungsmethode *Hype/MT*. Anstelle objektiver und prozessbezogener Kenngrößen wird eine Beurteilung anhand individuell festgelegter Kriterien herbeigeführt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die zuvor beschriebenen Bewertungskonzepte flexible, aber auf subjektiven Einschätzungen beruhende Bewertungsmethoden zur frühzeitigen Selektion und Priorisierung von Innovationsvorhaben im Rahmen eines erfolgsbezogenen Projektmanagements repräsentieren. Die für die Bewertung des zugrunde liegenden Projektvorhabens relevanten Kriterien werden größtenteils durch ein interdisziplinäres Projektteam erarbeitet und bewertet. Die zuvor beschriebenen Methoden der Innovationsbewertung beurteilen innovative Vorhaben hauptsächlich auf Basis technischer und wirtschaftlicher Aspekte. Unter der Annahme, dass erst ein wirkungsvoller Schutz des technischen Wissens dem Schutzrechtsinhaber ermöglicht, die vorausgegangenen FuE-Aufwendungen zu amortisieren, bestimmt sich auch der Wert der Technologie in Abhängigkeit von dieser Qualität des rechtlichen Schutzes [8]. Somit hat die kontinuierliche Erfassung und Bewertung patentrechtlicher Kriterien einen wesentlichen Einfluss auf die erfolgreiche Umsetzung von Innovationen, wird aber in keiner der oben genannten Bewertungsmethoden explizit dargestellt oder abgebildet. Diese Methoden der Innovationsbewertung erfüllen somit nicht die Grundvoraussetzung für eine umfassende Bewertung patentrelevanter Innovationsvorhaben. Sie dienen im Wesentlichen zur frühzeitigen Entscheidungsfindung und Priorisierung von Projektideen.

4.3.3 Methodische Bewertungsansätze der Patentbewertung

Die Erlangung und Aufrechterhaltung von Patenten ist, je nach Umfang des territorialen Schutzes, mit erheblichem finanziellen Aufwand verbunden. Daher ist eine fundierte Bewertung der Patentfähigkeit sowie die Erarbeitung der in Frage kommenden Patentstrategie von wirtschaftlich erfolgversprechenden Erfindungen von großer Bedeutung. Vorbereitend für die Beschreibung der verschiedenen theoretischen Ansätze der Patentbewertung seien nachfolgend zunächst die Besonderheiten des hier zugrunde liegenden Bewertungsgegenstandes in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des Patentierungsprozesses und des Technologiereifegrades dargestellt und diskutiert. Wie aus Abb. 23 in Kapitel 4.2.1 zu entnehmen ist, durchläuft der Patententstehungsprozess im Wesentlichen die Reifegradstufen Erfindung, Patentanmeldung und Patent. Demzufolge ist das neue technische Wissen der Ursprung eines jeden Patentes, das zu bewerten ist. Es lässt sich also der Bewertungsvorgang in die Erfindungsbewertung einerseits und die Patentbewertung andererseits unterteilen. Die Phase der Patentanmeldung stellt einen Sonderfall dar und ist aus strategischer und patentrechtlicher Sicht der Erfindungsbewertung im weiteren Sinne zuzuordnen. Diese Sichtweise ist damit zu begründen, dass eine Patentanmeldung in der zeitlichen Abfolge zwar erst nach der Bewertung einer Erfindung erfolgt, der Patentierungsprozess jedoch mit der Erteilung eines Patentes endet. Der zentrale Unterschied dieser Bewertungsschwerpunkte ist

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

auf deren strategische Fragestellung, bestehende Unsicherheiten (z. B. die Wahrscheinlichkeit einer Patenterteilung im Falle einer Erfindungsbewertung) und den zugrunde liegenden Bewertungsanlass zurückzuführen. Bei der Bewertung einer Erfindung ist zunächst die grundlegende Frage zu klären, ob die Erfindung die für eine Patenterteilung erforderlichen gesetzlichen Anforderungen - Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit – erfüllen kann. Diese drei Hauptanforderungskriterien der Patentierbarkeit sind internationaler Standard in allen nationalen Patentgesetzen. Nachdem die rechtliche Fragestellung nach der Patentierbarkeit geklärt ist, stehen die technologischen und wirtschaftlichen Aspekte der Erfindung im Vordergrund der Evaluierung. Ähnlich der Innovationsbewertung steigt auch im Verlauf des Patententstehungsprozesses die Qualität und Verfügbarkeit der Informationen. Während des Patentierungsprozesses sind das wirtschaftliche Potenzial, die Erteilungsaussichten der Patentanmeldung sowie die Risiken einer erfolgreichen Umsetzung kontinuierlich zu bewerten, um eine ressourcenoptimierte Ausrichtung der Patent- und Verwertungsstrategie zu unterstützen.

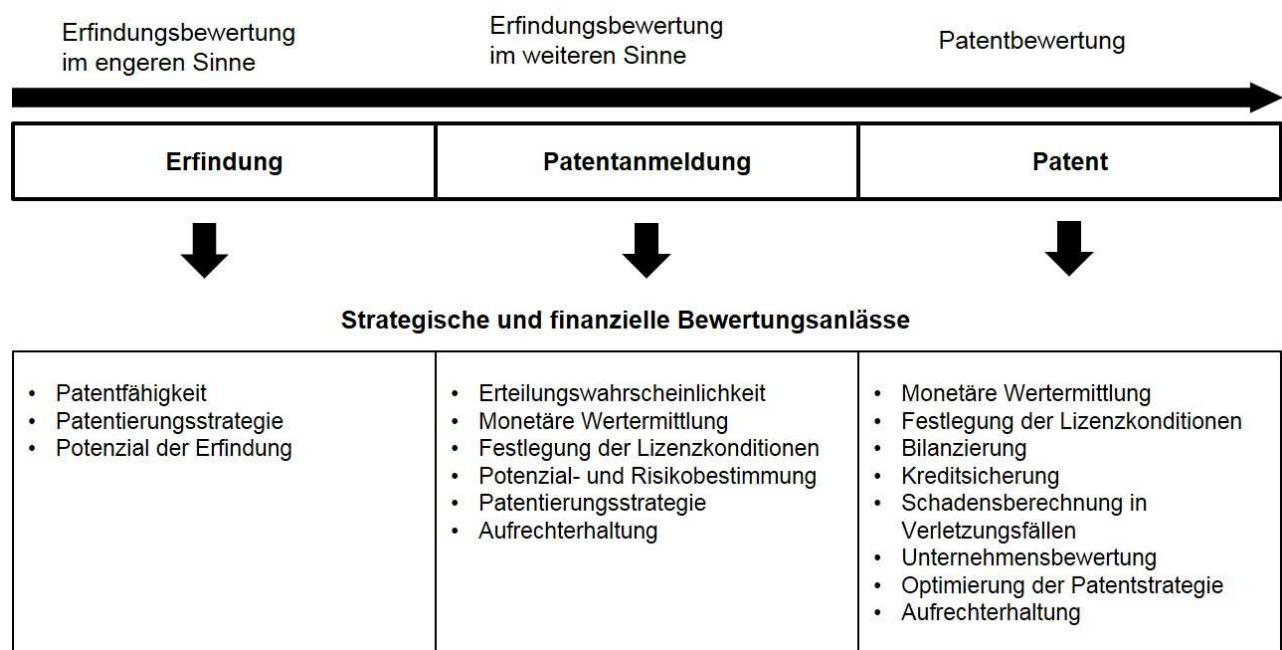


Abb. 30: Strategische Ausrichtung der Patentbewertung in Abhängigkeit des Reifegrades

Abb. 30 gibt einen Überblick über die strategische Ausrichtung der Patentbewertung in Abhängigkeit des Reifegrades des Patententstehungsprozesses [23]. In den nachfolgenden Abschnitten wird jedoch fortan nicht mehr zwischen Erfindungs- und Patentbewertung unterschieden, sondern ausschließlich die Bezeichnung Patentbewertung verwendet. In beiden Bewertungsvorgängen werden gleichermaßen die Erfolgsaussichten eines Patentschutzes für eine innovative Technologie sowie deren Umsetzung in neue Produkte und Verfahren bewertet.

Eine Patentbewertung kann grundsätzlich qualitativ oder quantitativ erfolgen. Der Schwerpunkt der qualitativen Bewertung liegt in der Erfassung der Stärken und Schwächen eines Patentes und der ihm zugrunde liegenden Technologie. Das Ziel ist es, eine Einschätzung des Patentes hinsichtlich der Erfolgsaussichten auf Erteilung, des wirtschaftlichen Wertes und der Qualität des Patentes zu erlangen. Aus dieser Einschätzung sollen direkte Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können. Sie stellt die Grundlage für Patentierungsgentscheidungen dar und ermöglicht Portfolio-Vergleiche. Je nach Anzahl der eingesetzten Bewertungsdimensionen, können die Verfahren der qualitativen Patentbewertung in ein-, zwei- und dreidimensionale Bewertungsverfahren unterteilt werden. Die Bewertung erfolgt durch zuvor festgelegte Kriterien, denen eine bestimmte Wertigkeit zugeordnet wird. Die vordefinierten Kriterien können dabei sowohl subjektiver (z. B. Schutzzumfang,

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Benutzungsattraktivität für Wettbewerber etc.) als auch objektiver Natur (quantifizierbare Größen wie territorialer Umfang, Zitierhäufigkeit etc.) sein. Die Verfahren der qualitativen Patentbewertung, auf die in dieser Arbeit aus Gründen ihrer geringen Akzeptanz und Aussagekraft verzichtet wird, sind ausführlich dargestellt und diskutiert durch *Rütsche* [111].

Während bei der qualitativen Patentbewertung anhand bestimmter Kriterien eine Stärken-Schwächen-Analyse durchgeführt wird, um auf Basis des Ergebnisses anschließende Handlungsmöglichkeiten festzulegen, liegt der Fokus der quantitativen Bewertung in der monetären Wertbestimmung des Patentbesitzers. Dabei wird der Wert eines Patentbesitzers in einer Währungseinheit ausgedrückt. Strategische Handlungsempfehlungen können in der Regel aus dem Bewertungsergebnis nicht direkt abgeleitet werden. In der aktuellen Literatur existieren zwar zahlreiche Bewertungsansätze und –methoden zur Ermittlung des Patentwertes, allerdings ist die Wertermittlung angesichts des komplexen Sachverhaltes als schwierig einzustufen. Das Bewertungsergebnis wird im Wesentlichen vom Standpunkt und der Wahrnehmung des Bewerbers bestimmt. Im nachfolgenden soll dieses Phänomen an einem Beispiel veranschaulicht werden: Der Erfinder und Inhaber einer patentierten Technologie beabsichtigt, diese für einen Preis von 10.000 € an einen Interessenten zu verkaufen. Der Käufer hingegen beurteilt die Technologie anders als der Verkäufer und man einigt sich auf einen Verkaufspreis von 5.000 €. Durch dieses Beispiel soll verdeutlicht werden, dass es keinen absoluten, a priori feststehenden Patentwert gibt. Der Wert eines Patentbesitzers ist von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise der Restlaufzeit, der Verwendung im Unternehmen, der strategischen Bedeutung der geschützten Technologie, der Rechtsbeständigkeit etc. abhängig und somit stets kontextspezifisch [111].

Um für eine patentierte Technologie dennoch einen Wert zu definieren, wird der zukünftige Nutzen ermittelt, den das Patent seinem Eigentümer stiftet. Der ökonomische Nutzen resultiert insbesondere aus der erfolgreichen Umsetzung der patentgegenständlichen Technologie in neue Produkte und Verfahren. Die Wahl der Bewertungsmethode ist auch hier abhängig vom Bewertungsanlass und den verfügbaren Informationen. Die monetäre Bewertung von Patenten lässt sich im Wesentlichen in drei grundsätzliche Ansätze einteilen, die in Abb.31 dargestellt sind:

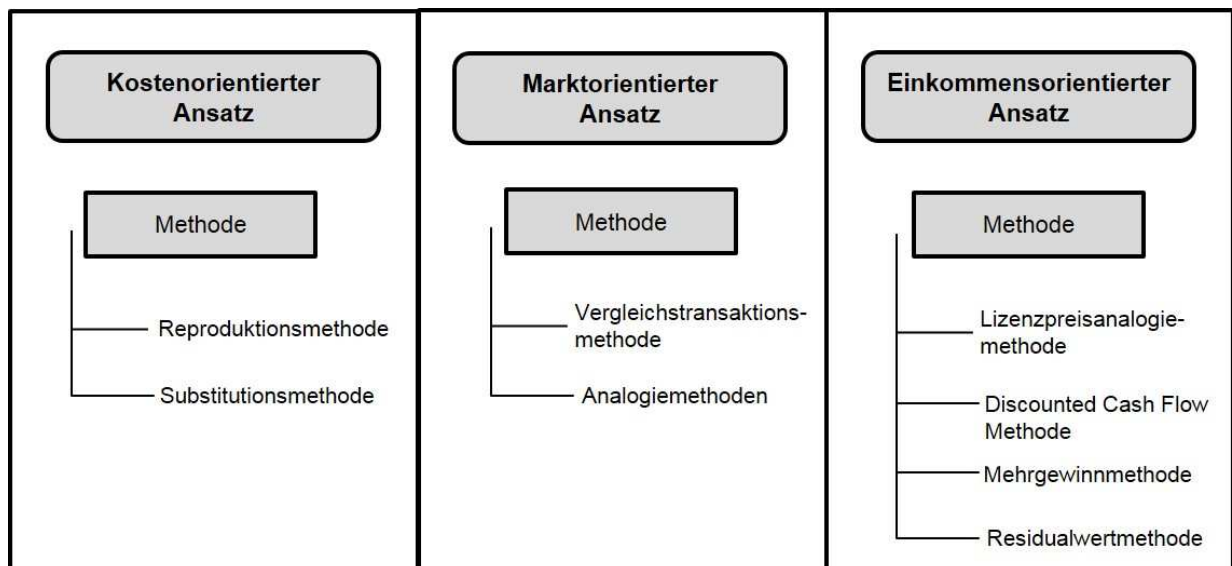


Abb. 31: Bewertungsansätze und –methoden zur Bestimmung des Patentwertes - in Anlehnung an *Rütsche* [111]

Der Ausgangspunkt des kostenorientierten Bewertungsansatzes liegt in der Annahme, dass der Wert eines Patentbesitzers den Kosten entspricht, die für die Herstellung eines Substituts mit gleichem

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Leistungsvermögen oder einem äquivalenten ökonomischen Nutzwert anfallen. In diesem Zusammenhang sind die *Reproduktionskostenmethode* und die *Wiederbeschaffungskostenmethode* zu nennen. Die *Reproduktionskostenmethode* ermittelt den Wert eines Patentes auf Basis der Kosten, die für die Herstellung eines exakten Duplikats erforderlich sind. Die *Wiederbeschaffungskostenmethode* dagegen bestimmt den Patentwert anhand der Kosten, die für ein entsprechendes Substitut mit identischem Nutzen notwendig sind. In der praktischen Anwendung kostenorientierter Bewertungsverfahren müssen alle notwendigen Kostenarten identifiziert und abgeschätzt werden. Zu den relevanten Kostenarten zählen Schutzrechtskosten, FuE-Kosten als auch die Kosten für Produktion und Vermarktung. Im jeweiligen Einzelfall kann auch ein Wertabschlag für technische und wirtschaftliche Alterung berücksichtigt werden. Ferner sind die vor dem Bewertungszeitpunkt angefallenen Kosten - *Spranger* bezeichnet diese Kosten als ökonomischen Wertverlust - sowie die ggf. aufgrund der entstanden Aufwendungen resultierende Steuerersparnis zu quantifizieren und von den *Wiederbeschaffungs-* oder *Reproduktionskosten* zu subtrahieren [106]. Der besondere Vorteil kostenorientierter Verfahren ist auf deren geringe Komplexität und die einfache Anwendung des Verfahrens zurück zu führen. Für die Bestimmung des Patentwertes wird eine überschaubare Anzahl an Eingangsdaten benötigt, da lediglich die anfallenden Kosten zur Wiederherstellung oder Reproduktion des Bewertungsobjektes addiert werden. Der große Nachteil hingegen liegt in der ausschließlichen Betrachtung der Aufwendungen für die Entwicklung und Herstellung einer ähnlichen oder identischen Ersatztechnologie. Insbesondere die Ermittlung der relevanten Kosten gestaltet sich schwierig. Problematisch ist es auch, wenn eine ähnliche oder identische Ersatztechnologie zum jeweiligen Zeitpunkt nicht entwickelt werden kann. Die Verwendung kostenorientierter Bewertungsmethoden zur Berechnung des Patentwertes kann zu einer Unter- bzw. Überbewertung von Patenten führen. Unter Umständen wird einem Patent mit einem geringen ökonomischen Mehrwert, dessen Entwicklung aber mit hohen Kosten verbunden ist, ein hoher Wert zugesprochen, während ein Patent mit geringen Entwicklungskosten aber hohem ökonomischen Nutzen als wertlos eingestuft wird. Die Nichtberücksichtigung des aktuellen und zukünftigen ökonomischen Nutzens des zu bewertenden Patentes sowie der damit verbundenen Risiken, sowohl während der Entwicklung als auch bei der späteren Kommerzialisierung, beschränken die Anwendbarkeit des Verfahrens im Rahmen einer umfassenden Patentbewertung [111].

Bei marktorientierten Bewertungsmethoden erfolgt die Wertermittlung eines Patentes auf Grundlage von Vergleichen mit ähnlichen Patenten, die in jüngerer Vergangenheit auf den „aktiven“ Märkten veräußert wurden. Dem liegt der Gedanke zugrunde, dass sich auf den zuständigen Märkten unter bestimmten Voraussetzungen Gleichgewichtspreise einstellen, die Angebot und Nachfrage zum Ausgleich bringen. Da sich patentgeschützte Technologien nur schwer miteinander vergleichen lassen, wird das Bewertungsobjekt in der Praxis mit Transaktionen äquivalenter Patente verglichen und gegebenenfalls an deren Spezifikationen angepasst. Die Berechnung des Patentwertes kann hierbei über den *Marktpreis auf einem aktiven Markt* oder mit der *Analogiemethode* erfolgen. Die einfachste Möglichkeit einer marktpreisorientierten Patentbewertung ist, das Patent auf einem aktiven Markt potenziellen Käufern anzubieten. Der Wert wird somit durch den Preis bestimmt, den die potenziellen Käufer bereit sind für das Patent zu zahlen. Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist die Existenz eines aktiven Marktes. Bei der Anwendung von *Analogiemethoden* wird der Patentwert anhand ermittelter Informationen von vergleichbaren Transaktionen errechnet. Im ersten Schritt muss ein vergleichbares Patent identifiziert und dessen Daten hinsichtlich relevanter Produktmarktgröße (z. B. Schutzrechtssituation, territorialer Schutzzumfang, Restlaufzeit des Schutzrechtes, Marktgröße und Marktwachstum etc.) ermittelt werden. Im zweiten Schritt werden aus den gewonnenen Informationen Multiplikatoren, die das Verhältnis zwischen dem Marktpreis des Vergleichsobjektes und dem Bewertungsobjekt abbilden, abgeleitet und für die Wertermittlung des eigenen Patentes herangezogen. Um den Zeitwert des Geldes zu berücksichtigen, wird der errechnete Wert auf den Tag der Berechnung herabgezinst [112].

Der Vorteil marktpreisorientierter Verfahren ist, dass sie sich an der aktuellen Marktsituation orientieren und den Preis ermitteln, den Käufer für eine bestimmte Technologie bereit sind zu zahlen.

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Damit aber eine umfassende Patentbewertung mit marktorientierten Verfahren möglich ist, müssen zunächst folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Existenz/Vorliegen eines aktiven Marktes,
- Verzicht der Transferpartner auf „politisch“ motivierte Transferpreise,
- Vorhandensein von Informationen aus einer hinreichend großen Anzahl an Transaktionen,
- Zugang zu den Abschlussbedingungen von Transaktionen.

Vergleicht man die Realität mit den oben aufgelisteten Anforderungen, so ist deutlich zu erkennen, dass mehrere dieser Voraussetzungen nicht oder nur teilweise erfüllt werden. Im Gegensatz zu Aktien und Rohstoffen gibt es für Patente noch keinen aktiv gehandelten und frei zugänglichen Markt. Da die meisten Patentverwertungsverträge durch nichtöffentliche bilaterale Verhandlungen zustande kommen und, wenn überhaupt, evtl. nur das Ergebnis der Verhandlung preisgegeben wird, ohne die für den Vertragsabschluss herangezogenen maßgeblichen Kenngrößen zu offenbaren, ist eine Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit des Patentwertes nicht gegeben [111]. Ferner ist die fachkundige Auswahl geeigneter Vergleichstransaktionen und Multiplikatoren nur mit hohem personellem und arbeitsintensivem Aufwand möglich, was die Verwendung marktpreisorientierter Verfahren für den Bewerter erschwert. Inzwischen ist es zwar möglich, gewisse Informationen über potenzielle Vergleichstransaktionen in speziellen Datenbanken zu ermitteln, allerdings werden größtenteils keine konkreten Auskünfte über die ausgehandelten Konditionen der Vertragspartner preisgegeben. Darüber hinaus kommt es häufig vor, dass Patente nicht einzeln, sondern als ein Bestandteil von mehreren Patenten (z. B. Patentportfolios) gehandelt werden, was eine Zuordnung auf das zu bewertende individuelle Patent erschwert. Durch die Anlehnung an bereits getätigte Transaktionen ist eine starke Abhängigkeit von Expertenwissen Dritter gegeben, auf deren Urteil „blind“ vertraut werden muss. So ist zu hoffen, dass die an den Transaktionen beteiligten Personen über entsprechende Fachkenntnisse verfügt haben, so dass diese Wertvorstellung auf die eigene Bewertungssituation übertragbar ist. Zudem ist es durch die Spezifität und Besonderheit der zu bewertenden Patente kaum möglich, geeignete Vergleichsdaten zu ermitteln, um eine fundierte Wertermittlung durchzuführen. Unter diesen Gesichtspunkten ist die Anwendbarkeit des Marktansatzes für die Bewertung von patentierten Technologien nur bedingt empfehlenswert [113].

Im Gegensatz zu den zuvor genannten Verfahren widmen sich die einkommensorientierten Verfahren den zu erwartenden zukünftigen Einnahmen, die aus der Nutzung des Patentbesitzes resultieren. Diese Zahlungsströme können in unterschiedlichen Erscheinungsformen auftreten und sind vom jeweiligen Verwertungskonzept (z. B. Lizenzeinnahmen durch Auslizenzierung, Kosteneinsparung durch die eigene Verwendung des neuartigen patentgegenständlichen Verfahrens, Verkauf des Patentbesitzes, Sperrpatent etc.) abhängig. Die zu erwartenden Einnahmen werden mit einem geeigneten Zinssatz auf den Tag der Bewertung diskontiert. Durch das Diskontieren der Zahlungsströme soll einerseits der Zeitwert der Einnahmen und andererseits das mit der Generierung der Zahlungsströme verbundene Risiko berücksichtigt werden. Die Summe aller abgezinster Zahlungsströme stellt aus Sicht des Bewerbers den Barwert des Patentbesitzes dar. Die Berechnungsgrundlage einkommensorientierter Bewertungsmethoden ist eine modifizierte Form der bekannten investitionstheoretischen Kosten-Leistungsrechnung. Der Barwert stellt den Betrag dar, der in einem definierten Zeitpunkt in eine alternative Anlageform investiert werden müsste, um einen adäquaten Zahlungsstrom zu generieren. Der Diskontierungszins entspricht in diesem Zusammenhang dem Kapitalzins der alternativen Anlageform.

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Einkommensorientierte Verfahren beinhalten im Wesentlichen folgende Verfahrensschritte:

Schritt 1: Prognose der Höhe und Dauer der Zahlungsströme

Schritt 2: Bestimmung des Zinssatzes, der die Kapitalkosten des Unternehmens/des Patentes und die mit dem Patent verbundenen Risiken (rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Natur) abbildet

Schritt 3: Diskontierung der einzelnen Zahlungsströme mit dem zuvor ermittelten Diskontierungssatz auf den Tag der Berechnung

Schritt 4: Bestimmung des Patentwertes durch Addition aller abgezinsten Zahlungsströme

Zu den einkommensorientierten Methoden zählen die *Lizenzpreisanalogiemethode*, die *Discounted Cash Flow Methode* die *Mehrgewinnmethode* und die *Residualwertmethode*. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in der Art der Ermittlung der Zahlungsströme [113]. Bei der *Lizenzpreisanalogiemethode* wird der Patentwert aus den eingesparten Lizenzentgelten bestimmt, die im Falle einer Lizenznahme fiktiv zu entrichten wären, wenn sich das betreffende Patent im Eigentum eines Dritten befände. Die Berechnung der fiktiven Lizenzzahlungen erfolgt in der Regel durch die Multiplikation der prognostizierten Verwertungseinnahmen mit einem marktüblichen oder ausgehandelten Lizenzsatz. Die ermittelten Lizenzzahlungen sind nach Abzug der berücksichtigten Unternehmenssteuer mit dem patentspezifischen, risikoadjustierten Diskontierungsfaktor auf den Bewertungsstichtag abzuzinsen.

Der Grundgedanke der *Discounted Cash Flow Methode* ist, dass ein patentgeschütztes Produkt oder Verfahren Einnahmen generiert, die auf den Patentschutz zurückzuführen sind. Der Patentwert errechnet sich somit aus den dem Patent direkt zurechenbaren zukünftigen Einnahmen, die mit einem Diskontierungszins auf den Bewertungszeitpunkt abgezinst werden. Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist, dass die dem Patent zurechenbaren Einnahmen quantifiziert werden können. Im Rahmen der *Mehrgewinnmethode* wird für die Wertermittlung des Patentes der prognostizierte „Mehrwert“ herangezogen. Der Mehrwert ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Einnahmesituation mit und ohne Nutzung des Patentes. Die Differenz an Zahlungseingängen entspricht dem Anteil der Einnahmen, der dem Patent zuzuordnen ist. Die erwirtschafteten Zahlungsüberschüsse können sich z. B. aus höher durchsetzbaren Preisen, höheren Absatzmengen oder aus Kosteneinsparungen durch optimierte Herstellungsbedingungen ergeben. Die Mehrwertmethode ist nur dann anwendbar, wenn Preise, Mengen- oder Kostendifferenzen, die auf das Patent zurückzuführen sind, abgeschätzt werden können. Die *Residualwertmethode* hingegen geht davon aus, dass ein Patent erst im Verbund mit anderen materiellen und immateriellen Vermögenswerten Einnahmen erwirtschaftet. Aus diesem Grund werden aus den dem Patent zuzuordnenden Einnahmen fiktive Nutzungsentgelte für unterstützende Vermögenswerte abgezogen. Die Nutzungsentgelte sind somit fiktive Leasingraten, die zu entrichten wären, wenn sich diese Vermögenswerte im Eigentum eines Dritten befänden. Die verbleibenden Einnahmen sind auch hier mit dem Diskontierungszins auf den Bewertungsstichtag abzuzinsen [111].

Alle einkommensorientierten Bewertungsmethoden basieren auf der gleichen Grundidee, dass der Wert eines Patentes im Wesentlichen von den Parametern

- Summe der Zahlungsströme,
- Dauer der Zahlungsströme,
- Risiko, das mit dem Patent verbunden ist,

bestimmt wird. Bereits die Quantifizierung der Zahlungsströme unter Betrachtung aller betriebswirtschaftlich erfolgversprechenden Verwertungsmöglichkeiten ist äußerst schwierig und erfordert entsprechendes Expertenwissen. Auch die richtige Abschätzung der Dauer der Zahlungsströme ist für die Ermittlung eines adäquaten Patentwertes von besonderer Bedeutung. Meist ist der ökonomische Produktlebenszyklus der dem Patent zugrunde liegenden Technologie

kürzer als die Patentlaufzeit (Ausnahme: pharmazeutische Produkte wie beispielsweise Medikamente). Aufgrund der Tatsache, dass ein Patent nur dann Zahlungsströme generieren kann, wenn die durch das Patent geschützte Technologie kommerziell genutzt wird, spielt die Produktlebensdauer, die wiederum stark branchenabhängig ist, eine entscheidende Rolle bei der Patentwertbestimmung. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist das Risiko, das mit der Entwicklung der patentgegenständlichen Technologie einhergeht. Das Risiko resultiert aus dem Umstand, dass in der Zukunft liegende Sachverhalte nur abgeschätzt werden können [111]. Die Berechnung des Risikos erfolgt auf zwei unterschiedliche Weisen: Das geschätzte Risiko kann entweder in die prognostizierten Einnahmen aus der Verwertung der Technologie eingerechnet werden oder im Diskontierungssatz Berücksichtigung finden. In beiden Fällen führt ein höher eingeschätztes Risiko zu einem geringeren Patentwert. Allerdings kann sich die Höhe des Risikos im Zeitverlauf ändern. Bei der Ermittlung der Zahlungsströme und des Diskontierungsfaktors spielen folgende Aspekte eine wichtige Rolle [24]:

- Entwicklung des Marktpotenzials,
- technisches Risiko hinsichtlich Projektfehlschlag und technischen Verbesserungen durch die Konkurrenz,
- Rechtsstreitigkeiten und Schadensersatzansprüche,
- Rückgang des Marktanteils,
- Eintritt von Wettbewerbern in den Markt mit Konkurrenztechnologien.

Für die monetäre Bewertung von Patenten stehen mit den o. g. methodischen Ansätzen drei grundlegende Herangehensweisen zur Verfügung, die allerdings nur bedingt anwendbar sind. Aufgrund der Bemessung des Patentwertes am künftigen Nutzen eines Patentbesitzers erscheinen einkommensorientierte Bewertungsmethoden am geeignetsten zur Patentwertermittlung. Die Auswahl und Verwendung der jeweiligen Methode ist allerdings vom Bewertungsanlass sowie den vorliegenden Rahmenbedingungen (z. B. Verfügbarkeit und Qualität der benötigten Informationen) abhängig. Keine dieser dargestellten Bewertungsmethoden führt aufgrund der ihnen innewohnenden Schwächen zu einem umfassenden und transparenten Bewertungsergebnis.

4.3.4 Instrumente aus der Praxis zur Bewertung von Patenten

Die Notwendigkeit zur Durchführung einer Patentbewertung ist vielfältig. Wie in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, können Patente auf verschiedenste Weise zur Steigerung des Vermögenswertes eines Unternehmens beitragen. Dies setzt eine fundierte Patentbewertung voraus, um den adäquaten Wert für das immaterielle Wirtschaftsgut zu bestimmen. Weitere wichtige Aspekte einer Patentbewertung sind die Festlegung von Lizenzkonditionen, die Evaluierung der Vergütung einer Arbeitnehmererfindung, die Ermittlung der Schadenssumme aus einem Verletzungsfall oder die Priorisierung von FuE-Projekten. Die zunehmende Bedeutung einer fundierten Patentbewertung hat dazu beigetragen, dass hierfür verschiedene praxistaugliche Bewertungsmethoden entwickelt wurden.

4.3.4.1 IPscore

IPscore ist ein Managementwerkzeug zur Unterstützung von Unternehmen im Umgang mit patentierten Technologien. Dabei werden Bedingungen für die IP-Strategie, z. B. Rechtsstand und Stärke des Patents und sein strategischer Zweck, mit den unternehmensstrategischen Bedingungen, dem Markt- und Vermarktungspotenzial der patentgegenständlichen Technologie, den Verwertungs- und Herstellungsbedingungen sowie der Finanzierung verknüpft. Die Bewertung gliedert sich in einen qualitativen Teil, der das Patent in verschiedenen Kategorien anschaulich in Grafiken positioniert, und in einen quantitativen Teil, der mit Methoden der Investitionsrechnung den monetären Wert für das Patent ermittelt. *IPscore* besteht im Wesentlichen aus den drei Hauptbereichen ‚Eingabekategorien‘, ‚Finanzergebnisse‘ und ‚Ausgabedaten‘. Der Bereich

„Eingabekategorien“ ist in fünf verschiedene Kategorien mit unterschiedlichen Schwerpunkten, nämlich „Rechtsstand“, „Technologie“, „Marktbedingungen“ sowie „Finanzen“ und „Strategie“ gegliedert und umfasst 40 Bewertungsfaktoren, die jeweils auf einer Skala von eins (= Minimum) und fünf (= Maximum) beurteilt werden müssen. In jeder Kategorie sind wichtige Elemente für eine Gesamtbewertung der Risiken und Chancen zusammengefasst, die mit einem Patent oder einem Entwicklungsprojekt verbunden sind. Ferner verfügt *IPscore* mit dem Themenbereich „Finanzergebnisse“ über ein Finanzkalkulationsmodell, mit dessen Hilfe ein prognostizierter Wert für das Patent, respektive die patentierte Technologie, ermittelt wird. Die Berechnung erfolgt auf Basis von Kennzahlen aus der Unternehmensbilanz (Umsatz, Kosten, Abschreibungen). Die in den „Eingabekategorien“ erfassten Informationen sowie das Ergebnis der Finanzprognose werden zur optischen Veranschaulichung in verschiedenen Ausgabeprofilen (Radarprofile, strategische Profile, Diagnosen etc.) dargestellt, um dem jeweiligen Unternehmen einen Überblick über den Status seiner Technologie zu geben. *IPscore* ermöglicht somit eine solide qualitative und auch monetäre Bewertung eines Patents oder Entwicklungsprojektes auf Basis festgelegter Bewertungskriterien [114].

IPscore erlaubt dem Anwender eine im Wesentlichen subjektive Bewertung der dem Patent zugrunde liegenden Technologie mit Hilfe vorgegebener und/oder festgelegter Bewertungskriterien. Die qualitative Bewertung dient dabei der Abschätzung der Risiken und Chancen des Patents oder der patentierten Technologie anhand eines größtenteils vordefinierten Kriterienkatalogs. *IPscore* ist zwar in der Lage, anhand eines Punktesystems die den Bewertungskriterien zugrunde liegenden Lösungen Chancen und Risiken aufzuzeigen, es fehlt allerdings eine Herleitung und/oder konkrete Berechnung der Risiken. Auch ist eine kontinuierliche und prozessbezogene Risiko-Chancen-Abschätzung eines Entwicklungsprojektes infolge geänderter rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen aufgrund einer vom Innovationsprozess losgelösten und beschränkten Auswahl der Bewertungsparameter nur bedingt möglich. Zusammenfassend kann man sagen, dass *IPscore* eine vereinfachte Methode darstellt, um Patente und/oder Technologien überschlägig und abschätzend zu bewerten bzw. deren Wert zu ermitteln. Die Lösungen zu den Bewertungskriterien unterliegen jedoch größtenteils weder einer zeitlichen noch einer prozessorientierten Abfolge. Das integrierte Finanzmodul beschränkt sich bei der Wertermittlung allein auf Kennzahlen, die sich aus der Jahresbilanz eines Unternehmens ergeben. Eine Berücksichtigung des qualitativen Bewertungsergebnisses im Rahmen der monetären Wertbestimmung ist ebenfalls nicht gegeben.

4.3.4.2 *apud* Modell

Das *apud-Modell* ist eine modulare Bewertungsmethodik zur objektivierten Bewertung von Patenten. In den zwei Bewertungsstationen „Patent“ und „Produktmarkt“ werden dem Anwender spezifische Bewertungsaspekte zur Auswahl gestellt, die er, mit Ausnahme der Bewertungsaspekte „Schutzbereich“ und „Laufzeit“, mit einem Punktwert zwischen null und zehn bewerten muss. Die Bewertungsaspekte „Schutzbereich“ und „Laufzeit“ müssen mindestens den Wert 1 erhalten, da ansonsten die Ermittlung eines Patentwertes sinnlos erscheint. Die Bewertungsstation „Patent“ befasst sich mit Aspekten zum Thema Schutzrecht, wie z. B. dem Schutzbereich, der Patentlaufzeit, dem Status der Patentanmeldung/des Patentes sowie mit Patentverletzungen. Die Bewertung des Bereichs kann sowohl für ein erteiltes Patent als auch für ein noch nicht erteiltes Patent, also für eine Patentanmeldung, erfolgen. Die Bewertungsstation „Produktmarkt“ ist in vier verschiedene Kategorien – „Technische Realisierbarkeit“, „Regulierung“, „Nachfrage“ und „Substitution“ – untergliedert, die jeweils isoliert mit jeweils maximal zehn Punkten zu bewerten sind. Aufgrund der Tatsache, dass die Bewertungsstation „Patent“ mit den Einzelkategorien der Bewertungsstation „Produktmarkt“ multipliziert wird, führt eine negative Bewertung (Punktwert „0“) einer Einzelkategorie der Bewertungsstation „Produktmarkt“ zwangsläufig zu einem Patentwert „0“ und stellt somit ein „K.o.-Kriterium“ für die weiteren Verwertungsschritte der Technologie dar [17].

Das *apud-Modell* ist ein qualitatives Bewertungskonzept, das für verschiedenste Bewertungsanlässe zufriedenstellende Abschätzungen ermöglicht. Dadurch, dass die Kernaspekte der Bewertungsstationen individuell mit Punkten bewertet werden und der *apud*-Patentwert aus der Multiplikation der Einzelwertungen errechnet wird, sind die Stärken und Schwächen des zugrunde liegenden Patentes in absoluter als auch relativer Hinsicht erkennbar. Zudem trägt die Kategorisierung und Beurteilung der bewertungsrelevanten Kenngrößen durch ein Punktwertsystem zu mehr Transparenz und Verständnis bei. Allerdings lässt sich aus dem absoluten Punktwert nicht unmittelbar ein monetärer Patentwert errechnen. Es ist Aufgabe des Bewerbers, aus dem ermittelten Punktwert den entsprechenden monetären Patentwert zu bestimmen. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich, weitere Parameter in die Berechnung einzubeziehen. Der Punktwert kann bestenfalls zur Entscheidungsunterstützung beitragen, z. B. ob im Falle einer Lizenzierung ein marktüblicher oder ein hiervon abweichender Lizenzsatz angemessen erscheint. Insoweit stellt das *apud-Modell*, trotz der suggerierten Transparenz und Nachvollziehbarkeit, eine überschlägige, objektivierte Bewertung eines Patentes bzw. einer Patentanmeldung dar, die vom Beurteilungsvermögen des „Bewerbers“ abhängig ist. „Objektiviert“ bedeutet in diesem Zusammenhang eine subjektive, aber weitgehend nachprüfbar bewertete Bewertung der Einflussfaktoren/Kenngrößen. Es lässt sich hieraus weder ein konkretes und belegbares schutzrechtliches, technisches oder betriebswirtschaftliches Risiko ableiten noch errechnen. Die Einzelkategorien werden als „Block“ bewertet und lassen eine weitreichende Transparenz vermissen, wodurch auch die Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses erschwert wird. Das *apud-Modell* ist nicht in der Lage, aus dem Bewertungsergebnis heraus konkrete Handlungsempfehlungen im Rahmen einer Technologieentwicklung auszusprechen. Es ist somit eine reine und grobe Stärken-Schwächen-Abschätzung, welche in einem Punktwert ausgedrückt wird. Auch wird nicht auf die technischen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Entwicklungsstufen der patentgegenständlichen Technologie eingegangen, die für die Ableitung der verwertungstechnischen Chancen und Risiken von hoher Bedeutung sind und direkten Einfluss auf den Patentwert haben.

4.3.4.3 Szenariogewichtetes Patentportfoliobewertungsmodell (SGPP-Modell)

Eine weitere Methode zur Bewertung von Patenten ist das *Szenariogewichtete Patentportfoliobewertungsmodell (SGPP-Modell)*. Das methodische Prinzip des *SGPP-Modells* ist die Lizenzpreisanalogiemethode (siehe Kapitel 4.3.2.1). Hierbei werden die auf ein Patent zurückzuführenden zukünftigen Lizenzzahlungen erfasst, auf den Tag der Bewertung diskontiert und um die anfallende Unternehmenssteuer vermindert. Das *SGPP-Modell* ist eine modulare Methode zur Evaluation und monetären Bewertung einzelner Patente und Patentportfolios. Die technische Grundlage der Methode ist ein sog. Spread-Sheet-Modell, das aus acht miteinander verbundenen Basismodulen (‘Life Cycle Matrix’, ‘Prämien-Matrix’, ‘Produkt-Preis-Mengen-Matrix’, ‘Lizenzsatz-Matrix’, ‘Diskontierungsmatrix’, ‘Patentkosten-Matrix’, ‘Patent-Technologie-Matrix’ und ‘Ergebnis-Matrix’) mit unterschiedlichen Schwerpunkten besteht. Die Besonderheit des *SGPP-Modells* ist die Reduktion des Bewertungsaufwandes einer Patentbewertung. Dabei werden die zu bewertenden Patente zunächst in Gruppen mit gleichen technologischen und produktspezifischen Merkmalen zusammengefasst. Ziel dieser Einteilung ist es, ähnlichen Patenten dieselben Bewertungsparameter (z. B. Lizenzrate, technologische Bedeutung, Produktlebensdauer etc.) zuzuweisen, um dadurch den Umfang manueller Berechnungen zu verringern. Durch die Verknüpfung der verschiedenen Module ist ein automatisierter Zugriff auf die gleichen Basisannahmen (z. B. Produktlebenszyklus, produktspezifischer Umsatz etc.) möglich, wodurch sich der Bewertungsaufwand ebenfalls reduziert. Da die Bestimmung aller möglichen Szenarien nicht möglich ist, werden bei der Anwendung der Szenario-Technik lediglich wenige ausgewählte Szenarien erarbeitet, die das Spektrum der Zukunftsentwicklungen abbilden. Neben den beiden Extremszenarien (best case und worst case) empfiehlt es sich, ein drittes Szenario herzuleiten, das eine besonders wahrscheinliche Zukunftssituation darstellt. Anhand der errechneten Werte aller Szenarien und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten kann schließlich ein Ertragswert für das jeweilige Patent hergeleitet werden.

Das *SGPP-Modell* dient zur Bewertung umfangreicher Patentportfolios unter Beachtung der Wirkungszusammenhänge zwischen Produkten, Technologien und Patenten. Die hier zugrunde liegende Annahme ist, dass Produkte in der Regel aus mehreren Technologien bestehen, die wiederum durch verschiedene Patente abgesichert sind. Somit ergibt sich der Patentwert aus der Berechnung der Umsatzerlöse, die allein auf das zu bewertende Patent zurückgehen. Hierbei bedient sich das *SGPP-Modell* der Szenario-Technik zur Ermittlung von Bandbreiten für Patentwerte. Ähnlich wie bei den zuvor beschriebenen Methoden ist sie nicht in der Lage, aus dem Bewertungsergebnis heraus konkrete Handlungsempfehlungen im Rahmen einer Technologieentwicklung abzuleiten. Vielmehr gilt es hier, anhand möglicher Zukunftsentwicklungen einen überschlägigen Patentwert herzuleiten. Ferner wird nicht auf die technischen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Entwicklungsstufen der innovativen Technologien eingegangen, um eine umfassende Risiko- und Potenzialbewertung durchzuführen.

Die Qualität und Akzeptanz des Bewertungsergebnisses ist unmittelbar abhängig von der Anzahl und Prüfbarkeit (Objektivität) der ausgewählten und verwendeten Bewertungsparameter und der Nachvollziehbarkeit des Bewertungsverfahrens. Vergleicht man die bisher vorgestellten Methoden zur Patentbewertung, so ist bei deren Anwendung stets ein Kompromiss zwischen der Qualität des Bewertungsergebnisses und der Komplexität der Bewertungsmethode bzw. des Bewertungsaufwandes zu schließen. Dies führt zu der Erkenntnis, dass es per se keinen wahren objektiven Wert für ein Patent gibt. Der Patentwert wird weitgehend subjektiv ermittelt und ist vom Bewertungszweck, der Verwertungssituation und anderen Randbedingungen abhängig. Während die quantitativen Methoden anhand des zu erwartenden künftigen Nutzens einen monetären Wert errechnen, kann auf Basis einer qualitativen Bewertung die Attraktivität des Patentbesitzes bestimmt werden. Die für die Bewertung des Patentbesitzes festgelegten Kriterien sind größtenteils in Teamarbeit erarbeitet und somit von den Interessen und Zielen des Anwenders abhängig. Keine der beschriebenen Methoden versucht, auf Basis prozessbezogener Kenngrößen den Bewertungsprozess zu strukturieren und eine reifegradbasierte Bewertung zu ermöglichen. Diese Methoden der Patentbewertung lassen den eigentlichen Entwicklungs- und Vermarktungsprozess der dem Patent zugrunde liegenden Technologien außer Acht. Die Risiken im Rahmen des Produktentstehungsprozesses und des Innovationsmarketingprozesses werden nur überschlägig erfasst, zumal diese einen wesentlichen Einfluss auf die erfolgreiche Umsetzung der innovativen Technologien haben.

4.4 Projektrisiko, Prozessfortschritt, Produktreifegrad und Projektpotenzial

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Vor- und Nachteile bisheriger Bewertungsverfahren herausgearbeitet und hinsichtlich ihrer Eignung zur Bewertung von Innovationsvorhaben untersucht. Als Zwischenergebnis der bisherigen Forschungsarbeit zur Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben lassen sich folgende Aspekte festhalten, welche durch die bisherigen Bewertungsverfahren zu wenig Berücksichtigung gefunden haben. Einerseits werden diese Verfahren dem dynamischen Verlauf und der effizienten Überwachung und Koordinierung von Innovationsprojekten nicht gerecht und andererseits erfolgt die Bestimmung der Projektrisiken in den meisten Fällen rudimentär. Bedingt durch den dynamischen und zukunftsorientierten Verlauf sowie mehrjährige Produktlebenszyklen sind innovative Entwicklungsprojekte mit einem extrem hohen Risikopotenzial behaftet. Je höher der Neuheitsgrad eines innovativen Vorhabens ist, umso größer sind auch die damit verbundenen Risiken. Dies bedeutet, dass technologische, wirtschaftliche und patentrechtliche Vorhersagen möglicher zukünftiger Zustände nicht vollständig abgeschätzt werden können. Aus diesem Grund wird unter dem Begriff Risiko, unabhängig von den verursachenden Faktoren, häufig eine mögliche Zielabweichung verstanden, die aus der Unvorhersehbarkeit der Zukunft resultiert. Die erfolgreiche Umsetzung eines Innovationsprojektes ist unmittelbar mit den damit vorhandenen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Risiken verbunden.

4.4.1 Projektrisiken und deren Auswirkungen

4.4.1.1 Technisches Risiko

Das technische Risiko eines Innovationsvorhabens hängt im Wesentlichen davon ab, ob es dem Unternehmen gelingt, die mit dem Vorhaben verbundenen technischen Probleme zu lösen. *Granig* unterscheidet hierbei drei Risikokomponenten, nämlich das Forschungsrisiko (funktionierende Technologie), das Entwicklungsrisiko (funktionierendes Produkt) und das Produktionsrisiko (funktionierende Produktionsüberleitung zur Serienreife). Ein innovatives Vorhaben kann bereits in den frühen Phasen der Entwicklung scheitern, wenn sich die zugrunde liegende Technologie als nicht geeignet erweist, eine Lösung für ein bestehendes Problem zu bieten oder wenn sie durch eine bessere Technologie frühzeitig abgelöst wird. Im weiteren Verlauf der Entwicklung besteht zudem die Gefahr, dass der FuE-Bereich nicht über die entsprechenden technischen und personellen Ausstattungen und Kapazitäten verfügt, so dass die Entwicklung eines funktionierenden Produktes nicht möglich ist. Eine weitere technische Hürde stellt die Überführung eines innovativen Produktes in die Serienreife dar. Die Höhe des technischen Risikos ist somit maßgeblich vom Neuheitsgrad und von dem technologischen Reifegrad des Innovationsprojektes abhängig. Basisinnovationen weisen aufgrund ihres hohen Neuheitsgrades ein höheres technisches Risiko als beispielsweise Verbesserungsinnovationen auf. Dies liegt vor allem daran, dass bei der Umsetzung von Basisinnovationen alle Phasen des Innovationsprozesses durchlaufen werden müssen und hierfür umfangreiche FuE-Arbeiten erforderlich sind. Verbesserungsinnovationen hingegen bauen auf bestehenden Produkten auf und benötigen in den wenigsten Fällen aufwendige FuE-Tätigkeiten. Allerdings nimmt im Verlauf des Innovationsprozesses das technische Risiko angesichts des steigenden Reifegrades und der Zunahme des Konkretisierungsgrades kontinuierlich ab. Nach erfolgreicher Produktionsüberführung des Innovationsvorhabens ist ein technisches Risiko praktisch nicht mehr vorhanden [14].

4.4.1.2 Wirtschaftliches Risiko

Das wirtschaftliche Risiko einer innovativen Entwicklung besteht insbesondere darin, dass ein technisch erfolgreich entwickeltes innovatives Produkt von den potenziellen Kunden nicht angenommen wird und somit hierfür kein Absatzmarkt existiert. Folglich können die in die Entwicklung investierten Mittel nicht erwirtschaftet werden, was zu einem wirtschaftlichen Verlust beim Entwickler führt. Dieser liegt insbesondere vor, wenn ein Rückfluss der Entwicklungskosten nicht gewährleistet, ein positiver Cash-Flow nicht erzielt und dadurch ein Gewinn oder eine Mindestrendite nicht erwirtschaftet wird. Die Ursachen hierfür sind unter anderem, dass

- das neue Produkt die Kundenwünsche oder -probleme nur bedingt erfüllt,
- der Einsatz des neuen Produktes keine nennenswerten Besserungen gegenüber bestehenden Lösungen herbeiführt,
- Mitbewerber durch rasche Imitationen auf die Neuerung reagieren, sofern schutzrechtlich zulässig,
- die Kundenbedürfnisse und das Marktpotenzial falsch eingeschätzt wurden.

Ähnlich wie beim technischen Risiko ist das wirtschaftliche Risiko vom Grad der Neuerung des Innovationsvorhabens abhängig. Verbesserungsinnovationen haben den Vorteil, dass sie auf vorhandene Marktkenntnisse, wie z. B. Prognostizierbarkeit von Kundenanforderungen, Preisniveau und Marktpotenzial, zurückgreifen können. Im Falle von Basisinnovationen sind Marktwiderstände und Marktpotenzial aufgrund fehlender Erfahrungswerte und Informationen schwer einschätzbar. Erst mit fortschreitender Entwicklung und vorhandenen Prototypen können durch entsprechende Kundenakquise und Produktdemonstrationen die Marktsituation und das Kundeninteresse beurteilt werden. Durch die Berücksichtigung der Ergebnisse aus den Kundenbewertungen und der

Kundenakquise in der finalen Produktgestaltung kann das wirtschaftliche Risiko erheblich verringert werden [14].

4.4.1.3 Rechtliches Risiko

Das rechtliche Risiko eines patentrelevanten Innovationsvorhabens besteht darin, ob das eingeleitete Patenterteilungsverfahren erfolgreich beendet werden kann. Ohne ein erteiltes und rechtsbeständiges Patent ist es dem Patentinhaber nicht möglich, seine innovativen Produkte gegenüber Dritten zu verteidigen und das zeitlich begrenzte Monopol zu seinen Gunsten zu nutzen. Das Scheitern einer Patentanmeldung ist größtenteils auf unzureichende und mangelhafte Recherchen zum Stand der Technik und Analysen, schlecht ausgearbeitete Patentanmeldungen und einer mangelhaften Bewältigung des Erteilungsverfahrens zurückzuführen. Weiterhin ist ein erhebliches Maß an rechtlichem Risiko in der rechtlichen Durchsetzbarkeit des Schutzrechtes gegenüber Dritten und der eigenen Handlungsfreiheit, d. h. die Abhängigkeit von Rechten Dritter, gegeben. Das Ausmaß des Risikos hängt wesentlich vom Zeitpunkt innerhalb des Patentlebenszyklus sowie von den vorhandenen wertrelevanten Informationen ab. Zu Beginn des Patenterteilungsverfahrens sind die Risiken einer fehlerhaften Analyse zum Stand der Technik am größten und nehmen im Laufe des Erteilungsverfahrens durch entsprechende Informationszugewinne (z. B. durch Prüfbescheide des zugehörigen Patentamtes) kontinuierlich ab. Mit der Patenterteilung gilt das Patentverfahren zunächst einmal als erfolgreich abgeschlossen, allerdings besteht hierbei immer noch die Gefahr, dass das Patent durch Einsprüche oder Nichtigkeitsklagen von Wettbewerbern zu Fall gebracht werden kann. Ist die Frist für einen Einspruch gegen das Patent verstrichen oder ein eingelegter Einspruch erfolgreich abgewehrt, sind die rechtlichen Risiken als gering einzustufen [106].

4.4.2 Prozessfortschritt und Produktreifegrad

Damit zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses zielgerichtet notwendige Aktivitäten und Maßnahmen eingeleitet werden können, ist es wichtig, den tatsächlich vorliegenden Reifegrad und Prozessfortschritt der für die erfolgreiche Umsetzung relevanten Aspekte zuverlässig zu kennen. Für die potenziellen Kunden ist neben der technischen Umsetzung der einzelnen Funktionen auch das daraus resultierende Gesamtverhalten der neuen Technologie im späteren Gebrauch von Bedeutung. Aus diesem Grund ist es notwendig, über die kundenrelevanten Anforderungen hinaus weitere Eigenschaften, wie z. B. Fertigungs-, Montage-, Lagerungs-, Transport- und Entsorgungsgerechtigkeit etc. zu beachten, die aus den verschiedenen Lebensphasen der Technologieentwicklung resultieren. Bei der Bestimmung des Prozessfortschritts und des Produktreifegrades müssen eine Vielzahl an Aspekten beachtet werden, deren Bedeutung und Aussagefähigkeit sich während und über den Innovationsprozessverlauf hinaus ändern können. In der aktuellen Literatur werden die Begriffe Prozessfortschritt und Produktreifegrad häufig synonym verwendet bzw. bei einem bestimmten Prozessfortschritt ein bestimmter Produktreifegrad vorausgesetzt. Bei einer umfassenden Beurteilung eines Innovationsprojektes sind sowohl der Prozessfortschritt als auch der Produktreifegrad wichtige Bewertungskriterien. Die Abschätzung des Prozessfortschritts und des Produktreifegrades erfolgt ebenfalls anhand von Indikatoren, welche es ermöglichen, den aktuellen Projektstand, das Projektpotenzial und die mit dem Projekt verbundenen Risiken transparent aufzuzeigen [115].

Ziel der Erfassung des Prozessfortschrittes ist es, eine objektive Statusaussage zum Entwicklungsstand eines Innovationsprojektes zu treffen, um dadurch die Faktoren Zeit und Kosten überwachen zu können. Dadurch ist es möglich, im Fall eines unbefriedigenden und negativen Entwicklungsverlaufs von Innovationsprojekten frühzeitig gegenzusteuern oder diese zu beenden. Eine effiziente Termin- und Kostenüberwachung ist nur dann gegeben, wenn Informationen hinsichtlich des Prozessfortschritts und der Zielerreichung zur Verfügung stehen. Zur Bestimmung des Prozessfortschritts werden in der Regel Indikatoren verwendet, die Aussagen über vorgegebene

4. Anforderungen an die Bewertungsmethodik

Meilensteine, Qualitätsziele, Abstimmungspunkte, Tätigkeiten oder Projektvorgaben beinhalten, denen zu Beginn ein Fertigstellungsdatum zugewiesen wird. Anhand eines Soll-Ist-Vergleichs des Erfüllungsgrads der Anforderungen zu den festgesetzten Terminen kann eine adäquate Aussage zum etwaigen Prozessfortschritt abgeleitet werden. Durch die Erfassung des Prozessfortschritts anhand einer Termin-Kostenüberwachung lässt sich allerdings keine Aussage zum technologischen Entwicklungsstand der innovativen Technologie ableiten [115].

Für die Überwachung des technologischen Entwicklungsstandes und der Qualität des Innovationsvorhabens während der Entwicklung ist eine Erfassung des Produktreifegrades von zentraler Bedeutung. *Krehmer/Paetzold* verstehen unter Produktreifegrad die Einschätzung der verwendungsbezogenen Güte eines Produktes mit dem Ziel der objektiven Bewertung der Güte eines Entwicklungsstandes. Der Produktreifegrad zeigt somit den Grad der Erfüllung der Anforderungen an das Produkt hinsichtlich definierter Indikatoren zu einem bestimmten Zeitpunkt an. Iterationen, geänderte Zielwerte, auftretende Probleme sowie über den Prozessverlauf hinweg wechselnde Indikatoren haben einen entscheidenden Einfluss auf den Verlauf der Produktreife [115]. Die Produktreife ist auch ein Maß für die vorliegende Produktqualität. Die Produktqualität gibt an, in welchem Maße ein Produkt den bestehenden Anforderungen entspricht. Damit eine hohe Produktqualität erreicht werden kann, müssen sowohl die objektiv messbaren Eigenschaften und Vorgaben an das Produkt als auch subjektive Anforderungen der Kunden erfüllt werden [102]. Die Überwachung des Produktreifegrades muss sich über die gesamte Dauer des Innovationsprozesses erstrecken. Die Abschätzung und Bewertung der Produktreife bereits zu Beginn des Entwicklungsprozesses ist besonders wichtig, da Korrekturmaßnahmen in den frühen Phasen unproblematischer zu bewerkstelligen sind als in den späteren Phasen, in denen das Produkt nicht mehr wirklich gestaltet, sondern nur optimiert werden kann [115].

4.4.3 Projektpotenzial

Die Beurteilung des Potenzials eines Innovationsprojektes oder eines Patentes ist in der Regel eine Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Erfolgsaussichten, d. h. der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Projektumsetzung, unter Berücksichtigung der vorliegenden Rahmenbedingungen und definierten Ziele. Ähnlich wie bei der Abschätzung des Produktreifegrades wird das Projektpotenzial anhand von Kenngrößen ermittelt. Dies geschieht durch mathematische Verknüpfung von technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Parametern, aus denen sich die Erfüllungsgrade der Produkt-, Markt und Kundenanforderungen und deren strategische Bedeutung für den Innovationserfolg bestimmen lassen [81]. Die Berechnung des Projektpotenzials hat somit als Ziel, eine quantitative Aussage hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Projektumsetzung zu liefern [102]. Durch eine kontinuierliche und frühzeitige Messung der Erfüllung juristischer, technischer und wirtschaftlicher Zielvorgaben ist zudem eine ziel- und strategiegemäße Projektsteuerung möglich. Der Erfolg eines Projektes setzt die technische Realisierbarkeit des Projektvorhabens sowie das Vorhandensein eines Absatzmarktes voraus. Die Berechnung der Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen technischen Umsetzbarkeit der zugrunde liegenden Technologien in funktionsfähige Produkte und/oder Verfahren drückt das technische Potenzial des Vorhabens aus. Durch die Beurteilung des technischen Entwicklungsstandes auf Basis technologischer Zielvorgaben ist eine Abschätzung der Realisierbarkeit der Produkthanforderungen möglich. Das wirtschaftliche Potenzial hingegen leitet sich aus der Funktionalität der innovativen Technologie und deren wirtschaftlichen und strategischen Bedeutung (z. B. erwartete Absatzzahlen, Umsatzerwartung etc.) ab. Hierbei stellt sich die Frage, was die neue Technologie besser kann als die auf dem Markt verfügbaren Technologien und wie hoch ihr wirtschaftlicher Nutzen ist. Die durch ein gewerbliches Schutzrecht erlangte Schutzwirkung und Monopolstellung auf festgelegten Märkten gibt das schutzrechtliche Potenzial einer innovativen Entwicklung wieder. In diesem Zusammenhang spielen die Rechtsbeständigkeit, der Schutzzumfang und die territoriale Ausbreitung des Schutzrechtes eine wichtige Rolle, die auch eine entscheidende Wirkung auf das wirtschaftliche Potenzial des Vorhabens haben. Durch die quantitative Ermittlung der zuvor genannten Einzelpotenziale, die auch zugleich die individuelle Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen

Realisierung ausdrücken, ist eine fundierte Darstellung des gesamten Projektpotenzials mit allen Erfordernissen und Risiken, möglich. Das Projektpotenzial errechnet sich somit aus der Multiplikation der Einzelpotenzials respektive Einzelwahrscheinlichkeiten. Für eine Berechnung des monetären Potenzials eines Innovationsprojektes werden die prognostizierten Umsätze mit dem prozentualen Wert aus der Potenzialbestimmung multipliziert.

4.5 Notwendigkeit einer kombinierten Methodenanwendung

Die erfolgreiche Umsetzung innovativer Ideen hängt von einer guten Balance zwischen der Erfassung und Überwachung der Kunden- und Marktanforderungen und der Koordinierung der entsprechenden technischen Realisierung des Vorhabens ab. Vor allem in den frühen Phasen des Innovationsprozesses ist es erforderlich, das Innovationsprojekt mit fortlaufendem Informationsgewinn immer wieder auf den Prüfstand zu stellen. Die kontinuierliche Evaluierung des Vorhabens fördert nicht nur die Durchdringung des Entscheidungsproblems sondern verhilft zu höherer Entscheidungsqualität. Neben der Überwachung des Patentverfahrens und der laufenden Sicherstellung der technologischen Machbarkeit der innovativen Technologie müssen auch sich ändernde Markt- und Kundenanforderungen in den Entwicklungsprozess einbezogen werden [102]. Zur Bewertung von Innovationsprojekten und Patenten existieren in der praktischen Anwendung eine Vielzahl an Methoden und Verfahren, die ihre Vorteile allerdings nur in bestimmten Bewertungssituationen ausspielen können. Ein wichtiger Aspekt der Innovations- und Patentbewertung ist es, das Potenzial, die Risiken und die Auswirkungen des Vorhabens möglichst ganzheitlich zu erfassen. Hierzu ist es erforderlich, das Vorhaben aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten und sowohl qualitative als auch quantitative Bewertungskriterien simultan zu berücksichtigen [14]. Im Laufe des Innovationsprozesses fallen vielfältige Aktivitäten an, die eine zügige und fundierte Entscheidung erfordern. Demzufolge ist es wichtig, die Komplexität der Entscheidungssituation auf ein tolerierbares Maß zu reduzieren, so dass eine nachvollziehbare Entscheidung zugunsten einer bestimmten Vorgehensweise oder einer bestimmten Alternative gefällt werden kann.

Der wesentliche Aspekt der Innovations- und auch der Patentbewertung liegt in der Potenzialbewertung des Bewertungsgegenstandes. Dabei sollen in mehreren Schritten die technologischen, wirtschaftlichen und patentrechtlichen Aspekte des Bewertungsobjektes erfasst und anhand eines Indikatorenkatalogs beurteilt werden. Hierzu ist es erforderlich, die Indikatoren nach qualitativen und quantitativen Kriterien zu sortieren, entsprechend ihrer Bedeutung zu gewichten und den verschiedenen Themengebieten zuzuordnen. Insbesondere in der dynamischen frühen Phase können neue Erkenntnisse (z. B. durch Entwicklungsergebnisse, Prüfbescheide, Rückmeldungen von Kunden, Änderungen der Marktbedingungen etc.) die Bewertung grundlegend beeinflussen und somit verändern. Diese hohe Dynamik verlangt eine kontinuierliche Messung des Potenzials, des Risikos und der Erfüllungsgrade der festgelegten Ziele. Es ist somit durchaus möglich, dass sich eine Entscheidung, die zu einem bestimmten Zeitpunkt unter Berücksichtigung der vorliegenden Information getroffen wurde, zu einem späteren Zeitpunkt mit erweitertem Informationsstand als falsch oder nachteilig herausstellt [102]. Die entsprechende Bewertungsmethodik sollte während des gesamten Innovationsprozesses sicherstellen, dass sie den phasenspezifischen Informationsbedürfnissen und Entscheidungssituationen sowie den knappen Ressourcen gerecht wird. Eine geschickte Integration einzelner Bewertungsmethoden zu einem Methodenmix auf Basis der phasenspezifischen Verfügbarkeit wichtiger Informationen erfüllt nahezu alle Anforderungen, die an die Innovations- und Patentbewertung gestellt werden. Sie ermöglicht eine prozessbegleitende fundierte Unterstützung der Entscheidungsfindung, beeinflusst und koordiniert den Entwicklungsprozess, ermöglicht eine Kontrolle der Zielvorgaben und sorgt für die nötige Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Bewertungsvorgangs [13].

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

5.1 Anforderungen an das Bewertungsmodell

In den vorangegangenen Kapiteln wurde aufgezeigt, dass eine kontinuierliche und prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung unter monetären und strategischen Gesichtspunkten mit erheblichen Problemen behaftet ist. Bei der Fülle der verschiedenen Bewertungsmethoden stellt sich nun die Frage nach deren Anwendbarkeit im Rahmen einer umfassenden Bewertung und Koordinierung eines Innovationsvorhabens während der Produktentstehung bzw. im Projektverlauf. Keiner der analysierten Bewertungsansätze ist in der Lage, die für eine durchgängige Akzeptanz und Transparenz erforderlichen Anforderungskriterien hinreichend zu erfüllen. Inhaltliche und methodische Soll-Ist-Abweichungen beeinträchtigen nicht nur die Aussagefähigkeit sondern auch zwangsläufig die Entscheidungsrelevanz der Ergebnisse. Als Konsequenz aus diesen Unzulänglichkeiten sollte eine wichtige Eigenschaft der zu entwickelnden Bewertungsmethode sein, Expertenwissen und strategische Erfolgsfaktoren bereits in der frühen Phase des Innovationsprojektes in die Entscheidungsunterstützung und Innovationsevaluierung einzubinden. Durch die Bewertung sollen diejenigen innovativen Vorhaben identifiziert bzw. weitergeführt werden, die technologisch umsetzbar sowie wirtschaftlich und strategisch von großer Bedeutung sind.

Neben der Auswahl und der Festlegung der relevanten Bewertungsparameter, ist auch deren Grad der Objektivität für die Aussagefähigkeit des Bewertungsergebnisses von Bedeutung. Ebenso wenig zu vernachlässigen ist der Aufwand für die Beschaffung, Bearbeitung und die Konsistenz der benötigten Informationen. Denn nur eine plausible Darlegung der verwendeten Parameter und eine verständliche Darstellung der kausalen Zusammenhänge innerhalb der Bewertungsmethodik schaffen Transparenz und führen zur Akzeptanz und Nachvollziehbarkeit des Bewertungsergebnisses. Weitere wichtige Aspekte sind die flexible Anwendbarkeit und die Realitäts- und Praxisnähe der Bewertungsmethodik sowie deren Anpassungsfähigkeit auf geänderte Rahmenbedingungen und/oder dynamische Parameter im Projektverlauf.

Die Bewertungsmethode soll Expertenwissen und strategische Erfolgsfaktoren in einer sehr frühen Phase der technologischen Entwicklung berücksichtigen. Durch eine frühzeitige und kontinuierliche Projektbewertung sollen diejenigen Projekte identifiziert und weitergeführt werden, die eine erfolversprechende Verwertung ermöglichen. Allerdings ist hierfür eine einheitliche Technologiebewertung über verschiedene Themenfelder hinweg erforderlich, um die nötige Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Technologien untereinander zu gewährleisten. Durch eine durchgängige und einheitliche Bewertung von Innovationsprojekten ist mit zunehmendem Projektfortschritt, einer verbesserten Zuteilung von Ressourcen und einem oft begrenzten Budget eine Fokussierung auf diejenigen Projekte mit den besten Erfolgsaussichten möglich. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die Verwendung akzeptierter Kriterien, die eine fundierte und kontinuierliche Bewertung des Projektpotenzials erlauben. In Tab. 7 sind die Anforderungen an das Bewertungsmodell aufgeführt und beschrieben.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Tab. 7: Anforderungen an das objektivierte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertungsmodell

Anforderungen an das Innovations- und Patentbewertungsmodell	
Kriterium	Beschreibung
Validität (bezogen auf die DIN 77100)	Berücksichtigung schutzrechtlicher, technologischer und betriebswirtschaftlicher Kenngrößen im Rahmen der Bewertung, die über die quantitative Perspektive hinaus auch alle relevanten qualitativen Dimensionen beachtet und dabei die Chancen und Risiken der Technologie detailliert ermittelt.
Objektivität	Grad der Objektivität bei der Auswahl und Ermittlung der benötigten Kenngrößen und Parameter für die Bestimmung des Technologiewertes.
Wirtschaftlichkeit	Aufwand für die Informationsbeschaffung und Bearbeitung der Informationen sowie Anwendung der Bewertungsmethode (Aufwand-Nutzen-Verhältnis).
Flexibilität	Anwendungsbreite der Bewertungsmethodik hinsichtlich der technologischen Spezifikation und der benötigten Einflussfaktoren.
Konsistenz	Widerspruchsfreiheit der verfügbaren Daten und Informationen, die für die Bewertung des innovativen Vorhabens herangezogen werden.
Nachvollziehbarkeit	Sicherheit und Glaubwürdigkeit der verwendeten Parameter/Kenngrößen und deren Einbindung in den Bewertungsprozess unter Berücksichtigung der Kausalität der zugrundeliegenden Bewertungsmethodik.
Zukunftsbezogenheit	Plausible Ableitbarkeit des monetären Wertes aus zukünftigen Zahlungsströmen aus der Verwertung der patentgegenständlichen Technologien.
Akzeptanz	Evaluierung der Realitäts- und Praxisnähe der Bewertungsmethodik sowie deren Resonanz (Zuspruch) im Anwenderkreis.
Vergleichbarkeit	Eignung zum direkten Vergleich verschiedener zu bewertender Technologien.
Dynamik	Anpassung der verwendeten Kenngrößen auf geänderte schutzrechtliche, technologische oder betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen.
Transparenz	Verständliche Darstellung der kausalen Zusammenhänge innerhalb der Bewertungsmethodik.

Die strukturierte Bewertung ermöglicht es, das innovative Vorhaben aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. Das Ergebnis dieses objektivierten prozessbegleitenden Bewertungsansatzes stellt eine fundierte Grundlage für die Entscheidungsfindung und die Ableitung von Handlungsempfehlungen dar. Das Ziel der Bewertungsmethode ist die Bereitstellung einer verbesserten Entscheidungsbasis im strategischen Management - beispielsweise im Rahmen der strategischen Planung von Ressourcen und der Zuteilung von Investitionsmitteln - und bewirkt eine Erhöhung der Entscheidungstransparenz und Akzeptanz durch bewertete Technologie- und Marktinformationen. Tab. 8 gibt einen Überblick über die wesentlichen Einflussgrößen, die das Gerüst der Bewertungsmethode bilden, und anhand derer sich alle innovativen Vorhaben bewerten lassen.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Tab. 8: Einflussgrößen der objektivierten prozessbegleitenden Innovations- und Patentbewertung

Einflussgröße	Beschreibung
Patentrechtliche Kriterien	Patentrechtliche Kriterien sind z. B. Status des Erteilungsverfahrens, Dauer des Erteilungsverfahrens, Rechtsbeständigkeit, Form der Anmeldung, Art der Recherche etc.
Technische Kriterien	Technische Kriterien sind z. B. Reifegrad der Technologie, Form der Technologie, Status und Verfügbarkeit von Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnologien, Materielle Beschaffenheit etc.
Wirtschaftliche Kriterien	Wirtschaftliche Kriterien sind z. B. Marktform, Technologiezyklus, Marktbeschränkungen, Technologieart, Abhängigkeiten etc.
Risiko	Neue Technologien bergen in der frühen Phase der Entwicklung ein hohes Maß an Unsicherheiten und Risiken → Ermittlung dieser Risiken anhand einer nachvollziehbaren und transparenten Berechnungsmethodik.
Zeitwert	Da es sich bei den Zahlungsüberschüssen um zukünftige Einnahmen aus der Verwertung des innovativen Vorhabens handelt, müssen diese mit dem Diskontierungssatz auf den Bewertungsstichtag abgezinst werden.
Nutzungspotenzial und -dauer	Grundlage für die Potenzialbestimmung sind die prognostizierten zukünftigen Einnahmen aus der Verwertung der Technologie.
Vermarktungskonzept	Das beabsichtigte Vermarktungskonzept, wie z. B. Lizenzvergabe, Patentverkauf, Eigenverwertung, hat entscheidenden Einfluss auf die Höhe der Zahlungsrückflüsse und muss bei der Wertermittlung entsprechend berücksichtigt werden.
Kosten	Bei der Ermittlung des Potenzials und der Zahlungsüberschüsse spielen die Kosten, die im Rahmen der Entwicklung, Produktion und Vermarktung anfallen eine tragende Rolle.
Projekt- und Technologiereifegrad	Der Projektreifegrad (z.B. Ideenfindung, Konzeption, Konstruktion etc.) und Technologiereifegrad (z. B. Idee, Skizze, Prototyp etc.) sind entscheidende Indizes des Projekt- und des Entwicklungsfortschritts und wichtig bei der Beurteilung des Projekterfolges und des Risikos.
Normen und gesetzliche Rahmenbedingungen	Normen und gesetzliche Rahmenbedingungen, wie z. B. Fertigungstoleranzen, Recycling und Entsorgung, Anforderungen an die Arbeitssicherheit etc., sind im Rahmen der Technologieentwicklung und Vermarktung von hoher Bedeutung und müssen bei der Bewertung unbedingt berücksichtigt werden.
Branche und Wettbewerb	Die Branche und der Wettbewerb spielen z.B. bei der Festlegung der Marge, der Patentlaufzeit, des Absatzmarktes und der Berechnung des Lizenzsatzes eine wichtige Funktion.

5.2 Grundlegende Aspekte des entwickelten Bewertungsmodells

Betrachtet man die unterschiedlichen Bewertungsmodelle der Innovations- und Patentbewertung, so ist deutlich zu erkennen, dass diese allein nicht im Stande sind, ein kontinuierliches Projektcontrolling zu gewährleisten und zugleich ein umfassendes und aussagekräftiges Bewertungsergebnis zu den zuvor genannten Bewertungsaspekten bereit zu stellen. Zu den quantitativen Bewertungsansätzen (z. B. Verfahren der Investitions- und Kostenrechnung) ist grundsätzlich anzumerken, dass sie Risikoparameter und Wertgeneratoren nur begrenzt beachten. Sie sind somit nicht in der Lage, Chancen und Risiken des betrachteten Innovationsvorhabens oder eines Patentes hinreichend einzuordnen. Ferner haben sie den Nachteil, dass sie den Technologiewert aufgrund der Betrachtung von Zahlungsströmen unterschätzen und dabei Fehlschläge nicht bewerten. Qualitative Bewertungsmethoden unterliegen der subjektiven Wahrnehmung und verzichten bewusst auf eine mathematische Informationsverarbeitung. Wie bereits in Kapitel 4.5 erörtert, kann eine umfassende und prozessbegleitende Bewertung nur durch eine spezielle Kombination aus quantitativen und qualitativen Methoden gewährleistet werden.

5.2.1 Der Aufbau des Bewertungsmodells

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten die Anforderungen und Ziele der Bewertungsmethode beschrieben und die Stärken und Schwächen bestehender Bewertungsverfahren untersucht

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

wurden, folgt nun die detaillierte Darstellung des neuen Bewertungskonzepts. Mit diesem objektivierten prozessbegleitenden Innovations- und Patentbewertungskonzept ist eine kontinuierliche Erfassung des Projektpotenzials und des Projektrisikos von Innovationsvorhaben und Patenten möglich. Dadurch kann zu jedem Zeitpunkt des Projektvorhabens eine schnelle und aussagekräftige Analyse des Bewertungsgegenstandes gewährleistet werden. Dabei wird der Entscheidungsfindungsprozess unterstützt, was zu einer Verkürzung der Durchlaufzeiten und zu Kostensenkungen infolge einer optimalen Projektüberwachung und damit zu einem optimierten Projektmanagement führt. Dieser neue Bewertungsansatz baut auf der Überlegung auf, dass eine innovative Technologie insbesondere dann von erheblicher strategischer und wirtschaftlicher Bedeutung ist, wenn neben den erfolgversprechenden technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch ein effizienter Schutz gegen Nachahmung für das Innovationsvorhaben existiert. Dies ist in der Regel nur durch ein Patent gegeben. Im Wesentlichen werden zwei Kernaspekte bewertet – zum einen das Projektpotenzial und –risiko und zum anderen, der mit dem Projekt verbundene wirtschaftliche Nutzen.

Im Rahmen der Potenzial- und Risikoanalyse erfolgt eine Beurteilung der patentrechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekte anhand von semi-quantitativen Kenngrößen. Das Ergebnis dieser Bewertung drückt den Grad der Zielerfüllung aus und ist ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung des Projektrisikos. Das errechnete Projektrisiko wiederum ist ein wesentlicher Bestandteil bei der monetären Wertermittlung des Innovationsvorhabens. Das Ziel dieses neuen Bewertungsprozesses ist also, über entsprechende Kenngrößen, eine jederzeitige Aussage zum momentanen Projektstatus, dem vorliegenden Risiko und dem monetären Potenzial der Technologie zu treffen. In diese neue Bewertungsmethode fließen Aspekte aus etablierten Bewertungsmethoden ein, die durch diese Methode erstmals so miteinander verknüpft werden, dass ein zusammenhängendes Bewertungskonzept entsteht. Hierbei wurde der Fokus auf eine objektivierete Bewertungsmethodik gerichtet, die im Innovations- und Patentierungsprozess jederzeit anhand objektiver Bewertungsparameter ein transparentes und reproduzierbares Bewertungsergebnis liefert. In Abb. 32 ist die Struktur des Bewertungsverfahrens dargestellt.

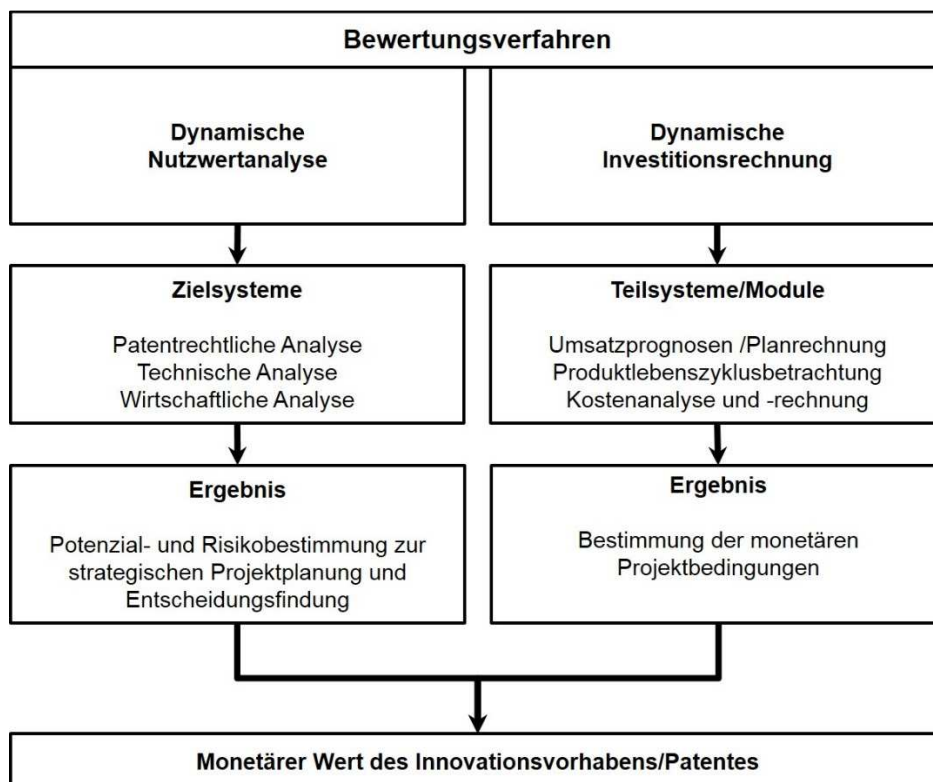


Abb. 32: Struktur und Aufbau des Bewertungsverfahrens

Das Bewertungsmodell soll in allen Phasen des Innovationsprozesses angewendet werden können. Bei der Entscheidung für oder gegen ein Innovationsvorhaben ist es zunächst notwendig, das Risiko einer Patenzurückweisung, das Umsetzungsrisiko und das Marktrisiko zu betrachten. Die für die strategische Entscheidungsfindung so wichtigen Informationen werden mit einem Scoring-Modell im Rahmen der Potenzial- und Risikoanalyse ermittelt.



Abb. 33: Ablauf der Nutzwertanalyse -
In Anlehnung an Klaus/Nitze [116]

Der Kern des Scoring-Modells ist eine „dynamische“ Nutzwertanalyse, die alle bewertungsrelevanten Kriterien sowie deren im Prozessverlauf verändernden Ausprägungen beinhaltet. Die Nutzwertanalyse ist eine weitverbreitete und gängige Methode zur Operationalisierung der Bewertungsaspekte (siehe Kapitel 4.3.1.1). In der aktuellen Literatur gibt es verschiedene konkrete Formen der Nutzwertanalyse, die sich insbesondere in der Art und Weise, wie die einzelnen Kriterien bewertet oder wie die Kriterien in Nutzwerten ausgedrückt werden, unterscheiden [117]. In Abb. 33 ist eine weit verbreitete Vorgehensweise zur Durchführung einer Nutzwertanalyse schematisch dargestellt, die als Grundlage für das hier beschriebene Modell verwendet wird. Im ersten Schritt sind die relevanten Bewertungskriterien und ihre Ausprägungen zu identifizieren, anhand derer die verschiedenen Bewertungsaspekte (z. B. Patent, Technologie, Markt etc.) beurteilt werden können. Anschließend gilt es die Bewertungskriterien in situations- oder problembezogenen Zielsystemen zusammenzuführen. Die zu bewertenden Kriterien sind entsprechend ihrer relativen Bedeutung zu gewichten, indem jedem Bewertungskriterium ein Gewichtungsfaktor in Form einer Zahl zugeordnet wird. Im nächsten Schritt werden für jedes Bewertungskriterium die zugehörigen Ausprägungen ermittelt, die den Grad der Zielerfüllung bzw. den situationsbezogenen Zustand ausdrücken. Die Ausprägungen können in unterschiedlichen Dimensionen oder Maßeinheiten gemessen werden (z. B. in Stück, Kilogramm, einer Währung oder in Form einer verbalen Beschreibung). Um diese in einen Nutzwert transformieren zu können, müssen sie zunächst auf eine gemeinsame Dimension abgebildet werden. Hierbei wird den Ausprägungen je nach Bedeutung und/oder Grad der

Zielerfüllung ein entsprechender Wert zugeordnet (z. B. anhand einer Zahlenskala mit einem Wertebereich von Null bis Zehn). Wurden für die Bewertungskriterien die Gewichtungsfaktoren festgelegt und die Ausprägungen transformiert, so lässt sich für jedes Kriterium der Teilnutzwert bestimmen. Er entsteht durch Multiplikation des Gewichtungsfaktors mit dem betreffenden Zielerfüllungsgrad. Aus der Summe aller Teilnutzwerte kann der Gesamtnutzwert des Zielsystems berechnet werden. Je nach Auswahl der Parameter ergibt sich für das jeweilige Innovationsprojekt ein bestimmter Scoringwert. Die Nutzwertanalyse kann jedoch die auf rechnerischem Weg beruhenden, exakten Bewertungsverfahren nicht ersetzen. Sie ist dennoch, durch die Mitberücksichtigung der in Geldwert nicht quantifizierbaren Aspekte, ein wichtiger Bestandteil einer umfassenden Innovations- und Patentbewertung. Aufgrund der Tatsache, dass der monetäre Wert einer innovativen Technologie oder eines Patentes aus den zu erwartenden zukünftigen Einnahmen ermittelt wird, sind die möglichen Zahlungsströme und auch deren Grundlage bei der Wertermittlung zu berücksichtigen. Eine patentierte Technologie kann auf verschiedene Art und Weise Zahlungsströme generieren. Hierbei können die prognostizierten Zahlungsströme entweder aus der Herstellung und dem Vertrieb im eigenen Betrieb und/oder durch die Lizenzierung der Technologie an Dritte resultieren. Für die Berechnung des monetären Potenzials des Innovationsvorhabens ist es wichtig, alle Zahlungsströme, die über den gesamten Lebenszyklus des Innovationsvorhabens anfallen, heranzuziehen. Um die zuvor genannten Aspekte in den Bewertungsvorgang einzubinden, ist eine Kombination der charakteristischen Merkmale der Discounted Cash Flow Methode, der Lizenzpreisanalogiemethode und der Lebenszyklusrechnung erforderlich. Im Folgenden werden zunächst die verschiedenen Bewertungskriterien dargestellt und deren Einfluss auf das Bewertungsergebnis erläutert. Anschließend wird die grundlegende Struktur der Zielsysteme und die Methode für die Gewichtung der bewertungsrelevanten Kriterien erarbeitet und die Voraussetzung für deren Verwendung diskutiert, um im Anschluss danach auf den Kern der Bewertung in Form der analytischen Potenzial- und Risikobewertung. Diese bildet neben dem Investitionsrechnungsmodell die Grundlage der Gesamtbewertung.

5.2.2 Betrachtung der Bewertungskriterien zur Potenzial- und Risikobewertung

Der Festlegung der Bewertungskriterien und deren im Prozessverlauf sich ändernden Ausprägungen kommt bei der Innovations- und Patentbewertung eine hohe Bedeutung zu. Angesichts der wichtigen Stellung innerhalb der Bewertungsmethodik gilt es, diesen Aspekt näher zu beleuchten. Die Bewertungskriterien zur Beurteilung der Dimensionen Potenzial und Risiko werden hierbei in patentrechtliche, technische und wirtschaftliche Kriterien eingeteilt. Damit eine kontinuierliche Evaluierung dieser Dimensionen möglich ist, müssen Kriterien und Ausprägungen derart gestaltet sein, dass sie eine prozessbezogene Bewertung ermöglichen und an die jeweilige Situation angepasst werden können. Im Folgenden werden der Übersicht halber lediglich die verschiedenen Kriterien/Subkriterien dargestellt und deren Einfluss auf das Bewertungsergebnis erläutert. Der vollständige Kriterienkatalog (d. h. Kriterien/Subkriterien und deren Ausprägungen) kann dem Anhang (A.1 bis A.3) entnommen werden.

5.2.2.1 Patentrechtliche Kriterien

Die rechtliche Sicherung einer Technologie gewährt dem Technologieinhaber bekanntermaßen eine mehr oder weniger weitreichende Alleinstellung (Exklusivität) gegenüber seinen Konkurrenten, die unmittelbar zu einem Wettbewerbsvorteil führen kann. Die Beurteilung der Erfolgswahrscheinlichkeit einer Patenterteilung und der Rechtsbeständigkeit eines erteilten Patentes sind somit ein wichtiger Bestandteil einer erfolgsversprechenden Verwertungsstrategie.

In diesem Zusammenhang sind die folgenden patentrechtlichen Kriterien zu erfassen und zu beurteilen:

- **Erfindungsgegenstand:**

Das Kriterium *Erfindungsgegenstand* beschreibt den Kerngedanken der zu schützenden Technologie und bildet die Basis einer jeden Schutzrechtsanmeldung. Hierbei kann es sich um körperliche Gegenstände (Vorrichtungen, Erzeugnisse) als auch Verfahren (Herstellungs-, Arbeits- oder Anwendungsverfahren) im Einzelnen oder in kombinierter Form handeln. Technische Verfahren sind Produktionstechnologien, die zur Herstellung von Produkten oder Erzeugnissen verwendet werden, um dadurch Wettbewerbsnachteile auszugleichen oder eigene Wettbewerbsvorteile zu gewinnen. Vorrichtungen und Erzeugnisse stellen Produkttechnologien dar und repräsentieren eine angebotene Marktleistung zur Steigerung des kundenorientierten Nutzens und des Wertes. Der Schutzbereich einer patentierten Technologie wird durch den Inhalt seiner Ansprüche bestimmt, die ihrerseits die wesentlichen Merkmale des Erfindungsgegenstandes beinhalten [10]. Um das größtmögliche Potenzial der eigenen Technologie zu schützen und potenziellen Konkurrenten in deren Technologieentwicklung einzuengen, werden bei der Ausarbeitung der Ansprüche sämtliche technische und nichttechnische Merkmale der Technologie beansprucht. Aus diesem Grund können Erfindungen, sofern sie mehrere technische Aspekte verkörpern, in mehreren Anspruchskategorien (z. B. Vorrichtung und Verfahren oder Verfahren und Erzeugnis etc.) angemeldet werden. Sie verfügen somit über einen größeren Schutzzumfang. Werden im Rahmen der Patentprüfung einzelne Merkmale der Technologie als nicht neu und/oder nicht erfinderisch klassifiziert, so bleibt bei „kombinierten Technologien“ dennoch ein substantieller Anteil übrig, der zu einer Erteilung der Schutzrechtsanmeldung führt. Sollten sich die technischen Merkmale des innovativen Vorhabens im Laufe der Entwicklung ändern, so ist es möglich, die Anspruchskategorie entsprechend anzupassen.

- **Erfindungsart:**

Neuartige Technologien können in verschiedene *Erfindungsarten* klassifiziert werden. Die Klassifizierung ist abhängig von der Ableitung bzw. Herleitung der Lösungsfindung hinsichtlich des durch die Erfindung gelösten technischen Problems. Demnach unterscheidet man zwischen Basiserfindung, Kombinationserfindung, Übertragungserfindung, Zusatzerfindung und Detailerfindung. Basiserfindungen gehen in der Regel aus der Grundlagenforschung hervor und beschreiben für eine Problemstellung einen grundlegend neuartigen Lösungsweg, der auf keiner bereits bekannten Technologie aufbaut (z. B. Standardtelefon ⇒ Mobiles Telefon). Eine Kombinationserfindung hingegen ist eine geschickte Verknüpfung zweier unterschiedlicher Technologien, die ihrerseits bereits auf dem Markt etabliert sind (z. B. mobiles Fototelefon – Kombination aus mobilem Telefon und Fotoapparat; Faxgerät – Kombination von Scanner, Drucker und Datenübertragung). Die Übertragung einer bekannten technischen Lösung in neue Anwendungsgebiete nennt man Übertragungserfindung (z. B. die technologische Übertragung der bei Blutgefäßen angewandten Stent-Technologie auf die Sanierung von Rohrleitungen). Die Weiterentwicklung eines bestimmten Bereiches einer bestehenden Technologie zur Steigerung der Effizienz oder Handhabung wird als Detailerfindung bezeichnet (z. B. Änderung der mechanischen Tastatur in einen Touchscreen bei mobilen Telefonen). Zusatzerfindungen sind grundlegende Weiterentwicklungen einer bestehenden Technologie zur Steigerung der Effizienz oder der Handhabung (z. B. Verwendung spezieller Formen und Materialien für die Elektroden von Zündkerzen zur Steigerung der Haltbarkeit und Zuverlässigkeit). Basiserfindungen verfügen in der Regel über einen höheren Schutzzumfang als eine Kombinations-, eine Übertragungs- oder eine Detailerfindung.

- **Technologische Klassifizierung:**

Zur Erleichterung und Systematisierung von Schutzrechtsdokumenten werden diese in Patentdatenbanken, (z. B. Depatisnet – Datenbank des Deutschen Patent- und Markenamtes (DPMA)) entsprechend ihres technologischen Inhaltes strukturiert. Die für die *technologische Klassifizierung* eigens entwickelte und eingeführte Internationale Patentklassifikation (IPC) dient der Gliederung technischen Wissens mittels hierarchischer Ebenen (siehe Abb. 34), um die Recherche nach Schutzrechtsdokumenten, unabhängig von ihrer Sprache und Formulierung, zu erleichtern.

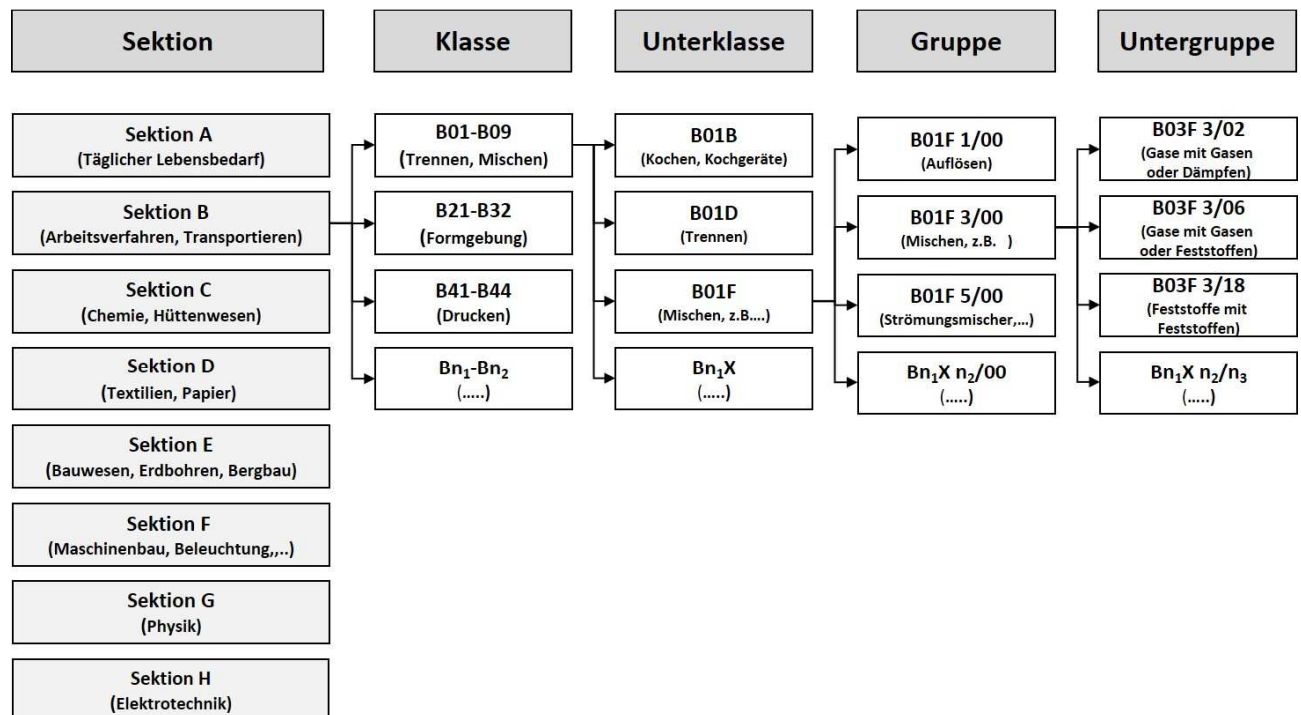


Abb. 34: Beispiel für die Klassifizierung einer Schutzrechtsanmeldung gemäß IPC-
In Anlehnung an das *Deutsche Patent- und Markenamt* [118]

Eine zum Patent angemeldete Technologie kann entsprechend ihrer Anwendungsbreite und technologischen Vielfalt durchaus in mehrere Klassen eingeordnet werden. Dieses Phänomen der Mehrfachklassifizierung von Schutzrechtsdokumenten ist erforderlich, wenn verschiedene Kategorien von technischen Sachverhalten, wie beispielsweise Verfahren, Vorrichtungen und Erzeugnisse, Teil der „Erfindungsinformation“ sind sowie wesentliche technische Merkmale des Erfindungsgegenstandes funktionsorientierte und anwendungsorientierte Klassifikationsstellen betreffen. Bei der anwendungsorientierten Zuordnung wird die Erfindung nach dem betreffenden Industriezweig, dem Anwendungsgebiet oder dem Arbeitsgebiet des Erfinders klassifiziert. Die funktionsorientierte Einteilung orientiert sich im Wesentlichen an den konstruktiven oder funktionellen Merkmalen der Erfindung, wonach diese in mehr als einem Anwendungsgebiet verwendbar sind [118]. Eine Mehrfachklassifizierung des Erfindungsgegenstandes ist somit ein Indiz für die vielseitige Verwendbarkeit der Technologie. Die Wahrscheinlichkeit, hierfür ein rechtskräftiges Schutzrecht zu erlangen, ist deutlich größer als für eine Technologie, die sich auf ein oder wenige charakteristische Merkmale stützt.

- **Technologiedichte im Anwendungsgebiet:**

Mehrfachklassifizierungen von Patentdokumenten sind durchaus keine Seltenheit. Bei der Anmeldung einer Technologie zum Patent wird stets darauf geachtet, ein breites Spektrum an anwendungs- und funktionsorientierten Merkmalen einzubringen, um ein umfassendes und tragfähiges Schutzrecht zu erlangen. Die Anzahl an Patentdokumenten in der jeweiligen Klasse/Unterklasse/Gruppe ist zum einen ein Indiz für die Attraktivität der ihr zugrundeliegenden Technologie und stellt zum anderen die Menge bereits vorhandener Konkurrenztechnologien dar. Während ein umfangreicher Stand der Technik, also eine hohe Anzahl getätigter Patentanmeldungen, auf einen lukrativen Markt hindeutet, verringert er im Umkehrschluss die Aussichten auf die Erlangung eines umfassenden Schutzrechtes. Die Wahrscheinlichkeit, dass charakteristische Merkmale der eigenen Technologie in bereits veröffentlichten Patentdokumenten beschrieben sind, steigt erfahrungsgemäß mit der Anzahl an Dokumenten. Aufgrund der Tatsache, dass ein Patentdokument stets eine Technologie beschreibt, wird eine Anzahl von Patentdokumenten als Technologiemenge bezeichnet. Um mit Hilfe der Technologiemenge zu einer aussagekräftigen Kennzahl für die Erteilungswahrscheinlichkeit zu gelangen, ist es zwingend erforderlich, in diesem Zusammenhang auch die Vielseitigkeit der zugrundeliegenden Technologie (siehe Klassifizierung) zu berücksichtigen. Die hierzu errechnete *Technologiedichte im Anwendungsgebiet* TD_{rel} ist der Quotient aus ‚relativer Technologiemenge‘ TM_{rel} und Gesamtzahl der Klassifikationsstellen K , wobei die ‚relative Technologiemenge‘ TM_{rel} die Summe der Technologiemengen der zugeordneten Klassifikationsstellen TM_K darstellt (siehe Gleichungen 1 und 2).

1)

$$TD_{rel} = \frac{TM_{rel}}{K}$$

2)

$$TM_{rel} = \sum_{k=1}^K TM_{Kk}$$

TD_{rel} :	relative Technologiedichte
TM_{rel} :	relative Technologiemenge
TM_K :	Technologiemenge der Klassifikationsstelle
K :	Gesamtzahl der Klassifikationsstellen

Eine Technologie, die demnach in vier verschiedene Klassifikationsstellen ($K = 4$) eingeordnet wird und eine relative Technologiemenge von 10.000 Patentdokumenten umfasst, hat eine relative Technologiedichte von 2.500 Patentdokumenten. Bei der Ermittlung der relativen Technologiedichte ist insbesondere darauf zu achten, dass die der Technologie zugeordneten Klassifikationsstellen keine „Mutter-Tochter-Beziehung“ darstellen, d. h., dass eine der zugeordneten Klassifikationsstellen eine Unter/Obergruppe einer zweiten ist. Je niedriger der Wert der relativen Technologiedichte ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Patenterteilung. Allerdings ist diese Kennzahl keineswegs als Absolutwert für die Erteilungswahrscheinlichkeit heranzuziehen. Vielmehr soll dadurch anhand einer überschlägigen Betrachtung ein etwaiges Nichterteilungsrisiko abgeschätzt werden.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

- **Prüfung der Patentfähigkeit:**

Eine Erfindung sollte nur dann zum Patent angemeldet werden, wenn sie neu ist, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht und gewerblich anwendbar ist. Eine Beurteilung der Patentfähigkeit ist neben erfolgversprechenden technischen und wirtschaftlichen Verwertungsaussichten ein wichtiger Bestandteil bei der Entscheidungsfindung, ob eine Erfindung zum Patent angemeldet wird. Für die Beurteilung der Patentfähigkeit einer Erfindung ist eine Stand-der-Technik-Recherche erforderlich. Im Rahmen einer Stand-der-Technik-Recherche werden die charakteristischen Aspekte der Erfindung mit bereits bekannten Lösungen verglichen und auf ihre Einzigartigkeit hin beurteilt. Die Aussagekraft des Rechercheergebnisses ist hierbei abhängig von der Qualität und dem Umfang der Recherche (z. B. webbasierte Suchmaschinenrecherche, Recherche in frei zugänglichen oder zahlungspflichtigen Patentdatenbanken und/oder Fachliteraturdatenbanken), der Anzahl und Relevanz des ermittelten Standes der Technik sowie dem Fachwissen und der Rechercheexpertise des Bewerbers. Zur nachvollziehbaren Bewertung der Patentfähigkeit wird das Kriterium *Prüfung der Patentfähigkeit* in die Subkriterien *Art der Recherche* und *Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften* unterteilt.

- **Schutzrechtsicherungsstatus:**

Der Status des Schutzrechtsicherungsprozesses ist eine wichtige Kenngröße zur Bestimmung des patentrechtlichen Potenzials und Risikos. Zur besseren Quantifizierung des Zielerfüllungsgrades während des Schutzrechtssicherungsprozesses, d. h. eine Abschätzung der Patenterteilungswahrscheinlichkeit oder der Rechtsbeständigkeit eines erteilten Patentes, wird dieser in die Subkriterien *Status der Schutzmaßnahme*, *Form der Anmeldung*, *Status des Erteilungsverfahrens*, *Dauer des Erteilungsverfahrens*, und *Rechtsbeständigkeit* unterteilt. In Abb. 35 sind die Kenngröße *Schutzrechtsicherungsstatus* und die dazugehörigen Subkriterien im Schutzrechtsicherungsprozess in vereinfachter Form dargestellt. Die Veränderung der rechtlichen Situation im Laufe des Schutzrechtsicherungsprozesses hat auch entscheidenden Einfluss auf die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Eine ständige Neubewertung der Patentsituation ist daher mit fortschreitendem Patentierungsprozess unverzichtbar. In Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen des Patentschutzes gilt es in Zusammenarbeit mit Experten die Patentierungsstrategie auszuarbeiten und festzulegen.

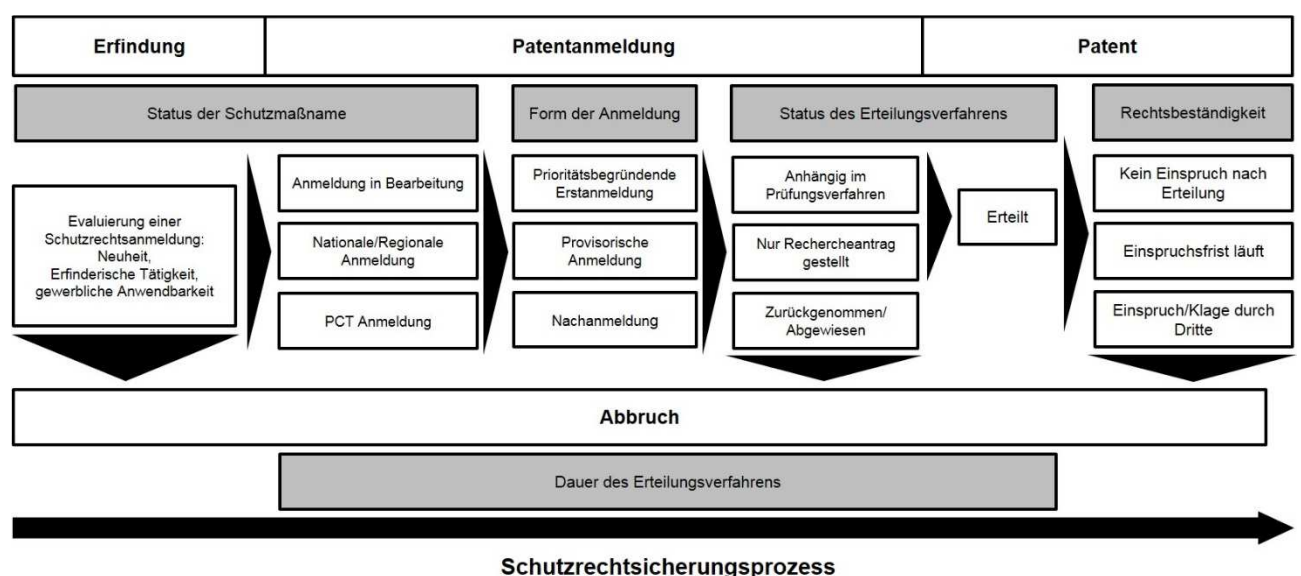


Abb. 35: Vereinfachte Darstellung des Schutzrechtsicherungsprozesses

- **Betreuung des Patentverfahrens:**

Der steigende internationale Wettbewerb bewirkt immer kürzere Innovationszyklen bei forschungsaktiven Unternehmen, weshalb die Zahl an Patentanmeldungen in vergleichbaren Zeiträumen stetig steigen wird. Durch den hierdurch rasant zunehmenden Stand der Technik und die steigende Komplexität der neuen Technologien wird es immer schwieriger, die Informationsflut im Sinne einer effizienten und umfassenden Patentrecherche zu bewältigen. Dies hat zur Folge, dass auch die Qualität der eingereichten Patentanmeldungen, insbesondere in Bezug auf Schutzzumfang, Klarheit und Knappheit, nachlässt. Um ein rechtsbeständiges und aussagekräftiges Patent zu erlangen, ist eine fachmännische Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens erforderlich. Das Kriterium *Betreuung des Patentverfahrens* wird demzufolge in die Subkriterien *Ausarbeitung der Anmeldung* und *Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens* unterteilt. Das Kriterium *Ausarbeitung der Anmeldung* beurteilt hierbei die Qualität der Anmeldeschrift. D. h., ob die Patentanmeldung die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben erfüllt, die charakteristischen Merkmale und wichtigen Ausführungsformen der Erfindung sowie den naheliegenden Stand der Technik in der Anmeldung beinhaltet. Nur durch eine klar strukturierte und gut geschriebene Anmeldung (z.B. durch gut formulierte Patentansprüche) kann eine gründliche Prüfung gewährleistet werden, die auch eine erhebliche Wirkung auf die Rechtsbeständigkeit und den Schutzzumfang des erteilten Patentes hat [36]. Neben der Ausarbeitung der Anmeldeschrift hat auch die fortwährende Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens durch einen entsprechenden Experten (z. B. Patentanwalt, Patentreferent) einen entscheidenden Einfluss auf den Schutzzumfang, die Erteilungswahrscheinlichkeit einer Patentanmeldung und die Rechtsbeständigkeit des erteilten Patentes.

5.2.2.2 Technische Kriterien

Die Bedeutung einer patentgeschützten Technologie wird nicht nur an ihrem strategischen Nutzen, d. h. dass sie dem Anwender eine zeitlich und räumlich befristete monopolistische Verwertung und/oder Handlungsfreiheit ermöglicht, bemessen. Eine wesentliche Voraussetzung einer erfolgreichen Verwertung neuer Technologien ist, dass ein technisch funktionsfähiges Produkt vorliegt. Dies erfordert eine kontinuierliche Erfassung und Evaluierung technischer Kriterien. Dazu gehören insbesondere:

- **Form der Technologie:**

Die kommerzielle Umsetzung innovativer Technologien kann in Abhängigkeit von ihrer Funktion und ihres Einsatzbereiches in unterschiedlichen Ausführungsformen realisiert werden. Das Kriterium *Form der Technologie* unterscheidet hierbei in Abhängigkeit vom Komplexitätsgrad zwischen neuen Produkten oder Teilkomponenten. Unter einem neuen Produkt wird ein selbstständig funktionierendes System verstanden, das keine weiteren übergeordneten Systeme besitzt und typischerweise aus einer Vielzahl untergeordneter Systeme besteht (z. B. Auto, Fernseher, Computer etc.). Die technische Realisierung eines neuen Verfahrens erfolgt ebenfalls mithilfe eines Produktes. Handelt es sich bei der innovativen Technologie um einen Bestandteil eines neuen oder bestehenden Produktes, so wird sie als Teilkomponente bezeichnet. Die Anforderungen an die Entwicklung eines neuen Produktes unterscheiden sich deutlich von den Vorgaben an eine neue Teilkomponente. Die erfolgreiche Umsetzung einer neuen Teilkomponente bedeutet nicht zwangsläufig eine zufriedenstellende Funktionsfähigkeit des gesamten Produktes. Ein wichtiger Bestandteil der Produktfunktionalität wird durch das ordnungsgemäße Zusammenwirken der einzelnen Teilkomponenten erreicht. Dennoch ist die technische Umsetzung einer neuen Teilkomponente aufgrund bereits vorgegebener und bekannter technischer Rahmenbedingungen mit geringeren technischen Schwierigkeiten verbunden, als die Entwicklung eines komplett neuartigen Produktes mit zum Teil unbekanntem Systemverhalten.

- **Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen:**

Um die geforderte technische Funktionalität der Technologie zu gewährleisten, müssen im Rahmen der Produktentwicklung vorgegebene Qualitäts- und Sicherheitsvorgaben eingehalten werden. Das Kriterium *Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen* soll hierbei den Grad der gesetzlichen, technischen und wirtschaftlichen Vorgaben ausdrücken.

- **Reifegrad der Technologie:**

Der *Reifegrad der Technologie* ist sowohl in technischer als auch betriebswirtschaftlicher Sicht ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung einer erfolgreichen Umsetzung des Innovationsvorhabens. Durch eine systematische Erfassung des Entwicklungsstandes einer neuen Technologie, ist eine verlässliche Einschätzung der Umsetzungswahrscheinlichkeit möglich. Zur Einschätzung der Produktreife sind folgende Kriterien erforderlich: *Entwicklungsstatus*, *Grad der technischen Realisierung*, *Art der Funktionalitätsprüfung* und *Ergebnis der Funktionalitätsprüfung*. Die kontinuierliche Erfassung des technologischen Entwicklungsstatus dient dazu, den Grad der Zielerreichung und das noch vorhandene Umsetzungsrisiko fundiert abzuschätzen. Dadurch können Korrekturmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden. Das Umsetzungsrisiko ist in den frühen Reifegradstufen (z. B. Idee, Entwurf) aufgrund geringer technischer Kenntnisse entsprechend hoch und nimmt mit zunehmendem Reifegrad (z. B. seriennaher Prototyp) stetig ab. Die unterschiedlichen Reifegradstufen wurden in Abb. 22 detailliert dargestellt und erläutert.

- **Komplexitätsgrad der Technologie:**

Heesen versteht unter dem Begriff der Komplexität den Grad der Überschaubarkeit einer Technologie, gemessen an der Menge der Elemente sowie der Menge der Beziehungen dieser Elemente zueinander [13]. Der Komplexitätsgrad der Technologie kann sozusagen an der Anzahl der Bauteile oder der Bauteilbeschaffenheit und deren technischen Zusammenwirken bemessen werden. In den meisten Fällen beruht die Einschätzung der Komplexität auf subjektiven Wahrnehmungen des technologischen Niveaus im Vergleich zu bekannten Technologien und wird typischerweise checklistenartig mit den Einstufungen „gering“, „mittel“ oder „hoch“ bewertet.

- **Neuheitsgrad und Art der Entwicklung:**

Eine besondere Eigenschaft einer innovativen Technologie ist, dass sie sich gegenüber bestehenden Technologien abgrenzt. Mit dem Kriterium *Neuheitsgrad* wird der Grad der Abgrenzung, d. h. der Abstand der neuen Technologie gegenüber bisher bestehenden Lösungen, abgeschätzt. Je höher der Neuheitsgrad der mit der Technologie angestrebten Problemlösung ist, desto eher werden neue Konstruktions- und Funktionsmerkmale und/oder neue Materialien zum Einsatz kommen. Der Neuheitsgrad legt auch die Art der Entwicklung fest. Grundlegend kann zwischen zwei Entwicklungsarten, nämlich der Weiterentwicklung und der Neuentwicklung, unterschieden werden. Handelt es sich bei dem Innovationsvorhaben um eine Weiterentwicklung einer am Markt bereits eingeführten Technologie, so sind vor allem Erfahrungen aus vorangegangenen Entwicklungen und auch Kundenreaktionen (z. B. Reklamationen, Beschwerden) bekannt. Das hierbei angestrebte Ziel ist eine qualitative Verbesserung der bestehenden Technologie hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Leistungsparameter. Das Ergebnis einer Weiterentwicklung wird als inkrementelle Innovation bezeichnet und hat einen geringfügigen Abstand zu bestehenden Technologien. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um ein Substitut für bestehende Produkte. Weiterentwicklungsprojekte greifen auf bestehende technische Lösungen mit größtenteils ähnlichen Funktionen zurück und unterscheiden sich durch Optimierung mindestens eines Parameters (wie z. B. Qualität, technische Funktionalität, Kosten) von den bekannten

Lösungen. Bei der Entwicklung völlig neuer Technologien sind keine technischen, kundenspezifischen oder marktrelevanten Vorkenntnisse vorhanden, wodurch diese Innovationen auch einen höheren Risikograd aufweisen. Aufgabe der Neuentwicklung ist es, auf Basis neuer Produkte und neuer Technologien neue Kundenbedürfnisse zu wecken, bislang ungelöste technologische Problemstellung zu lösen und bisher unbekannte Märkte zu erschließen [13].

- **Produktionsrisiken:**

Die Fertigungs- und Energiebedingungen sind ein wichtiger Parameter zur Einschätzung der Prozessbedingungen und Festlegung der Fertigungstechnologien. Die Entwicklung und Herstellung neuer Technologien stellen in der Regel hohe Anforderungen an die technischen Rahmenbedingungen. Das Kriterium *Produktionsrisiken* dient zur Beurteilung des Gefährdungspotenzials im Rahmen der Fertigung der neuen Technologie. So kann die Fertigung der Produktkomponenten unter hohem Druck, hohen Temperaturen und/oder gefährlicher Strahlung erfolgen, hohe Emissionen verursachen, den Kontakt mit gesundheits- und/oder umweltgefährdenden Substanzen oder einen hohen Energieeinsatz erfordern. Die Prozesssicherheit ist eine wesentliche Voraussetzung zur Fertigung eines Produktes in konstant hoher Qualität, insbesondere bei schwankenden oder anspruchsvollen Prozessbedingungen. Je höher die technischen Anforderungen oder die Umweltbelastungen sind, desto größer sind der fertigungstechnische Aufwand zur Realisierung der neuen Produkte sowie das Umsetzungsrisiko.

- **Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien:**

Eine erfolgreiche Umsetzung von innovativen Entwicklungsvorhaben setzt die Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien zur Herstellung der neuen Produkte voraus. Demzufolge ist eine Beurteilung der Fertigungssituation unverzichtbar. Zu klären ist die Frage, ob ein innovatives Produkt in der vorgesehenen Ausführung mit den zur Verfügung stehenden Fertigungsverfahren umsetzbar/produzierbar ist. In Einzelfällen kommt es durchaus vor, dass die Herstellung eines innovativen Produktes entweder eine Anpassung bestehender Fertigungstechnologien oder die Entwicklung neuer Fertigungstechnologien erfordert. Ist eine funktionsgerechte und wirtschaftliche Fertigung des Produktes nicht möglich, so führt das zum Abbruch des Innovationsprojektes.

- **Status der Sicherheitsmaßnahmen:**

Die Implementierung von Sicherheitsvorkehrungen ist für eine sichere Produktion und Anwendung der innovativen Technologie unverzichtbar. Bei der Beurteilung des *Status der Sicherheitsmaßnahmen* sind die verschiedenen Gefahrenquellen im Rahmen einer Gefahrenanalyse des technischen Systems anhand der Systemanforderungen zu erfassen, um den Realisierungsgrad der hierfür notwendigen Sicherheitsmaßnahmen zu bestimmen. Das gilt sowohl für Schutzvorkehrungen gemäß den Vorgaben der Arbeitssicherheit als auch der Betriebssicherheit. Ist eine gefahrenlose Fertigung und Nutzung eines Produktes nicht möglich, so ist das ein K.o.-Kriterium für das jeweilige Innovationsprojekt.

- **Materielle Beschaffenheit:**

Neben der Festlegung der Fertigungstechnologien und der Implementierung der geforderten Sicherheitsvorkehrungen spielt auch die Materialauswahl und –verwendung eine bedeutende Rolle bei der Realisierung eines neuen Produktes. Die materielle Beschaffenheit des innovativen Produktes kann besonders bei der Verwendung kritischer Werkstoffe (z. B. Werkstoffe gemäß der Global Automotive Declarable Substance List (GADSL-Liste)), teurer und seltener Werkstoffe (z. B. Metalle der Seltenen Erden, Gold, Platin etc.) und Werkstoffpaarungen, welche in zunehmendem

Maße bei der Herstellung des Produktes zum Einsatz kommen, einen Risikofaktor darstellen. Der Einsatz von Werkstoffen gemäß der GADSL-Liste ist zum Beispiel mit strengen gesetzlichen Auflagen hinsichtlich Einsatz, Menge und Entsorgung verbunden, was bei Fertigung, Vertrieb und Entsorgung beachtet werden muss.

- **Status und Verfügbarkeit von Recycling- und Entsorgungstechnologien:**

Die Herstellung und der Vertrieb von Produkten erfordert auch die Bereitstellung von Maßnahmen, diese umweltgerecht zu verwerten oder zu entsorgen. Um die zunehmende Umweltbelastung zu begrenzen hat die EU-Kommission verschiedene Richtlinien zur umweltgerechten Entsorgung und Verwertung von Altgeräten, wie z. B. die ‚Waste Electrical and Electronic Equipment‘- (WEEE), ‚Restriction of certain Hazardous Substances‘ (RoHS) und End-of-Life of Vehicle-Richtlinie (ELV), verabschiedet. Das wesentliche Ziel dieser Richtlinien ist neben der Verringerung der Umweltbelastung die Reduktion von Elektroschrott und der Erhalt von Rohstoffen. Bei der Festlegung der Produkteigenschaften und der Fertigungsverfahren sind auch die Recycling- und Entsorgungsfähigkeit des Produktes und die damit verbundene Umweltbelastung durch anfallende Prozessabfälle bei dessen Herstellung zu berücksichtigen. Können die Umweltrichtlinien für Recycling und Entsorgung bei der Herstellung eines neuen Produktes nicht umgesetzt werden, so ist dessen Veräußerung nicht gestattet. Aus diesem Grund ist eine Beurteilung der Recycling- und Entsorgungstechnologien hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Anwendbarkeit von signifikanter Bedeutung für die Bewertung des Innovationsprozesses.

- **Erfüllungsgrad von Normen und gesetzlichen Vorgaben:**

Die Einhaltung von Normen und gesetzlichen Vorgaben ist ein wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen Vermarktung von Produkten. Neben der Einhaltung von Obergrenzen bei der Verwendung von kritischen Werkstoffen, der Vorgaben zur Prozess-, Betriebs- und Arbeitssicherheit und der Richtlinien hinsichtlich Recycling- und Entsorgung sind noch weitere gesetzliche Vorgaben zu erfüllen. In diesem Zusammenhang sind die Produktsicherheitsrichtlinie (CE-Kennzeichnung) für technische Produkte und die DIN und ISO-Normen im Rahmen der Konstruktion, Fertigung und Montage zu nennen. Mit dem CE-Kennzeichen erklärt der Hersteller, dass sein Produkt vor der Markteinführung getestet wurde und es die geltenden gesetzlichen Auflagen erfüllt. Die Produktsicherheitsrichtlinie erstreckt sich über das Produkt hinaus auch auf dessen technische Dokumentationen. Damit eine bestimmungsgemäße und gefahrenlose Nutzung des Produktes möglich ist, bedarf es einer ausführlichen und verständlichen Erläuterung der Produktkomponenten und deren Einstellungen. Zur Vermeidung von haftungsrelevanten Sicherheitsdefiziten und von Personen- und Sachschäden ist eine ordnungsgemäße und normgerechte Herstellung eines Produktes gemäß den DIN und/oder ISO-Normen eine Mindestvoraussetzung zur Einhaltung vorgegebener Sicherheitsanforderungen. Zur Beurteilung der technischen Umsetzbarkeit ist eine Analyse der zu erfüllenden Normen und gesetzlichen Vorgaben und deren Realisierungsgrad zwingend erforderlich und muss daher in einem objektivierten Bewertungsansatz mit einfließen.

5.2.2.3 Betriebswirtschaftliche Kriterien

Steigende Wettbewerbsdynamik, immer spezifischer werdende Kundenbedürfnisse und die drastische Verkürzung der Produktlebenszyklen zwingen Unternehmen in immer kürzer werdenden Zeitabständen neue Produkte zu entwickeln, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine erfolgreiche wirtschaftliche Verwertung neuer Produkte setzt allerdings voraus, dass die neuen Produkte die Markt- und Kundenbedürfnisse erfüllen. Die wirtschaftliche Beurteilung einer Technologie umfasst folgende bewertungsrelevante Kriterien:

- **Innovationsprozessphase:**

Wie bereits in Kapitel 3.2.1 erläutert, wird der Innovationsprozess in sequentielle Phasen zerlegt. Die Aussichten auf eine erfolgreiche wirtschaftliche Verwertung des Innovationsvorhabens sind zu Beginn des Innovationsprozesses, insbesondere in den Phasen Ideenbewertung und Konzept-erarbeitung, aufgrund hoher Markt- und Technologieunsicherheit als gering einzustufen. Mit fortlaufender Konkretisierung der Projektbedingungen im Verlauf des Innovationsprozesses erhöhen sich die Erfolgsaussichten für die Realisierung und Markteinführung des innovativen Produktes. Das Kriterium *Innovationsprozessphase* gibt folglich einen Überblick über den Projektreifegrad und ist ein wichtiger Indikator zur Beurteilung einer erfolgreichen Projektumsetzung.

- **Technologielebenszyklus:**

Technologien durchlaufen in ihrem Lebenszyklus bekanntermaßen unterschiedliche Reifephasen. Das Kriterium *Technologielebenszyklus* beschreibt hierbei den Entwicklungsstand und den Verbreitungsgrad einer Technologie über die Zeit und umfasst die Reifephasen Einführung, Wachstum, Reife und Degeneration [74]. Technologien werden nach ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstand im Lebenszyklus und ihrer Bedeutung für Branche und Kunden in Zukunfts-, Schrittmacher-, Schlüssel-, Basistechnologien sowie veraltete Technologien eingeteilt (siehe Abb. 36). Technologien, die sich in einer frühen Entwicklungsphase befinden, auf neuem Wissen basieren und über ein hohes Entwicklungspotenzial verfügen, sind Schrittmachertechnologien. Sie besitzen zwar aufgrund ihrer geringen Verbreitung in Produkten und Prozessen einen hohen Wettbewerbseinfluss, jedoch sind konkrete Anwendungsbereiche für ihre Verwendung noch nicht erkennbar.

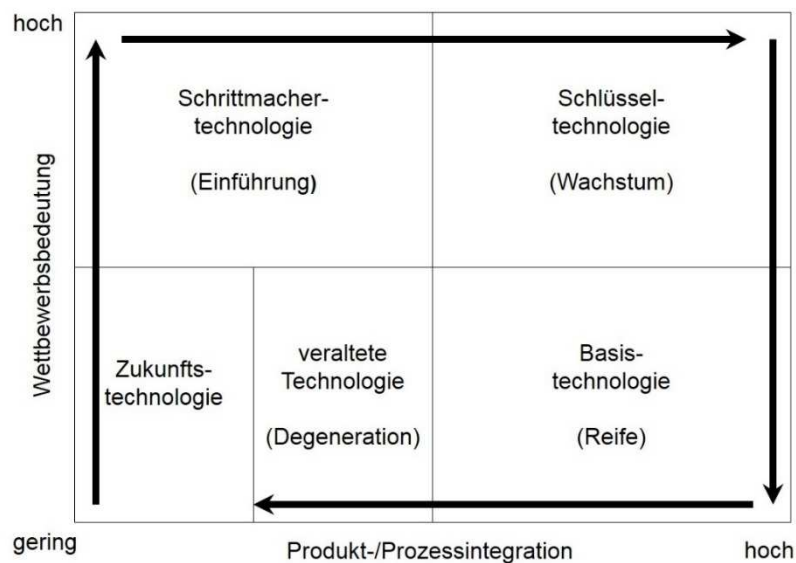


Abb. 36: Technologielebenszyklus nach Hofbauer/Bergmann [74]

Erreicht eine Technologie das Stadium konkreter Anwendungen, wird sie zur Schlüsseltechnologie. Diese haben die größte strategische Bedeutung für den Wettbewerb. Schlüsseltechnologien sind anfangs durch ein hohes Entwicklungs- und Anwendungspotenzial gekennzeichnet, das sich allerdings im Laufe ihrer Entwicklung, aufgrund der Erschließung immer neuer Anwendungen und der zunehmenden Verfügbarkeit des technischen Know-hows verringert. Basistechnologien befinden sich in der Reifephase, verfügen über ein geringes Wachstumspotenzial und können nahezu von allen Wettbewerbern beherrscht werden. Sie stellen eine elementare Technologie dar

und sind nicht geeignet Wettbewerbsvorteile zu erzielen [23]. Nicht angewandte oder umgesetzte Technologien sind entweder veraltete Technologien oder Zukunftstechnologien, für die eine wirtschaftliche Anwendung entweder noch nicht erkennbar oder unsicher und uninteressant ist [119].

- **Technologieart:**

Die Bedeutung und Dynamik einer Technologie bezieht sich nicht nur auf ihre zeitliche und reifegradbasierte Entwicklung, sondern auch auf ihre wechselseitige Abhängigkeit mit anderen Technologien, indem sie bestehende Technologien substituiert, komplementär ergänzt oder ein komplett neues Anwendungsgebiet schafft. Technologien lassen sich in die *Technologiearten* Konkurrenztechnologie, Substitutionstechnologie, Killertechnologie, Komplementärtechnologie und neue Technologie einteilen. Konkurrenztechnologien erfüllen ähnliche technologische Funktionen wie bestehende Technologien und sind als eine rein technische Alternative mit einer eher geringen Marktattraktivität anzusehen. Eng damit verbunden sind Substitutionstechnologien, die auch unter technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine alternative Lösung darstellen und dadurch über ein höheres wirtschaftliches Potenzial verfügen. Als Killertechnologie werden Substitutionstechnologien bezeichnet, die sich erfolgreich als Ersatz auf dem Markt etabliert haben und die bestehenden Technologien ablösen. Killertechnologien haben durch ihr Alleinstellungsmerkmal das größte wirtschaftliche Potenzial (z. B. wurde das Telegraphieren durch das Telefonieren komplett ersetzt). Eine Komplementärtechnologie kann eine bereits vorhandene Technologie in technischer Hinsicht ergänzen, ohne diese zu verdrängen. Neue Technologien ergeben sich in der Regel aus Grundlagenforschung, indem neue Wirkprinzipien erforscht werden und oftmals in neuen Einsatzgebieten Anwendung finden [120].

- **Push-Pull-Strategie:**

Das Kriterium *Push-Pull-Strategie* beschreibt den Anstoß und die Richtung der technologischen Weiterentwicklung und lässt sich zwischen den zwei unterschiedlichen Perspektiven Technology-Push und Market-Pull differenzieren. Eine detaillierte Beschreibung der charakteristischen Eigenschaften des Technology-Push und Market-Pull kann Kapitel 3.3.1 entnommen werden. Da Technology-Push Entwicklungen auf Basis unabhängig erzielter technischer Lösungen beruhen, weisen sie eine weitaus höhere Marktunsicherheit auf, als Market-Pull-Projekte, deren technische Entwicklung sich an den Anforderungen oder den Bedürfnissen aktueller oder potenzieller Abnehmer orientiert.

- **Anwendungsbreite der Technologie:**

Eine weitere Möglichkeit Technologien zu klassifizieren ist die Bemessung nach ihrer Anwendungsbreite (dem potenziellen Einsatzbereich). Hierbei kann zwischen Querschnittstechnologie und spezifischer Technologie unterschieden werden. Für *Meißner* sind Querschnittstechnologien Technologien mit einem breiten Anwendungsspektrum, die oftmals die Basis für andere Technologien bilden. Spezifische Technologien hingegen verfügen über einen Branchenfokus und stellen Lösungen für bestimmte Problemstellungen und spezifische Anforderungen bereit [119]. Da Querschnittstechnologien im Vergleich zu spezifischen Technologien vielseitig einsetzbar sind, ist in der Regel auch von besseren Verwertungsaussichten auszugehen.

- **Prüfung der Marktfähigkeit:**

Eine erfolgreiche Vermarktung einer neuen Technologie ist im wesentlichen Umfang auch von den Anforderungen und Bedingungen des Marktes und der Kunden abhängig. Demzufolge ist eine entsprechende Analyse der etwaigen Rahmenbedingungen erforderlich. Die Prüfung der Marktfähigkeit erfolgt auf Basis von Marktrecherchen und –analysen, die in ihrem Umfang und Detaillierungsgrad variieren können. Je umfangreicher eine Marktanalyse ist, desto aussagekräftiger ist ihr Ergebnis hinsichtlich der Marktfähigkeit der Produkt- und/oder Prozessinnovation.

- **Markt- und Wettbewerbsbedingungen:**

Zur besseren Positionierung der eigenen Technologie und effektiven Nutzung des Technologiepotenzials ist es unabdingbar, die Markt- und Wettbewerbssituation zu kennen. Die Darstellung und Quantifizierung der Markt- und Wettbewerbsbedingungen erfolgt hierbei mit Hilfe der Subkriterien *Marktform*, *Marktbeschränkungen*, *Anzahl der Konkurrenzprodukte*, *Absatzmarkt und Relevanz*, *Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes* und *Reifegrad des Absatzmarktes*. Das Kriterium *Marktbeschränkungen* beschreibt, ob ein Markt von einer staatlich anerkannten Stelle gesteuert und überwacht (organisierter Markt) oder reguliert wird (regulierter Markt). Märkte ohne eine Reglementierung sind freie Märkte. Der Zugang zu einem organisierten oder geregelten Markt ist üblicherweise mit der Einhaltung und Erfüllung von Auflagen, Normen und gesetzlichen Vorgaben verbunden, wodurch eine Vermarktung der neuen Technologie erschwert wird. Die Beurteilung der Wettbewerbssituation erfolgt mit den Kriterien *Anzahl der Konkurrenzprodukte* und der *Marktform*. Während die Konkurrenzsituation mit dem Kriterium *Anzahl der Konkurrenzprodukte* erfasst wird beschreibt das Kriterium *Marktform* die Stellung der Marktteilnehmer und der Konkurrenztechnologien im Absatzmarkt. Ist für eine spezielle Technologie nur ein Anbieter auf dem Markt vorhanden, so bezeichnet man das als Monopol. Bei der Existenz von mehreren Marktteilnehmern spricht man von Oligopol. Wird ein Markt von einem oder mehreren Marktteilnehmern aufgrund von deutlichen Wettbewerbsvorteilen beherrscht, so erschwert auch dies in der Regel eine erfolgreiche Vermarktung neuer Technologien. Die Kriterien *Absatzmarkt und Relevanz*, *Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes* und *Reifegrad des Absatzmarktes* bewerten die wirtschaftlichen und infrastrukturellen Eigenschaften des jeweiligen Absatzmarktes.

- **Vertriebs- und Marketingstrategie:**

Die Erarbeitung der richtigen Vertriebs- und Marketingstrategie kann nicht nur die Vermarktungsaussichten eines innovativen Vorhabens deutlich verbessern, sondern ist eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Markteinführung neuer Produkte. Angesichts begrenzter finanzieller und personeller Ressourcen im Unternehmen ist eine Fokussierung der Marketing- und Vertriebsaktivitäten auf diejenigen Zielgruppen und Märkte mit den größten Erfolgchancen notwendig. Um eine erfolgreiche Marketing- und Vertriebsstrategie zu entwickeln, ist es erforderlich, die Markt- und Wettbewerbssituation, relevante politische, technologische und soziale Trends sowie die Entwicklungs- und Vertriebsmöglichkeiten im Unternehmen zu kennen. In Anbetracht der Dynamik der Märkte und der Wettbewerbsbedingungen sowie sich ändernden technologischen und gesetzlichen Vorgaben und Anforderungen ist eine kontinuierliche Bewertung und Anpassung der Vertriebs- und Marketingstrategie an die vorliegenden Rahmenbedingungen wichtig.

- **Finanzierung und technologische Kompetenz des Anwenders:**

Die Kriterien *Finanzierung* und *Technologiekompetenz des Umsetzers auf dem Anwendungsgebiet* geben an, in welchem Umfang die vorhandenen Ressourcen (z. B. Kapital, Produktion, Know-how) zur Realisierung der Technologie geeignet sind [74]. In diesem Zusammenhang ist zu beurteilen, ob

die finanziellen Möglichkeiten (FuE-Budget) des Unternehmens, die personellen und produktionstechnischen Kapazitäten (Produktionsanlagen und Arbeitskräfte) sowie das vorhandene Know-how im Unternehmen (Technologiekompetenz auf dem Anwendungsgebiet) eine Umsetzung der innovativen Technologie ermöglichen.

- **Status Endkundenakquise:**

Die erfolgreiche Markteinführung neuer Produkte setzt voraus, dass für das entsprechende Produkt genügend Abnehmer/Kunden vorhanden sind. Die Beurteilung dieses Sachverhaltes erfolgt im Rahmen einer Kundenakquise. Das Ziel einer Kundenakquise ist, potenzielle Kunden zu identifizieren, anzusprechen und für das Vorhaben zu gewinnen. Hierbei wird dem potenziellen Kunden das neue Produkt vorgestellt und dessen Nutzen vermittelt. Ein weiterer wichtiger Aspekt einer Kundenakquise ist, eine unabhängige Einschätzung der Technologie aus der Perspektive des Kunden zu erhalten. Das Kundenfeedback kann in zweierlei Hinsicht von besonderer Bedeutung sein. Zum einen können Kundenrückmeldungen zur Optimierung der Technologie bzgl. der Kunden- und Marktanforderungen genutzt werden und zum anderen das Ende eines Innovationsprojektes bedeuten. Das Ergebnis einer Kundenakquise hat somit einen entscheidenden Einfluss auf den Projektverlauf.

- **Verkaufspreis und Zielpreisabweichung:**

Der Erfolg eines innovativen Produktes ist im besonderen Maße auch von dessen Wettbewerbsfähigkeit zu bestehenden Produkten abhängig. Die Wettbewerbsfähigkeit einer neuen Technologie wird neben dem Grad der technischen Verbesserungen bzw. Neuerungen und der Produktqualität auch vom *Verkaufspreis* (aus Kundensicht) beeinflusst. Ein höherer Preis für eine bestimmte Technologie kann nur durch deren Nutzen für den Kunden gerechtfertigt werden. Für die Bestimmung des angestrebten Verkaufspreises sind neben den monetären Parametern (z. B. Kosten im Rahmen der Herstellung und der Vermarktung, Gewinnmarge etc.) auch nicht-monetäre Faktoren (produktspezifische Substitutionspotenziale, Monopolstellung) zu berücksichtigen. Bei der Zielpreisbestimmung sollte stets auf ein vernünftiges Preis-Leistungs-Verhältnis sowie die Wettbewerbssituation geachtet werden. Zur Evaluierung der Wettbewerbssituation sind eine Evaluierung der Marktbedingungen und ein Vergleich des innovativen Produktes mit bestehenden Produkten notwendig. Dadurch können die produkt- und marktspezifischen Substitutionspotenziale definiert und die Eigenschaften der neuen Technologie hinsichtlich Kosten, Qualität und Preis festgelegt werden. Eine frühzeitige Zielpreisbestimmung hat zudem entscheidenden Einfluss auf den Produktentwicklungsprozess. Das Kriterium *Zielpreisabweichung* dient somit der Ermittlung der Abweichung des momentan realisierbaren Verkaufspreises (Ist-Verkaufspreis) vom Zielverkaufspreis (Soll-Verkaufspreis). Hierdurch ist eine Überwachung des Entwicklungsvorgangs hinsichtlich der Einhaltung eines angestrebten und wettbewerbsfähigen Verkaufspreises für die neue Technologie möglich. Eine Überschreitung des angestrebten Zielpreises kann negative Auswirkungen auf den Markterfolg haben.

- **Abhängigkeiten:**

Grundsätzlich ist die Herstellung und Vermarktung einer Technologie erlaubt, sofern diese nicht durch ein gewerbliches Schutzrecht geschützt ist, hierfür ein exklusives oder einfaches Nutzungsrecht existiert und sie nicht gegen Gesetze verstößt. Ferner ist zu klären, ob und in welchem Umfang die technische Realisierung der neuen Technologie, durch den Umsetzer möglich ist. Die Beurteilung, inwieweit die Herstellung und die Vermarktung der Technologie von Rechten, Know-how und Technologien Dritter beeinflusst wird, geschieht mit den Kriterien *Art der rechtlichen Abhängigkeiten*, *Status der rechtlichen Abhängigkeit*, *Prozentualer Anteil der Zukaufkomponenten* und *Monetärer Anteil der Zukaufkomponenten*, die Subkriterien des Kriteriums *Abhängigkeiten* sind.

Rechtliche Abhängigkeiten können aus Rechten Dritter oder einer Patentgemeinschaft resultieren. Bei einer Patentgemeinschaft liegen die Rechte an dem Patent bei mehreren Parteien. In diesem Fall verfügen alle Parteien über ein Nutzungsrecht an der Technologie. Sollten alle Parteien eine gewerbliche Nutzung der Technologie anstreben, verringert sich das individuelle wirtschaftliche Potenzial des Einzelnen durch die Schaffung einer Konkurrenzsituation. Ein Nutzungsrecht kann aber auch durch den Erwerb einer Lizenz oder durch den Erwerb des Schutzrechtes von Dritten resultieren. Die Vergabe einer Lizenz an Dritte erfolgt durch einen Lizenzvertrag, der die rechtliche Form der Abhängigkeit darstellt und die gegenseitigen Rechte und Pflichten beinhaltet. Bei Nichteinhaltung der vertragsgegenständlichen Bedingungen durch den Lizenznehmer besteht für diesen die Gefahr der Kündigung des Lizenzvertrages durch den Lizenzgeber. Der daraus resultierende Rechtsverlust des Lizenznehmers ist mit einem Verbot der Nutzung der patentgeschützten Technologie verbunden. Demnach ist der Erwerb einer Lizenz mit einem wirtschaftlichen Risiko auf Seiten des Lizenznehmers behaftet. Eine Abhängigkeit in technischer Hinsicht liegt vor, wenn die Herstellung der jeweiligen Technologie nicht ohne das Know-how und/oder Technologien eines Dritten möglich ist. Mit den Kriterien *Prozentualer Anteil der Zukaufkomponenten* und *Monetärer Anteil der Zukaufkomponenten* soll der Grad der technischen Abhängigkeit bestimmt werden. Aus diesem Grund ist die Erfassung von Abhängigkeiten ein wichtiger Parameter zur Einschätzung der Handlungsfreiheit (Freedom-to-Operate) und Fertigungsunabhängigkeit des Technologieverwerters und dem damit verbundenen Verwertungsrisiko.

5.2.3 Charakterisierung der Bewertungskriterien

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die Bewertungskriterien identifiziert und erläutert wurde, sollen nun deren Eigenschaften und Wirkung für die objektivierte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung systematisiert werden. Grundsätzlich können Bewertungskriterien auf unterschiedliche Art und Weise charakterisiert und gegliedert werden. In der Regel erfolgt eine Gliederung nach qualitativen, quantitativen, themen- und/oder anwendungsspezifischen Gesichtspunkten. Im Rahmen dieser Arbeit erfolgt eine weitere Spezifizierung der zuvor genannten Kriterien-Typen in K.o.-Kriterien, Reifegrad-Kriterien und Merkmals-Kriterien (siehe Abb. 37).

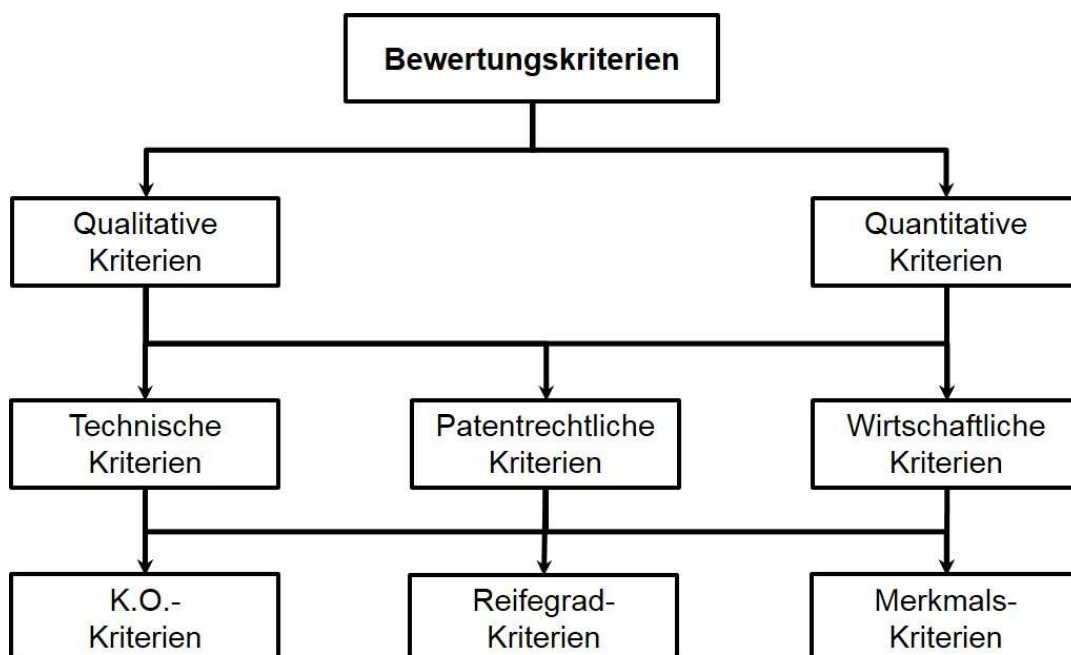


Abb. 37: Charakterisierung der Bewertungskriterien

Durch die in Abb. 37 dargestellte Spezifizierung der Bewertungskriterien soll eine bessere Quantifizierung der Risikowirkung und der charakteristischen Eigenschaften des Innovationsvorhabens erreicht werden. Eine bessere Beurteilung der Projektaussichten ermöglicht einen frühzeitigen Abbruch unwirtschaftlicher oder nicht realisierbarer Innovationsprojekte.

5.2.3.1 K.o.-Kriterien

Damit nur wirtschaftlich erfolgversprechende Innovationsprojekte weiterverfolgt werden, ist es notwendig, die Ressourcen eines Unternehmens strategisch geschickt einzusetzen. Hierzu ist es erforderlich, neue und laufende Innovationsvorhaben anhand geeigneter Kriterien auf die Notwendigkeit eines Projektabbruchs hin zu untersuchen. Aus diesem Grund gilt es vor Beginn eines Innovationsprojektes, sogenannte Abbruchkriterien (auch K.o.-Kriterien genannt) festzulegen. Die Definition von K.o.-Kriterien im Rahmen der Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten ist kein triviales Unterfangen und hängt im Wesentlichen von der Risikobereitschaft des Umsetzenden ab.

Das wesentliche Ziel von K.o.-Kriterien ist, unabsehbare Risiken zu berücksichtigen und laufende Projekte auf prognostizierbaren rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Erfolg zu überprüfen. In der aktuellen Literatur werden K.o. Kriterien überwiegend als Kriterien bezeichnet, die unbedingt erfüllt werden müssen. Im Rahmen dieser Arbeit wird allerdings eine andere Ansichtweise vertreten. Bei K.o.-Kriterien handelt es sich um kritische Zielerfüllungsgrade bzw. Merkmalsausprägungen, die zu Beginn und im Projektverlauf auftreten können und in jedem Fall das Ende des Projektvorhabens bedeuten. Es sind fest definierte und nachvollziehbare Projektzustände, die ein Scheitern des Projektes bewirken und zum Zeitpunkt ihres Auftretens überprüfbar sind (siehe Tab. 9).

Tab. 9: Beispiele für K.o.-Kriterien

Kriterien Typ	Bewertungskriterium	K.o.-Kriterium
Patentrechtliche K.o.-Kriterien	Status des Erteilungsverfahrens	zurückgenommen
	Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften	1 neuheitsschädliche Schrift
Technische K.o.-Kriterien	Ergebnis der Funktionalitätsprüfung	Funktionalitätsprüfung negativ - Umsetzung nicht möglich -
	Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien	Umsetzung nicht möglich
Wirtschaftliche K.o.-Kriterien	Status Endkundenakquise	Endkundenakquise mit negativem Ergebnis abgeschlossen
	Status der rechtlichen Abhängigkeit	Erwerb der Rechte nicht möglich

5.2.3.2 Reifegrad-Kriterien

Eine sinnvolle Bewertung erfolgt vor dem Hintergrund des gewünschten Soll-Zustandes. Es ist daher notwendig, die Ziel-Situationen bzgl. des Innovationsprojektes zu definieren und die Ist-Zustände mit den angestrebten Zuständen zu vergleichen. Eine Möglichkeit zur Erfassung des Zielerfüllungszustandes ist anhand quantifizierbarer Kenngrößen (Reifegrad-Kriterien) gegeben.

Tab. 10: Beispiele für Reifegradstufen von Reifegrad-Kriterien

Kriterien Typ	Bewertungskriterium	Reifegradstufe 1	Reifegradstufe 2
Patentrechtliche Reifegrad-Kriterien	Status des Erteilungsverfahrens	anhängig im Prüfungsverfahren	erteilt
	Status der Schutzmaßnahme	Schutzrechtsanmeldung in Bearbeitung	Nationale Anmeldung
Technische Reifegrad-Kriterien	Entwicklungsstatus	Idee	Entwurf
	Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien	Fertigungstechnologien in der Entwicklung	Fertigungstechnologien verfügbar
Wirtschaftliche Reifegrad-Kriterien	Technologiezyklus	Schrittmachertechnologie	Schlüsseltechnologie
	Vertriebs- und Marketingstrategie	Marketing- / Vertriebskonzept in Ausarbeitung	ausgearbeitetes Marketing- / Vertriebskonzept

Daher soll der Schwerpunkt auf eine durchgängige Abbildung des Reifegrades im Rahmen des Projektablaufs für neue Produkte und Prozesse gelegt werden, verbunden mit der objektiven Beurteilung der Produkt- und Prozessreife zu festgelegten Zeitpunkten im Innovationsprozess. Den Projektfortschritt nach qualitativen Aspekten zu messen, ist für die Beurteilung der Projektaussichten zwingend erforderlich. Nur so ist eine verlässliche Aussage möglich, ob die Projektziele und die Zwischenziele mit dem vorgegebenen Qualitätsstand und den gewünschten Eigenschaften erreicht werden können. Auf diese Weise wird die gewünschte Zielsituation spezifiziert. Dadurch ist es möglich den Projektfortschritt numerisch zu messen sowie auftretende Problempunkte transparent zu machen. Die Reifegrad-Kriterien und die dazugehörigen Messgrößen stammen aus den Vorgaben des Innovationsprozesses und seiner Teilprozesse (siehe Tab. 10).

5.2.3.3 Merkmals-Kriterien

Zur besseren Beurteilung des Innovationsvorhabens sind neben der Kenntnis über dessen Reifegrad auch spezifische Informationen über dessen Merkmale, wie z. B. über die Prozessbedingungen, Werkstoffeigenschaften, Anwendungsgebiete, Absatzmärkte, Kundenbedürfnisse etc. erforderlich. Damit eine umfassende Bewertung überhaupt möglich ist, sind genaue Kenntnisse über das Bewertungsobjekt unabdingbar. Der Eigenschaftsvergleich erfolgt mit den sogenannten Merkmals-Kriterien. Die Besonderheit von Merkmals-Kriterien zeigt sich darin, dass ihnen im Gegensatz zu den Reifegrad- und K.o.-Kriterien mehrere Merkmalsausprägungen gleichzeitig zugeordnet werden können. Dies soll anhand von Tab. 11 veranschaulicht werden.

Tab. 11: Beispiele für patentrechtliche, technische und wirtschaftliche Merkmal-Kriterien

Kriterien Typ	Bewertungskriterium	Merkmale
Patentrechtliche Merkmal-Kriterien	Erfindungsgegenstand	Vorrichtung
		Verfahren
		Erzeugnis
		...
	Erfindungsart	Basiserfindung
		Kombinationserfindung
		Übertragungserfindung
		...
Technische Merkmal-Kriterien	Produktionsrisiken	gefährliche Strahlung
		hoher Druck und/oder hohe Temperaturen
		kein Gefährdungspotenzial
		...
	Materielle Beschaffenheit	Werkstoffe gemäß GADSL-Liste
		Werkstoffe mit Gefahrenpotenzial
		risikofreie Werkstoffe
		...
Wirtschaftliche Merkmal-Kriterien	Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes	Deutschland – GCI-Index 4
		Spanien – GCI-Index 35
		Italien – GCI-Index 49
		...
	Absatzmarkt und Relevanz	Deutschland – Relevanz A
		Spanien – Relevanz A
		Italien – Relevanz B
		...

5.2.4 Zielsystem

Noch immer wird zur Analyse und zur Beurteilung eines Innovationsprojektes weitgehend auf monetäre oder quantitative Faktoren zurückgegriffen. Dies liegt unter anderem daran, dass diese Daten größtenteils aus den betriebswirtschaftlichen Informationssystemen, z. B. der Finanzbuchhaltung und dem Rechnungswesen hergeleitet werden können. Die Einbeziehung ausschließlich quantitativer Faktoren in die strategische Entscheidungsfindung und Projektplanung hat nach Meinung von *Brunke* entscheidende Nachteile, da zwei Drittel aller strategischen Informationen qualitativen Charakter besitzen. Somit wird ein Großteil wichtiger Informationen nicht ausreichend erfasst und gemessen. Quantitative Kennzahlen sind lediglich auf der operativen Ebene von Bedeutung und spielen für die strategische Planung eine untergeordnete Rolle [121]. Aus diesem Grund liegt der Fokus dieses Kapitels in der Beschreibung und Erläuterung der Zielsysteme, die für die Potenzial- und Risikoanalyse in Betracht kommen. Bevor allerdings eine Beurteilung des Potenzials und des Risikos möglich ist, sind problemadäquate und situationsgerechte Zielsysteme zu erstellen, welche die Bewertungskriterien in geeigneter Form logisch aggregieren. Allein durch die Definition der Bewertungskriterien steht noch nicht fest, welches Ergebnis gut und welches schlecht ist. Es müssen somit die Ziele bestimmt werden. Bevorzugte Eigenschaften eines Zielsystems sind Vollständigkeit, Zerlegbarkeit, Redundanzfreiheit, Operationalisierung und die Minimierung der Zielanzahl. Hierbei ist es wichtig, alle relevanten Daten, die für die

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Entscheidungsfindung notwendig sind, im Zielsystem zu berücksichtigen. Das neue Bewertungsmodell besteht im Wesentlichen aus drei Zielsystemen, nämlich der *Patentrechtlichen Analyse*, *Technischen Analyse* und *Wirtschaftlichen Analyse*. Die Aufgabe der Zielsysteme ist eine Beurteilung des Projektpotenzials und –risikos auf der Basis semi-quantitativer Kenngrößen und dient der strategischen Planung und Entscheidungsfindung im Verlauf des Innovationsprojektes.

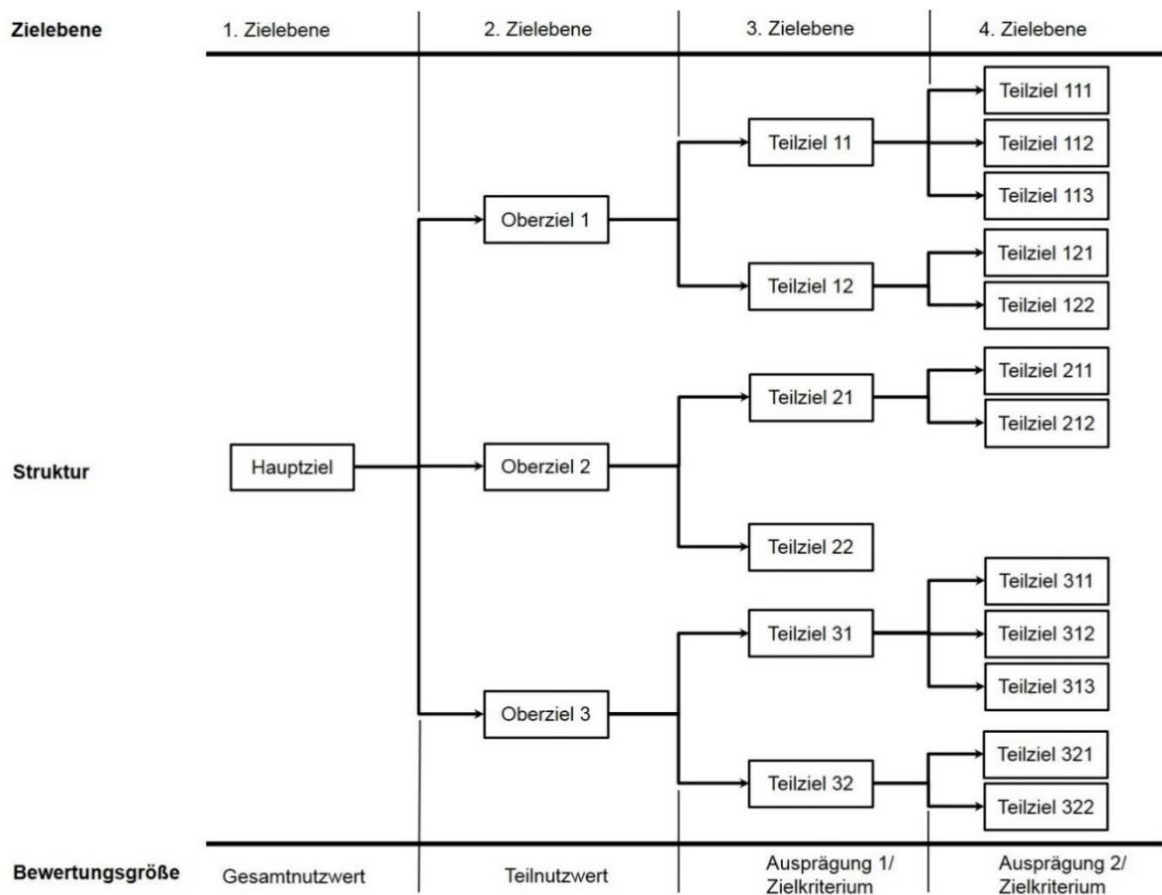


Abb. 38: Hierarchisches Zielsystem von Haupt, Ober- und Teilzielen

Wie bereits in Kapitel 5.2.1 erläutert, erfolgt die Potenzial- und Risikobewertung mit einer Nutzwertanalyse. Dadurch ist eine Berücksichtigung nicht quantifizierbarer Kriterien als auch solcher Kriterien, die zwar quantifizierbar sind, aber nicht ohne weiteres in einen Geldwert umgerechnet werden können, möglich. Die Bestimmung und Festlegung der Kenngrößen ist zugleich eine Festsetzung der Ziele und Unterziele in Maßgrößen zur Erfassung des Zielerfüllungsgrades. Da im Rahmen der monetären Innovations- und Patentbewertung der monetäre Nutzen des Vorhabens zu bestimmen ist, wird die Nutzwertanalyse durch Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung ergänzt. Die Ergebnisse der Teilbewertungen können anschließend zu einer Gesamtbeurteilung des Innovationsvorhabens zusammengeführt werden. Ein Zielsystem kann grundsätzlich in beliebig viele Teilziele gegliedert werden. Jedoch erhöht sich mit der Zerlegung – bedingt durch die zunehmende Anzahl der Teilziele – der Aufwand für die Ermittlung der Zielerträge. Auf der untersten Ebene lassen sich dann die Zielkriterien formulieren, die den Zielerfüllungsgrad abbilden. Mehrere zusammengehörige Teilziele werden zu einem sogenannten Oberziel zusammengefasst. Der Prozess der Aggregation wird solange fortgesetzt, bis alle Teilziele bei einem gemeinsamen Hauptziel/Knotenziel angekommen sind [116]. Abb. 38 zeigt die Zielhierarchie bis zum Zielerfüllungsgrad in Form eines Zielbaums an einem vereinfachten Beispiel.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Der Zielerfüllungsgrad für das Oberziel 2 kann z. B. durch das Teilziel 22, das Teilziel 211 oder das Teilziel 212 ausgedrückt werden. Die Aggregation der Teilziele (Zielkriterien) NA_k über deren jeweiligen Nutzwerte zum Nutzwert des Oberziels (Bewertungskriteriums) N_i erfolgt schrittweise von der untersten bis zur obersten Zielebene entsprechend der Gleichungen 3:

3)

$$N_i = G_i \cdot \sum_{k=1}^n NA_k$$

N_i : Nutzwert des jeweiligen Oberziels (Bewertungskriteriums)
 NA_k : Nutzwert des jeweiligen Teilziels (Zielkriteriums/Ausprägung)
 G_i : Gewichtungsfaktor des jeweiligen Oberziels (Bewertungskriteriums)
 n : Anzahl der relevanten Nutzwertbeiträge

Beispiele für Haupt-, -Ober- und Teilziele der drei Zielsysteme sind in Tab.12 aufgelistet.

Tab. 12: Beispiele für Haupt-, Ober- und Teilziele

Hauptziel	Oberziel	Teilziel 1 / Zielkriterium 1	Teilziel 2 / Zielkriterium 2
Patentrechtliche Analyse	Schutzrechtsicherungsstatus	Nationale Anmeldung	anhängig im Prüfungsverfahren
	Erfindungsgegenstand	Verfahren und Vorrichtung	
Technische Analyse	Reifegrad der Technologie	Funktionsmodell	technisches Modell
	Form der Technologie	Produkt	hohe Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen
Wirtschaftliche Analyse	Markt- und Wettbewerbsbedingungen	Deutschland – Relevanz A	bestehender Markt
	Status Endkundenakquise	Endkundenakquise in der Umsetzung	

Damit die Nutzwertbeiträge der situations- und zustandsbezogenen Zielkriterien ermittelt werden können, müssen vor der Ermittlung der Erfüllungsgrade, Wertetabellen und Zielfunktionen aufgestellt werden, die den Zusammenhang zwischen den gewünschten Eigenschaften und den ihnen zuzuordnenden Erfüllungsgraden ausdrücken. Die Beschreibung und Erläuterung der Vorgehensweise bzgl. der Ermittlung der Ziel- und Wertefunktionen erfolgt in Kapitel 5.2.5.

Für die Bestimmung des Nutzwertes jedes weiteren Oberziels erfolgt die Berechnung erneut anhand der Gleichung 3 mit den über dem Baum verknüpften Teilzielen - solange, bis der Gesamtnutzwert GN_{ZSi} auf Zielebene 1 ermittelt ist (siehe Gleichung 4).

4)

$$GN_{ZSi} = \sum_{k=1}^n N_k$$

GN_{ZSi} : Gesamtnutzwert des jeweiligen Hauptziels (Zielsystems)

Bei der Erstellung eines Zielsystems ist insbesondere darauf zu achten, dass die formulierten Ziele und Zielkriterien unabhängig voneinander sind und dieselben Eigenschaften nicht mehrfach erfassen. Nur so ist eine redundanz- und fehlerfreie Bewertung durch die Nutzwertanalyse möglich [122].

5.2.5 Gewichtung der Bewertungskriterien

Nachdem die Zielsysteme festgelegt wurden, müssen die entsprechenden Bewertungskriterien gewichtet werden. Da die jeweiligen Kriterien für die Bestimmung der Teilnutzwerte von unterschiedlicher Wichtigkeit sein können, müssen sie mit passenden Gewichten versehen werden, die ihrer relativen Bedeutung innerhalb der Gruppe entsprechen. Dadurch ist es möglich, im Rahmen der späteren Bewertung individuell Einfluss auf das Bewertungsergebnis zu nehmen. Die Gewichtung der Bewertungskriterien kann grundsätzlich mit unterschiedlichen Verfahren erfolgen, die nachfolgend kurz erläutert und am Beispiel patentrechtlicher Bewertungskriterien veranschaulicht werden.

5.2.5.1 Methode der direkten Gewichtung

Im Rahmen der direkten Gewichtung werden die einzelnen Bewertungskriterien zunächst nach ihrer Wichtigkeit geordnet und entsprechend der gewählten Zuordnung mit prozentualen Gewichten versehen. Die Rangfolge der Kriterien und die Höhe des Gewichtungsfaktors erfolgt komplett instinktiv, d. h. ohne einen weiteren methodischen oder gar mathematischen Zwischenschritt. Jedoch muss die Summe der Gewichtungen 100 % oder 1 ergeben. Durch diese Vorgabe ist es bei einer hohen Anzahl an Bewertungskriterien nur bedingt möglich, die Gewichte so zu verteilen, dass sie in der Summe 100 % nicht überschreiten und gleichzeitig die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Kriterien abbilden. Daher wird diese Vorgehensweise der Gewichtung in der Regel nur bei einer kleinen und überschaubaren Anzahl an Kriterien verwendet (siehe Tab. 12) [116].

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Tab. 13: Beispiel für eine direkte Gewichtung –
in Anlehnung an Klaus/Nitze [116]

Direkte Gewichtung der Bewertungskriterien		
Bewertungskriterien	1. Schritt: Festlegen der Rangfolge	2. Schritt: Vergabe der Gewichte
1. Erfindungsgegenstand	1	30%
2. Prüfung der Patentfähigkeit	1	30%
3. Technologische Klassifizierung	4	15%
4. Dauer des Erteilungsverfahrens	5	5%
5. Erfindungsart	3	20%
Summe der Gewichte		100%

5.2.5.2 Methode der absoluten Gewichtung

Die Vorgehensweise bei der absoluten Gewichtung erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird ein absoluter Maßstab mit unterschiedlichen Maßabstufungen für die Gewichtung in Form einer Punkteskala festgelegt. Die Anzahl der Maßabstufungen kann individuell gewählt werden (z. B. 3-, 5- oder 10-stufig), wobei der höchste Wert eine hohe Wichtigkeit des Kriterium bedeutet und der geringste Wert analog hierzu die geringste Wichtigkeit widerspiegelt. Im zweiten Schritt wird dann beurteilt, wie wichtig die einzelnen Kriterien sind, und ihnen ein absoluter Wert zugewiesen.

Um das relative Gewicht eines Kriteriums zu bestimmen, wird das absolute Gewicht jedes Kriteriums durch die Summe der absoluten Gewichte dividiert. Die Summe der Einzelgewichte muss auch hier 100 % ergeben (siehe Tab. 14) [116].

Tab. 14: Beispiel für eine absolute Gewichtung –
in Anlehnung an Klaus/Nitze

1. Schritt: Festlegen des absoluten Maßstabs für die Gewichtung			2. Schritt: Gewichtungen der Bewertungskriterien bestimmen		
			Bewertungskriterien	absolutes Gewicht	relatives Gewicht
äußerst wichtig	5		1. Erfindungsgegenstand	5	$5/16 = 0,312$
sehr wichtig	4		2. Prüfung der Patentfähigkeit	5	$5/16 = 0,312$
wichtig	3		3. Technologische Klassifizierung	2	$2/16 = 0,125$
weniger wichtig	2		4. Dauer des Erteilungsverfahrens	1	$1/16 = 0,063$
unwichtig	1		5. Erfindungsart	3	$3/16 = 0,188$
			Summe der Gewichte	16	$16/16 = 1,000$

5.2.5.3 Methode der singulären Gewichtung

Bei der Methode der singulären Gewichtung werden die Bewertungskriterien zuerst entsprechend ihrer intuitiv eingeschätzten Wichtigkeit in eine Rangfolge gebracht und das wichtigste Kriterium mit der Ziffer 1,0 belegt. Anschließend wird das wichtigste Kriterium mit den anderen weniger wichtigen Kriterien verglichen. Dabei gilt es, jenen Faktor (Faktor <1) zu ermitteln, mit dem das an erster Stelle stehende Kriterium multipliziert werden müsste, um die Wichtigkeit der nachfolgenden Kriterien zu erlangen. Danach werden die ermittelten Wichtigkeitsfaktoren normiert, so dass ihre Summe 100 % ergibt (siehe Tab. 15) [116].

Tab. 15: Beispiel für eine singuläre Gewichtung –
in Anlehnung an Klaus/Nitze [116]

Singuläre Gewichtung der Bewertungskriterien			
Bewertungskriterien	Rangfolge	Wichtigkeit	Gewichtsfaktor
1. Erfindungsgegenstand	1	1,0	$1,0/3,4 = 0,29$ (29%)
2. Prüfung der Patentfähigkeit	1	1,0	$1,0/3,4 = 0,29$ (29%)
3. Technologische Klassifizierung	4	0,4	$0,4/3,4 = 0,12$ (12%)
4. Dauer des Erteilungsverfahrens	5	0,2	$0,2/3,4 = 0,06$ (6%)
5. Erfindungsart	3	0,8	$0,8/3,4 = 0,24$ (24%)
Summe		3,4	100%

5.2.5.4 Methode der sukzessiven Gewichtung

Die Methode der sukzessiven Gewichtung lässt sich in vier Schritte gliedern. Wie bei den zuvor beschriebenen Verfahren sind auch bei diesem Verfahren die Bewertungskriterien zunächst gemäß ihrer jeweiligen Wichtigkeit zu ordnen. Entsprechend der gewählten Rangordnung werden im zweiten Schritt Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Bewertungskriterien intuitiv abgeschätzt und dem wichtigsten Kriterium dabei der höchste Wert zugeordnet. Als nächstes wird anhand bestimmter untereinander bestehender Abhängigkeiten der Kriterien oder definierter Bedingungen überprüft, ob die abgeschätzten Gewichtungsfaktoren die Anforderungen erfüllen. Falls die zuvor geschätzten Gewichte eine Abhängigkeit und/oder Bedingung nicht erfüllen, so sind sie entsprechend zu korrigieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass die korrigierten Gewichtungsfaktoren auch alle anderen Bedingungen erfüllen. Um die relativen Gewichtungsfaktoren zu ermitteln, werden die Faktoren nach der bereits bekannten Methode normiert (siehe Tab. 16) [116].

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Tab. 16: Beispiel für eine sukzessive Gewichtung –
in Anlehnung an Klaus/Nitze [116]

Festlegen der Rangfolge (Schritt 1) und Abschätzen der Gewichtungsfaktoren (Schritt 2)		
Bewertungskriterien	Festlegen der Rangfolge	Abschätzen der Gewichtungsfaktoren
1. Erfindungsgegenstand (g1)	1	1,0
2. Prüfung der Patentfähigkeit (g2)	1	1,0
3. Technologische Klassifizierung (g3)	4	0,4
4. Dauer des Erteilungsverfahrens (g4)	5	0,2
5. Erfindungsart (g5)	3	0,8

3. Schritt: Sukzessiver Vergleich der Gewichtungsfaktoren		
1. Teilschritt	Forderung	$g1 + g2 \geq g3 + g4 + g5$
	IST	$1,0 + 1,0 \geq 0,4 + 0,2 + 0,8$
	Korrektur	nicht erforderlich
2. Teilschritt	Forderung	$g2 + g3 + g4 \geq 2 \cdot g5$
	IST	$1,0 + 0,4 + 0,2 \geq 2 \cdot 0,8$
	Korrektur	nicht erforderlich

4. Schritt:	g1	g2	g3	g4	g5	Summe
Normierung	1,0	1,0	0,4	0,2	0,8	3,4
	0,29	0,29	0,12	0,06	0,24	1,0

5.2.5.5 Matrixverfahren

Das Matrixverfahren, auch Paarvergleichsverfahren genannt, dient in erster Linie zur Festlegung der Rangfolge der Bewertungskriterien. Die eigentliche Gewichtung kann durch eine der zuvor beschriebenen Verfahren ermittelt werden. Zur Bestimmung der Rangordnung werden die Bewertungskriterien in einer Matrix gegenübergestellt und jedes einzelne Kriterium mit allen anderen Kriterien verglichen. Im Rahmen dieser paarweisen Gegenüberstellung soll entschieden werden, welches der beiden Kriterien wichtiger ist. Das Ergebnis dieses direkten Vergleiches wird anschließend in das jeweilige Matrixfeld eingetragen. Nachdem alle Kriterien miteinander verglichen wurden, kann eine Rangfolge anhand des Paarvergleichs abgeleitet werden. Abschließend können die Gewichtungsfaktoren mit einem der zuvor beschriebenen Verfahren ermittelt werden.

Das Matrixverfahren führt durch den paarweisen Vergleich der Kriterien zu einer weitgehend objektiven Bestimmung der Rangfolge und ist wegen seines hohen Formalisierungsgrades nachvollziehbar und schwer zu manipulieren. Allerdings ist das Verfahren bei einer hohen Anzahl von Kriterien sehr aufwendig und unübersichtlich. Ferner erscheint es fraglich, ob eine exakte Differenzierung der Wichtigkeiten durch die Entscheidungsträger überhaupt möglich ist (siehe Abb. 39).

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

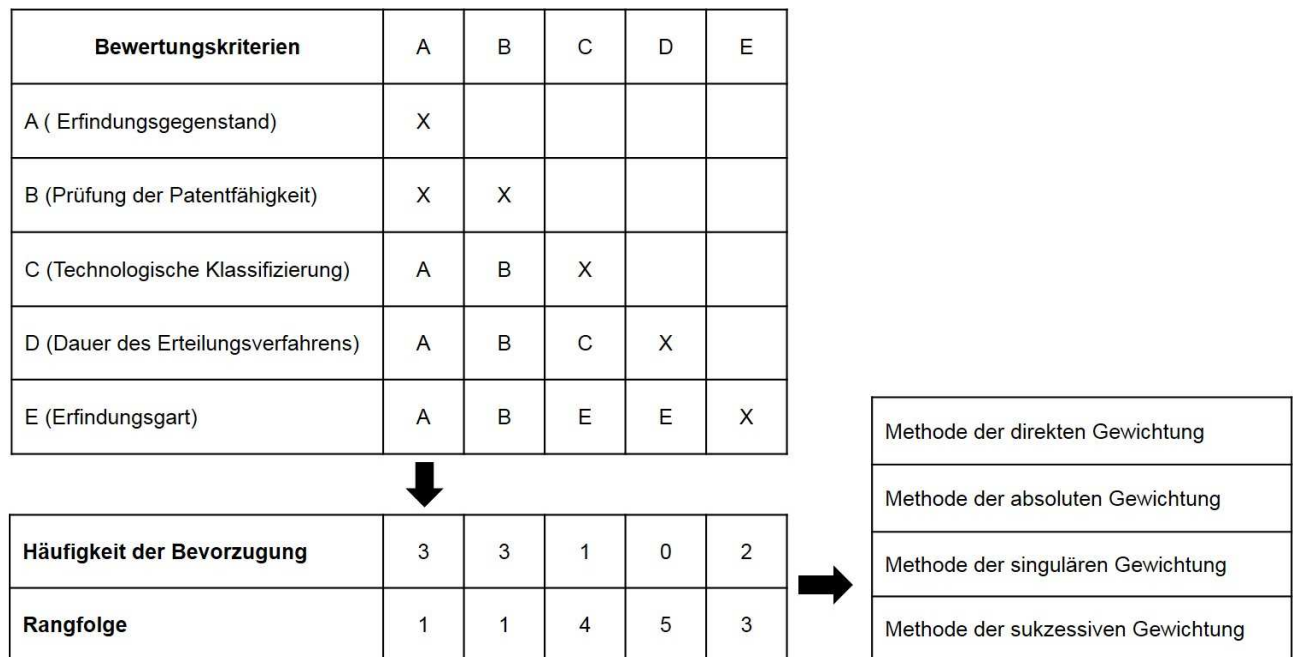


Abb. 39: Vorgehensweise des Matrixverfahrens –
in Anlehnung an Klaus/Nitze [116]

5.2.5.6 Auswahl der Gewichtungsmethode

Empirische Untersuchungen über die Anwendung unterschiedlicher Gewichtungsverfahren haben ergeben, dass bei der Ermittlung der Gewichte keine signifikanten Abweichungen festgestellt werden konnten [123]. Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Arbeit mit der Methode der absoluten Gewichtung ein anwenderfreundliches Gewichtungsverfahren eingesetzt werden. Gewichtet werden dabei nur die Kriterien der höheren Stufe (Oberziele). Bei der Festlegung eines absoluten Maßstabes wird die Verwendung einer 5-wertigen Punkteskala vorgeschlagen (siehe Tab. 14). Allerdings werden zur Bestimmung der Nutzwerte der Einfachheit halber die absoluten Gewichte verwendet und auf eine Relativierung der Gewichte verzichtet. Durch die Relativierung der Gewichte wird lediglich die prozentuale Wichtigkeit des jeweiligen Bewertungskriteriums in einem Kriterien-Pool ausgedrückt. Die Berechnung der Nutzwerte auf Basis absoluter Gewichte hat keinen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Nutzwertanalyse. Der Gewichtungsfaktor Null wird nicht vergeben, da unwichtige Kriterien nicht im Bewertungsprozess berücksichtigt und dadurch nicht in die Zielhierarchie aufgenommen werden. Zur Verringerung der Subjektivität erfolgt die Festlegung der Gewichtungsfaktoren durch ein Expertenteam. Eine genaue Beschreibung der Potenzial- und Risikobestimmung mit Hilfe der Nutzwertanalyse erfolgt in Kapitel 5.2.7.1.

5.2.6 Zielfunktionen und Wertetabellen

Nach der Gewichtung der Bewertungskriterien ist eine Beurteilung der Ausprägungen der Bewertungskriterien durchzuführen. Sie sind der eigentliche Bewertungsgegenstand und sollen auf ihre Zielerträge hin miteinander verglichen werden. Wie anfangs erwähnt, besitzen die Ausprägungen der Bewertungskriterien, sofern sie ohnehin nicht nur verbal beschrieben werden können, meist unterschiedliche Dimensionen. Die Transformation dimensionsbehafteter (z. B. in Stück, kg, l oder in einer Währung) und situationsbezogener (z. B. Patent erteilt, Prototyp, entwickelnder Markt) Zielerfüllungsgrade geschieht durch die Zielfunktion. Um die Zielkriterien miteinander vergleichen zu

können, werden diese in dimensionslose Werte umgewandelt, die den Grad der Zielerfüllung ausdrücken. Er gibt in Zahlenwerten an, in welchem Umfang ein gegebener Zielertrag dem durch ein Wertsystem gesetzten Bewertungsmaßstab entspricht und wie gut ein Ziel aus Sicht des Bewerbers erreicht wird [124]. Zur Festlegung der Zielerträge stehen verschiedene Skalierungsmethoden zur Verfügung, die nachfolgend erläutert werden.

5.2.6.1 Skalierungsmethoden zur Bestimmung der Zielerträge

- **Nominalskala:**

Die Nominalskala ist die Messskala mit dem niedrigsten Messniveau. Sie drückt die qualitativen Eigenschaften eines Merkmals aus und stellt die einfachste Form einer Skala dar. Hierbei werden der bewertenden Person mögliche Klassen (ja/nein; gleich/ungleich; erfüllt/nicht erfüllt) vorgegeben. Der jeweilige Bewerter muss sich nun einfach zwischen diesen Vorgaben entscheiden und eine Einstufung vornehmen. Der besondere Vorteil dieser Methode liegt in der einfachen Handhabung, denn es erfordert weder einen hohen Informationsstand noch ist die Skalierungsmethode zeitintensiv. Sie wird häufig bei zeitkritischen Bewertungen eingesetzt, wenn eine entsprechende Entscheidung zeitnah zu treffen ist [117].

- **Ordinalskala:**

Die Ordinalskala bietet im Gegensatz zur Nominalskala die Möglichkeit, die Bewertungsobjekte in eine Rangfolge zu bringen. Dies setzt allerdings voraus, dass der Bewerter in der Lage ist, selbständig zu entscheiden, ob ein Kriterium eine Vorgabe besser, gleich gut oder schlechter erfüllt bzw. das Kriterium größer, gleich groß oder kleiner ist als eine Vergleichsalternative. Den Kriterien können anschließend entsprechend ihrer Rangfolge Werte zugeordnet werden (z. B. sehr gut, gut, befriedigend bzw. Zuordnung von Zahlen: 0, 1, 2, etc.) [117]. Mit der Ordinalskala ist es nicht möglich, Angaben zu den Abständen zwischen den einzelnen Rangstufen zu machen. Die Abstände zwischen den Merkmalsausprägungen sind nicht quantifizierbar und besitzen dadurch keine Aussagefähigkeit. Die Zahlen stehen dabei stellvertretend für die verbalen Zuweisungen. Aus diesem Grund sind Rechenoperationen wie Addition, Subtraktion, Division und Multiplikation nicht zulässig und möglich [116].

- **Kardinals-/Intervallskala:**

Die Verwendung einer Kardinalskala, die auch als Intervallskala bezeichnet wird, gleicht im übertragenen Sinne einer quantitativen Messung der Zielerträge. Sie kann verwendet werden, wenn die Abstände zwischen den Merkmalswerten messbar und plausibel interpretierbar sind. Es handelt sich hierbei um eine metrische Skala, bei der die einzelnen Stufen gleich groß sind. Zunächst ist eine Messskala anzulegen, anhand derer die Bewertung der Zielkriterien erfolgt. Den Zielerträgen wird dabei, je nach Zielerfüllungsgrad oder Ausprägung, ein bestimmter Punktwert zugewiesen. Die numerische Differenz zwischen den Skalenwerten entspricht hierbei den subjektiven Nutzendistanzen bzw. den vorhandenen Unterschieden zwischen den Merkmalsausprägungen der Kriterien. Da die zugeordneten Punktwerte Messwerte darstellen, sind im Gegensatz zur Ordinalskala Rechenoperationen zulässig. Intervallskalierte Merkmale besitzen weder einen natürlichen Nullpunkt noch eine natürliche Maßeinheit [116].

- **Verhältnisskala:**

Die Verhältnisskala ist eine weitere metrische Skala. Die Vorgehensweise bei der Bestimmung der Zielerfüllungsgrade und Festlegung der Punktwerte erfolgt ähnlich wie bei der Kardinal-/Intervallskala. Der wesentliche Unterschied zu der Kardinal-/Intervallskala liegt in der Wahl des Nullpunkts. Die Verwendung einer Verhältnisskala setzt voraus, dass ein natürlicher, vom Menschen nicht beeinflussbarer Nullpunkt existiert und lediglich die Maßeinheit individuell festzulegen ist. So werden Geld-, Gewichts-, Temperatur- und Distanzangaben mit einer Verhältnisskala gemessen. Beispielsweise kann der Geldmenge Null oder der Temperatur 0 Kelvin der Nullpunkt zugeordnet werden, während die Skaleneinheiten, also die Währungs- und Temperatureinheiten noch frei wählbar sind. Durch die eindeutige Festlegung der einzelnen Messwerte sind sämtliche mathematischen Rechenoperationen als auch Aussagen zu „ungleich, gleich“, „größer, kleiner“ zulässig [116].

5.2.6.2 Kritische Würdigung der Skalierungsmethoden

Welche Skalierungsmethode für die Beurteilung der Merkmalsausprägungen sinnvoll erscheint, kann nicht generell angegeben werden. Fachleute empfehlen aus diesem Grund eine differenzierte Betrachtung und schlagen vor, die Wahl der Methode vom jeweiligen Einzelfall abhängig zu machen. Die Verwendung einer Skalierungsmethode mit einem höheren Skalenniveau (z. B. Kardinal-/Intervallskala oder Verhältnisskala) führt zwar zu einer besseren Konkretisierung der Bewertungsergebnisse, erfordert aber auch einen hohen Informationsgrad an Daten und ein breites Fachwissen des Bewerter [117]. Da die verschiedenen Bewertungskriterien im Rahmen der Potenzial- und Risikobewertung sowohl qualitativer als auch quantitativer Natur sind, hängt die Wahl der Skalierungsmethode von der Dimension der Merkmalsausprägungen ab. Jedem Bewertungskriterium wird somit individuell eine geeignete Skala zugeordnet. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Zielerfüllungsgrade qualitativer Merkmalsausprägungen (z. B. „Optimierungsarbeiten notwendig“ oder „Anhängig im Prüfungsverfahren“) kardinal festgelegt und durch eine Punktskala repräsentiert. Eine sinnvolle Vorgehensweise ist die Vergabe eines Maximalwertes bei vollständiger Erfüllung der Zielvorgabe (z. B. 10 Punkte) und eines Minimalwertes bei Nicht-Erfüllung der Zielvorgabe (z. B. 0 Punkte). Für die Beurteilung quantitativ eindeutig messbarer Merkmalsausprägungen (z. B. bei der Bestimmung der relativen Technologiedichte oder dem Verhältnis aus momentanem Verkaufspreis und Zielverkaufspreis) wird der Zielerfüllungsgrad mit einer Verhältnisskala bestimmt. In besonderen Einzelfällen werden auch Merkmalsausprägungen mit negativen Punktwerten (z. B. „Verwendung von gefährlichen Substanzen“ oder „Produktion unter hohen Druck- und Temperaturbedingungen“) versehen. Einen besonderen Status besitzen K.o.-Kriterien (siehe Kapitel 5.2.3). Das Vorliegen eines K.o.-Kriteriums führt zwangsläufig zum Abbruch der Nutzwertberechnung und kann eine vorzeitige Beendigung des Innovationsprojektes bewirken. Die Festlegung der Zielfunktionen ist ein komplexer Vorgang. Den realen Werten sollen mit Hilfe der Zielfunktionen Wertaussagen zugeordnet werden. Allerdings sind Wertschätzungen in der Regel subjektiv und unterscheiden sich von Bewerter zu Bewerter. Zielfunktionen können prinzipiell verschiedene Verläufe des Zielerfüllungsgrades aufweisen. Die Wertzunahme bzw. –abnahme der Zielerträge mit sich änderndem Zielerfüllungsgrad kann beispielweise auf exponentielle bzw. lineare Art und Weise erfolgen. Diese Vereinfachung ist durchaus sinnvoll, da eine detaillierte Untersuchung zum Verlauf der Zielfunktion in keinem Verhältnis zur Verbesserung der Aussagekraft des Gesamtsystems steht [124]. Im Rahmen dieser Arbeit wird von einem linearen Verlauf der Wertzunahme/-abnahme bis zum Erreichen des maximalen Wertes ausgegangen.

5.2.7 Rechnerische Innovations- und Patentbewertung

Der monetäre Wert eines Innovationsvorhabens wird in der Regel aus den prognostizierten Zahlungsüberschüssen bestimmt, die aus einer erfolgreichen Vermarktung der Technologie

resultieren. Da es sich bei einer monetären Wertermittlung stets um eine Momentaufnahme handelt, müssen die prognostizierten Zahlungsströme auf den Bewertungsstichtag abgezinst werden. Die rechtliche Absicherung der Technologie ermöglicht dem Anwender, diese auf unterschiedliche Art und Weise zu verwenden, um hieraus einen wirtschaftlichen Nutzen zu erzielen. Die häufigste Nutzungsform ist die Verwertung der Technologie über die Produkte, in die sie eingeht bzw. die auf dieser Grundlage hergestellt werden. Eine weitere bedeutende Möglichkeit, eine Technologie wirtschaftlich zu nutzen, ist, Dritten eine Lizenz an der geschützten Technologie einzuräumen. Bei der monetären Wertermittlung eines Innovationsvorhabens sollte Klarheit darüber bestehen, dass der den Technologiewert ausmachende Mehrwert aus der durch ein Patent gewährten Monopolstellung erfolgt.

Die Durchführung von Innovationsprojekten ist zudem mit einer langjährigen Bindung von Finanzmitteln (Entwicklungskosten) verbunden, mit dem Ziel, Erlöse aus der späteren Nutzung zu erwirtschaften. Somit sind Innovationsprojekte im übertragenen Sinne Investitionsprojekte. Die rechnerische Bewertung von Investitionen, d. h. die kosten- und erlösmäßige Betrachtung von Projekten, Produkten und Prozessen, ist Aufgabe der Investitionsrechnung. Die in der Praxis häufig genutzten Investitionsrechenverfahren zur monetären Wertermittlung patentgeschützter Technologien sind die Kapitalwert- und die Lizenzpreisanalogiemethode. Beide Methoden gehen von dem Grundgedanken aus, dass ein patentgeschütztes Produkt oder Verfahren Einnahmen generiert, deren wesentlicher Beitrag auf den Patentschutz zurückzuführen ist (siehe Kapitel 4.3.3). Der grundlegende Unterschied liegt in der Berechnung der Bezugsgröße, die ein wichtiger Bestandteil der monetären Wertermittlung ist. Während die Kapitalwertmethode alle Zahlungsüberschüsse, die aus der Vermarktung der patentgeschützten Technologie entstehen, berücksichtigt, orientiert sich die Lizenzpreisanalogiemethode lediglich an den fiktiven Lizenzzahlungen, die im Falle einer Lizenznahme zu entrichten wären [112] [23]. In beiden Fällen wird der errechnete monetäre Wert der Technologie mit einem renditeorientierten Zinssatz auf den Bewertungsstichtag diskontiert und mit dem aus der Potenzial- und Risikoanalyse ermittelten Wert für das Erfolgspotenzial multipliziert. Im Folgenden werden wichtige Parameter der monetären Innovations- und/oder Patentbewertung vorgestellt und erläutert.

5.2.7.1 Potenzial und Risiko

Die Dimensionen Potenzial und Risiko werden, wie in den Kapiteln 5.2.2 und 5.2.3 beschrieben, durch entsprechende Bewertungskriterien repräsentiert und mit einem Scoring-Modell bewertet. Der im Rahmen der Nutzwertanalyse ermittelte Nutzwert (Scoringwert) erlaubt eine Einschätzung des Potenzials und drückt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Umsetzung des Vorhabens aus. Das Risiko ist linear mit dem Potenzial verknüpft, so dass beide Dimensionen direkt voneinander abhängig sind. Zur besseren Darstellung und Unterscheidung des patentrechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Potenzials oder Risikos werden die Kriterien ihrem thematischen Schwerpunkt nach kategorisiert. Je nach Bedarf und Detaillierungsgrad, kann ein Bewertungskriterium durch eine oder mehrere Ausprägungen beschrieben werden. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte der Potenzial- und Risikobestimmung dargestellt:

Gleichungen 5 bis 10:

5)

$$P_{Ti} = \frac{GN_{ZSi}}{GN_{ZSi\max}}$$

6)

$$R_{Ti} = 1 - P_{Ti}$$

GN_{ZSi} :	Gesamtnutzwert des jeweiligen Zielsystems
GN_{ZSimax} :	maximal erreichbarer Scoringwert für das jeweilige Zielsystem
P_{Ti} :	Potenzial des jeweiligen Zielsystems
R_{Ti} :	Risiko des jeweiligen Zielsystems

Der Nutzwert N_i eines Bewertungskriteriums ergibt sich aus der Addition der Nutzwerte aller Ausprägungen NA_k und anschließender Multiplikation mit einem Gewichtungsfaktor G_i (siehe Gleichung 3). Die Nutzwerte (Scoringwerte) der einzelnen Bewertungskriterien werden anschließend zu einem Gesamtnutzwert (Gesamtscoringwert) addiert (siehe Gleichung 4). Aus dem Verhältnis zwischen dem errechneten Gesamtnutzwert des jeweiligen Zielsystems GN_{ZSi} , der den Zielerfüllungs- bzw. Reifegrad des jeweiligen Prozesses reflektiert (Ist-Wert) und dem maximal erreichbaren Scoringwert (Soll-Wert) GN_{ZSimax} lässt sich das themenbezogene (patentrechtliche, technische, betriebswirtschaftliche) Potenzial und Risiko des Projektes ableiten (Gleichungen 5 und 6).

Um die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten für ein Innovationsvorhaben zu verbessern, wird die jeweilige Technologie in der Regel in mehreren Ländern (z. B. in den wichtigen Zielmärkten) zum Patent angemeldet. Da bei der patentrechtlichen Potenzial- und Risikoanalyse die Erteilungswahrscheinlichkeit der Patentanmeldung(en) bzw. die Rechtsbeständigkeit des/der erteilten Patente(s) bestimmt wird, sind für jedes durchlaufene Patentverfahren (d. h., für jedes nationale/regionale Anmeldeverfahren bzw. PCT-Verfahren) die Kriterien *Schutzrechts-sicherungsstatus*, *Betreuung des Patentverfahrens* und *Prüfung der Patentfähigkeit* erneut zu betrachten. Der Grund hierfür ist, dass ein negatives Ergebnis eines Patentverfahrens (z. B. Zurückweisung einer Patentanmeldung) direkten Einfluss auf die Erteilungsaussichten in allen anderen Patentverfahren und die Rechtsbeständigkeit aller bereits erteilten Patente hat. Die Gleichung 4 muss entsprechend angepasst werden:

7)

$$GN_{ZSPP} = (N_{EG} + N_{EA} + N_{TK} + N_{TD}) + \sum_{k=1}^n (N_{SSk} + N_{BPk} + N_{PPk})$$

GN_{ZSPP} :	Gesamtnutzwert des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse‘
N_{EG} :	Nutzwert Erfindungsgegenstand
N_{EA} :	Nutzwert Erfindungsart
N_{TK} :	Nutzwert Technologische Klassifizierung
N_{TD} :	Nutzwert Technologiedichte im Anwendungsgebiet
N_{SSk} :	Nutzwert Schutzrechtssicherungsstatus für das jeweilige Patentverfahren
N_{BPk} :	Nutzwert Betreuung des Patentverfahrens für das jeweilige Patentverfahren
N_{PPk} :	Nutzwert Prüfung der Patentfähigkeit für das jeweilige Patentverfahren
n	Anzahl der Patentverfahren

Die zu erreichenden Potenzial- und Risikowerte liegen dabei zwischen 0 und 1. Zur Berechnung des Projektpotenzials werden die aus der Nutzwertanalyse ermittelten spezifischen Erfolgswahrscheinlichkeiten (themenbezogenen Potenziale) miteinander multipliziert (Gleichung 8). Das Projektrisiko ist linear vom Projektpotenzial abhängig (Gleichung 9). Um ein aussagefähiges Kennzahlensystem zu erhalten, müssen die Gewichtungsfaktoren der einzelnen Bewertungskriterien und die

Wertigkeiten der Ausprägungen entsprechend „kalibriert“ und aufeinander abgestimmt werden. Die Ermittlung dieser Kennzahlen erfolgt durch ein Expertenteam auf Basis von Erfahrungswerten und anhand des Vergleiches mit Referenzprojekten (siehe Kapitel 5.2.3). Die objektivierte Festlegung der Gewichtungsfaktoren und Wertigkeiten dient somit als Berechnungsgrundlage zur Bestimmung des Potenzials und des Risikos aller Innovationsprojekte [102]. Durch die Anwendung des Scoring-Modells können auch monetäre Wertbeiträge des Innovationsvorhabens in frühen Phasen erfasst werden.

8)

$$P_G = P_{T1} \cdot P_{T2} \cdot P_{T3}$$

9)

$$R_G = 1 - P_G$$

P_{T1} :	Patentrechtliches Potenzial
P_{T2} :	Technisches Potenzial
P_{T3} :	Betriebswirtschaftliches Potenzial
P_G :	Projektpotenzial
R_G :	Projektrisiko

Hierbei wird der prognostizierte Gewinn mit dem im Rahmen des Punktbewertungsverfahrens ermittelten Projektpotenzial multipliziert (Gleichung 10).

10)

$$P_M = G_P \cdot P_G$$

P_M :	monetäres Potenzial
G_P :	prognostizierter Gewinn

Dabei ist zu beachten, dass das über das Scoring-Modell errechnete Projektpotenzial stets nur einen Näherungswert und kein absolutes Ergebnis darstellt.

5.2.7.2 Bestimmung der Bezugsgröße

Eine Herausforderung bei der monetären Wertermittlung einer Technologie besteht in der Bestimmung der Bezugsgröße, d. h., dem Umsatzanteil eines Produktes, der auf die patentgeschützte Technologie zurückzuführen ist. Schwierigkeiten können sich hierbei aus der Zuordnung der Umsätze auf die jeweilige Technologie ergeben. Zunächst ist zu klären, welcher Anteil am neuen Produkt auf die neue Technologie zurückgeht. In einigen Entwicklungsvorhaben stellt die innovative Technologie nur einen Bestandteil bzw. eine Produktkomponente des zu vermarktenden Produktes dar. Für diesen Fall ist das Verhältnis dieser Produktkomponente zu dem Gesamtprodukt zu ermitteln [23]. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass neben dem patentgeschützten Bestandteil des Produktes auch dessen Einfluss und Bedeutung auf die Gesamtfunktionalität des Produktes berücksichtigt wird. Dabei kommt es insbesondere darauf an, ob durch die neue Produktkomponente eine grundlegende Verbesserung der Eigenschaften und Funktionen eines bestehenden Produktes oder einer Produktvariante bewirkt wird, wie z. B. die Bildschärfe eines Fernsehers, die Genauigkeit einer Drehbank oder die Saugfähigkeit einer Pumpe. Dann ist der mit dem Produkt als Ganzes erzielte Umsatz als Bezugsgröße heranzuziehen. Wird durch die Neuerung lediglich eine

Eigenschaft eines Produktes verbessert, die zwar zu einer Wertsteigerung des Produktes beiträgt, aber den entscheidenden Charakter des Produktes nicht verändert, so ist lediglich der Anteil der Produktkomponente am Gesamtprodukt als Bezugsgröße zu berücksichtigen [125].

Die Festlegung des Anteils am Gesamtprodukt kann dabei entweder über das monetäre Verhältnis der Produktkomponente zum Gesamtprodukt, über die Produktzusammensetzung (Anzahl der neuen Komponenten / Gesamtzahl der Komponenten) oder durch den monetären Mehrwert des Produktes im Vergleich zum Preis des Vorgängermodells erfolgen. Die Wahl der Methode zur Anteilsbestimmung hängt von der Belastbarkeit der zugrunde liegenden Annahmen ab. Die Berechnung der Bezugsgröße setzt voraus, dass grundsätzlich Umsatzdaten oder Umsatzprognosen für das Produkt vorliegen. Die hierfür verwendeten Informationen können entweder aus unternehmensinternen Umsatzdaten vergleichbarer Projekte aus der Vergangenheit, oder auch aus vergleichenden bzw. prognostizierten Marktdaten (z. B. aus speziellen Datenbanken wie Destatis oder Eurostat) stammen. Die Bezugsgröße lässt sich mit Hilfe der Gleichung 10 bestimmen:

10)

$$B = A_T \cdot U_P$$

B : Bezugsgröße
 A_T : Anteil der Technologie am Gesamtprodukt
 U_P : prognostizierte Umsätze

5.2.7.3 Bedeutung und Konzept des Produktlebenszyklus

Die Berechnung und Darstellung der zukünftigen Umsätze U_P und somit der Bezugsgröße B wäre unvollständig, würde man dies nicht im Gesamtzusammenhang mit dem Produktlebenszyklus des innovativen Vorhabens betrachten. Das Produktlebenszyklusmodell ist ein bewährtes und anerkanntes Instrument, das in zahlreichen unternehmerischen Funktionsbereichen zur Entscheidungsunterstützung verwendet wird. Der klassische Produktlebenszyklus stellt als Marktreaktionsmodell die Umsatz- und Absatzentwicklung eines Produktes über die Zeit dar und unterstellt, dass diese Entwicklung einen „lebenszyklusähnlichen“ Verlauf annimmt. Der idealtypische Verlauf des Produktlebenszyklus lässt sich in die Phasen Einführung, Wachstum, Reife, Sättigung und Rückgang gliedern (siehe Abb. 40).

In der Einführungsphase besteht nur eine geringe Nachfrage für das Produkt, so dass nur relativ kleine Stückzahlen hergestellt werden. Die hohen Einführungs- und Marketingkosten führen dazu, dass in dieser Phase in den Regel noch keine Gewinne realisiert werden können. In der Wachstumsphase kommt es aufgrund der zunehmenden Akzeptanz und Nachfrage sowie der Verbesserung von Produktion und Vertrieb zu einer Steigerung der Absatzmenge. Mit der Zunahme des Bekanntheitsgrades des Produktes beginnen die Konkurrenten, ähnliche Produkte auf dem Markt anzubieten. In der Reifephase erreicht das Produkt schließlich den Höhenpunkt seiner Vermarktung. Umsatz und Nachfrage bleiben trotz konkurrierender Produkte der Mitbewerber konstant auf einem hohen Niveau. In der darauffolgenden Phase gehen Umsatz, Gewinn und Nachfrage aufgrund von Sättigungseffekten stetig zurück. Lediglich durch eine Produktwiederbelebung und entsprechende Produktmodifikationen können die bestehende Nachfrage und der Absatz gesteigert werden. In der Rückgangphase gehen Umsatz und Gewinn stark zurück, zum Teil sind Verluste hinzunehmen. Um die Bilanz des Unternehmens nicht mit Verlusten zu belasten, wird das Produkt schließlich vom Markt genommen [127]. Üblicherweise wird dem idealtypischen Produktlebenszyklus ein Umsatzverlauf in Form der Gaußschen Normalverteilung (Glockenkurve) zugrunde gelegt. Angesichts der hohen Bedeutung des idealtypischen Produktlebenszyklusmodells im Rahmen der Entscheidungsfindung ist es wichtig, die

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

normale Verteilungshypothese in das Bewertungsmodell zu integrieren. Damit eine Modellierung des Kurvenverlaufs und eine Vorhersageprognose für den Produktlebenszyklus von innovativen Technologien möglich ist, werden die zu analysierenden Lebenszykluskurven in Relation zur Gaußschen Normalverteilung gesetzt.

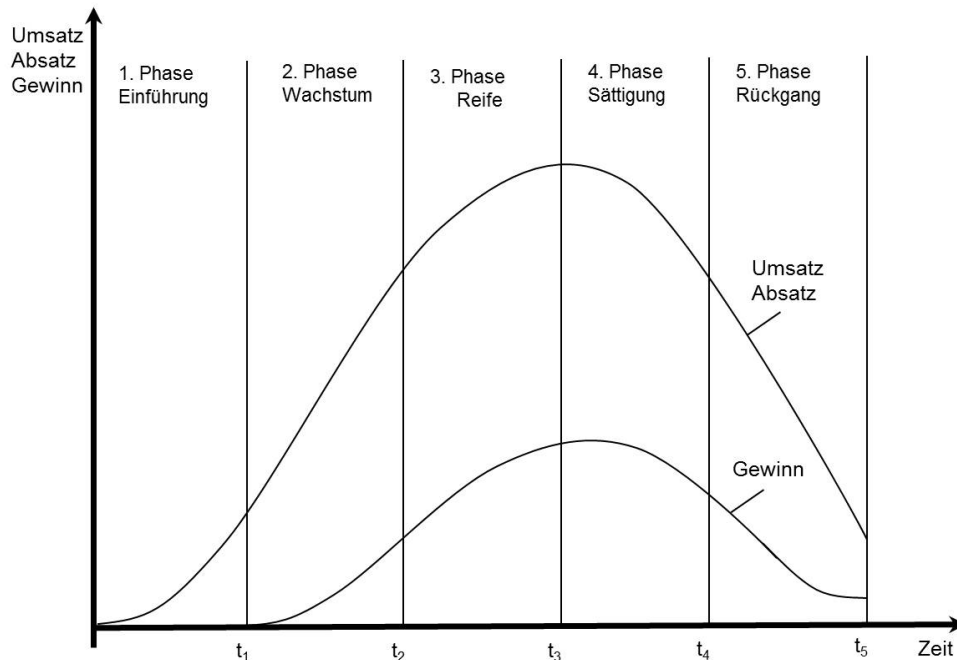


Abb. 40: Idealtypischer Verlauf des Produktlebenszyklus –
in Anlehnung an Pohl [126]

Der Verlauf der Glockenkurve wird durch die Parameter μ (Erwartungswert/Mittelwert) und σ (Standardabweichung) bestimmt. Bei $x = \mu$ befindet sich die Symmetrie-Achse der Kurve. Der Parameter σ gibt an, wie stark die Glockenkurve ansteigt bzw. abklingt und beschreibt die Breite der Normalverteilung. Sie hängt unmittelbar mit der Halbwertsbreite der Glockenkurve zusammen. Betrachtet man die errechneten Werte der Verteilungsfunktion, so haben 68,27 % aller Werte eine Abweichung von höchstens σ , 95,45 % aller Werte eine Abweichung von höchstens 2σ und 99,73 % aller Werte eine Abweichung von höchstens 3σ vom Mittelwert (siehe Abb. 41). In der Kumulation resultiert hieraus der typische s-förmige Verlauf der Lebenskurve.

Die Gleichung für die Produktlebenszykluskurve lautet:

11)

$$f(x) = k \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2}$$

- μ : Erwartungswert
- σ : Streubreite um den Mittelwert μ
- k : Umsatz- / Absatzspitze
- x : Zeitvariable im Kurvenverlauf

Durch die Funktion $f(x)$ wird der Umsatz oder die Absatzmenge der innovativen Technologie bestimmt, wobei x für das jeweilige Jahr steht. Die Funktion $f(x)$ ist weiterhin definiert durch das

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

arithmetische Mittel μ , welches den Zeitpunkt der Erreichung der Umsatzspitze in der Kurve darstellt und durch die Streubreite σ . Der Faktor k drückt die Umsatzspitze oder die Absatzmenge der verkauften Einheiten aus [128].

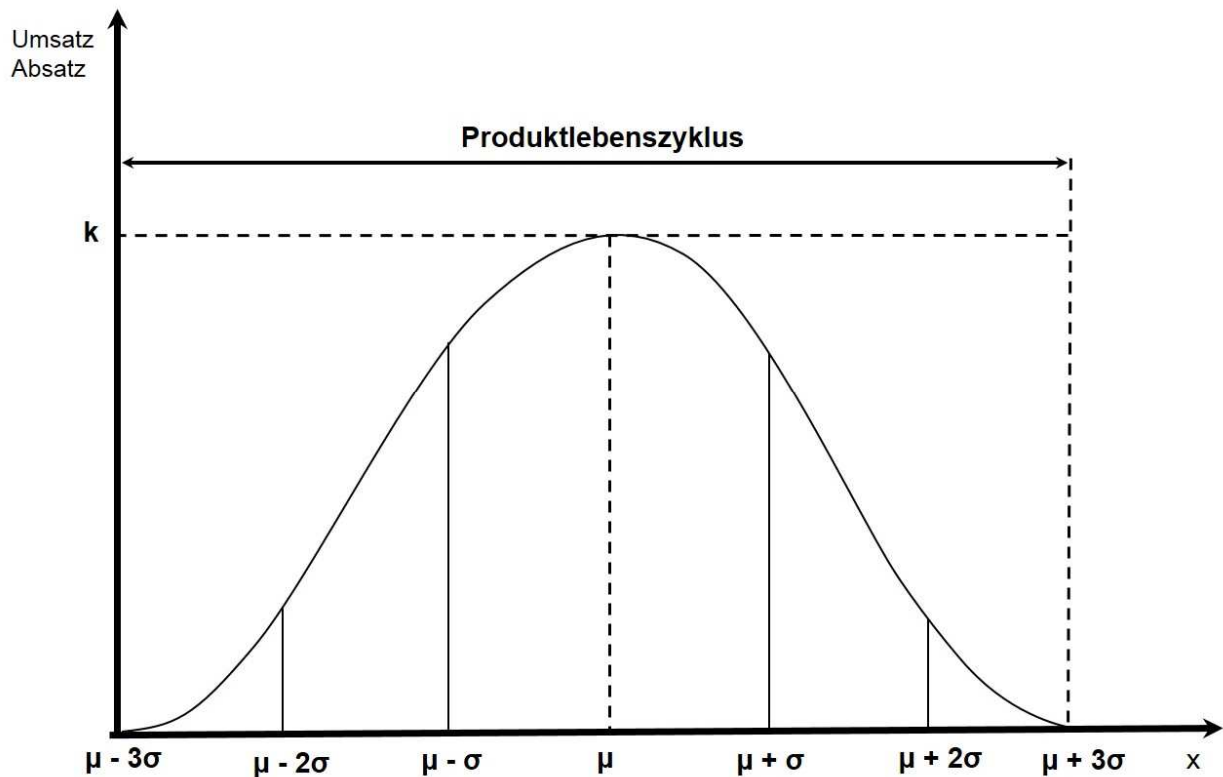


Abb. 41: Gaußsche Normalverteilung zur Berechnung des Umsatz-/Absatzverlaufs von Produkten – in Anlehnung an Wallusching [128]

Für die Innovations- und Patentbewertung müssen die entsprechenden Parameter an den mathematischen Ansatz der Kurvenfunktion angepasst werden. Zur Bestimmung der Parameter werden folgende Bedingungen festgelegt:

- Die Berechnung des Kurvenverlaufes zur Ermittlung der zukünftigen Umsätze basiert auf der Normal- oder Gauß-Verteilung, mit $0 \leq x \leq \text{PLD}$.
- Zur überschlägigen Berechnung der Umsatzwerte wird ein symmetrischer Kurvenverlauf festgelegt, so dass der maximale Umsatzwert (Erwartungswert μ) in der Mitte der Produktlebensdauer (PLD), also bei $\text{PLD}/2$ erreicht wird.
- Zur Kalkulation der Streubreite der erwarteten Umsätze während des Produktlebenszyklus wird eine Abweichung von $\pm 3\sigma$ ($\Rightarrow \sigma = \text{PLD}/6$) vom Mittelwert gewählt, so dass 99,73 % aller zukünftigen Umsätze berücksichtigt werden können.
- Das Ziel der Funktion ist die Erfassung der Umsätze/Absatzmenge (Y-Achse) über die prognostizierte Umsatzperiode (X-Achse) ab Markteinführung des Produktes.
- Für den Faktor k wird die prognostizierte Umsatz- oder Absatzspitze bei $x = \mu$ gewählt.
- Zur Beachtung der jährlichen Marktentwicklung muss die Gleichung um die jährliche Wachstumsrate erweitert werden.

Unter Berücksichtigung der aufgelisteten Bedingungen und unter Einbindung der jährlichen Wachstumsrate ergibt sich für den Umsatzverlauf folgende Gleichung:

12)

$$f(x) = k \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \left(\frac{PLD}{2} \right)}{\frac{PLD}{6}} \right)^2} \cdot (1 + WR)^x$$

WR: jährliche Wachstumsrate
x: Zeitvariable, mit $0 \leq x \leq PLD$
PLD: Produktlebensdauer

Das Konzept des Produktlebenszyklus wird sowohl in der Theorie als auch in der Praxis weitgehend anerkannt. Trotz der weiten Akzeptanz und Anwendung des Konzepts existieren in der aktuellen Literatur auch etliche Kritikpunkte an dieser Theorie. In diesem Zusammenhang sind unter anderem die mangelnde Phasenidentifikation durch Konjunktur, Konkurrenzverhalten und die Vorhersagbarkeit von Länge und Dauer des Produktlebenszyklus zu nennen. Dies liegt vor allem daran, dass der Verlauf des Produktlebenszyklus keine Gesetzmäßigkeit darstellt, sondern von den durchgeführten Vermarktungsaktivitäten, den Marktbedingungen und dem Konkurrenzverhalten maßgeblich beeinflusst wird. Daher kann der mathematisch ermittelbare optimale Kurvenverlauf des Produktlebenszyklus nicht als streng gültiger Kurvenverlauf eines realen Produktlebenszyklus betrachtet werden. Die Bestimmung des Produktzyklusverlaufes mit der Gaußschen Normalverteilung ist jedoch eine weitgehend anerkannte Methode zur Prognose des Umsatz- oder Absatzverlaufes eines innovativen Produktes. Das Ergebnis der Produktzyklusanalyse ist ein wichtiger Bestandteil produktpolitischer Strategieentscheidungen [128]. Durch die Modifikation der allgemeinen Gleichung ist es nun möglich, den Produktzyklusverlauf in Abhängigkeit von der geschätzten Produktlebensdauer, der erwarteten Umsatzspitze sowie den gegebenen Marktbedingungen zu simulieren. Bei Vorliegen von mehreren Produkten, die auf eine Technologie zurückgehen, sind die Umsätze in den entsprechenden Produktionsjahren zu einem Gesamtumsatz pro Produktionsjahr zu addieren.

5.2.7.4 Diskontierungszinssatz und Diskontierungsfaktor

Der prognostizierte Kapitalwert eines Innovationsvorhaben ist ein wichtiger Indikator für dessen wirtschaftliche Bedeutung. Der Kapitalwert ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Ertragswert der Technologie und der getätigten Investition. Der Ertragswert hingegen errechnet sich, indem die prognostizierten Zahlungsströme auf den Bewertungsstichtag ($t=0$) abgezinst werden. Ein Innovationsprojekt ist ein Investitionsprojekt, das mit gewissen Risiken und Unsicherheiten verbunden ist. Allerdings ist eine Investition nur dann vorteilhaft und sollte nur dann vorgenommen werden, wenn der prognostizierte Kapitalwert die Investitionsausgaben übersteigt. Die Schwierigkeit besteht darin, für das jeweilige Innovationsprojekt den richtigen Diskontierungszins zu ermitteln [129]. Dies liegt unter anderem daran, dass sich der Diskontierungszins aus einer Kombination von verschiedenen Einflussfaktoren, nämlich einem risikolosen Basiszins, einem Inflationsaufschlag und einem spezifischen Risikozuschlag zusammensetzt. Als Maßstab für die Höhe des risikolosen Basiszinses werden üblicherweise die Zinssätze des Interbankengeldverkehrs verwendet. Der Inflationsaufschlag hängt von der Einschätzung der zukünftigen Inflationsraten ab. Der spezifische Risikozuschlag (Risikoprämie) enthält alle weiteren zukünftigen unsicheren Einflussfaktoren (z. B. Marktrisiko, Umsetzungsrisiko) und beschreibt somit den Risikograd des Innovationsprojektes [130].

Eine besondere Bedeutung ist hierbei dem spezifischen Risikozuschlag beizumessen. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, das Risiko im Rahmen der Projektbewertung in Betracht zu ziehen. Zum einen kann es die prognostizierten Zahlungsströme um einen bestimmten Risikoabschlag vermindern, zum anderen kann es im Diskontierungszins berücksichtigt werden. Die Bestimmung des spezifischen Risikozuschlags im Diskontierungszins ist nicht trivial und erfordert weitreichende finanzmathematische Fachkenntnisse. Da der spezifische Risikozuschlag nicht objektiv quantifizierbar ist bzw. dem jeweiligen Bewerter gegebenenfalls die Fachkenntnis zu dessen Berechnung fehlt, wird er in den meisten Fällen subjektiv festgelegt. Grundsätzlich gilt, umso höher das eingeschätzte Risiko, desto höher ist der Risikoabschlag zu wählen. Eine häufig verwendete finanzmathematische Bewertungsmethode zur Bestimmung des spezifischen Risikoabschlages ist das Capital Asset Pricing Model (CAPM). Da im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht die Möglichkeit besteht, das CAPM in allen Details zu beschreiben, wird im Folgenden nur auf die für diese Arbeit relevanten Annahmen eingegangen. Der Risikozuschlag setzt sich demnach aus der mit dem β -Faktor gewichteten Differenz aus der durchschnittlichen Rendite des Marktes und dem risikolosen Basiszins zusammen. Der β -Faktor soll das Verhältnis zwischen Branchenrisiko und allgemeinem Marktrisiko ausdrücken. Die durchschnittliche Marktrendite lässt sich aus den Durchschnittswerten des Deutschen Aktien-Index (DAX) bestimmen. Die mathematische Berechnung des β -Faktor geht von einem börsennotierten Unternehmen aus. Da Innovationsvorhaben nicht nur von börsennotierten Unternehmen umgesetzt werden, wird auf einen β -Faktor eines vergleichbaren Unternehmens zurückgegriffen, der somit wiederum einer subjektiven Einschätzung des Bewerter unterliegt [23]. Diese Vorgehensweise der Risikoaggregation ist für Dritte häufig schwer nachzuvollziehen. Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Arbeit auf eine Risikobetrachtung im Diskontierungszins verzichtet und ein risikoloser Diskontierungszins verwendet. Der Risikowert wird stattdessen aus der Potenzial- und Risikoanalyse ermittelt und mit den prognostizierten Zahlungsströmen des Innovationsvorhabens verrechnet.

Um für zukünftige Zahlungen den gegenwärtigen Wert zu bestimmen, sind diese mit dem entsprechenden Diskontierungsfaktor zu multiplizieren. Der Diskontierungsfaktor setzt sich aus dem Diskontierungszins und der Anzahl der Jahre, die es abzuzinsen gilt, zusammen und wird anhand der Gleichung 13 bis 16 ermittelt:

13)

$$DF = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Der Barwert eines jeweiligen Zahlungseingangs errechnet sich somit nach folgender Gleichung:

14)

$$K_t = K_n \cdot DF$$

$$K_t = K_n \cdot \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Der Barwert einer Technologie lässt sich aus der Summe aller diskontierten zukünftigen Zahlungen bestimmen (siehe Gleichung 15):

15)

$$K_{Ges} = \sum_{k=0}^m K_{tk}$$

$DF:$	Diskontierungsfaktor
$i:$	Diskontierungszins
$n:$	Anzahl der Jahre
$K_{Ges}:$	Barwert der Technologie
$K_t:$	Barwert des Zahlungseingangs in dem jeweiligen Betrachtungszeitraum
$K_n:$	Zahlungseingang in dem jeweiligen Betrachtungszeitraum
$m:$	Anzahl der Zahlungseingänge

5.2.7.5 Bestimmung eines angemessenen Lizenzsatzes

Patentgeschützte Technologien können nicht nur im Rahmen der eigenen Verwertung Einnahmen generieren, sondern auch durch die Vergabe von Lizenzen an Dritte, aus deren gewerblicher Nutzung Umsatzbeteiligungen resultieren. Für Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Privatpersonen ist diese Form der Technologieverwertung, mit Ausnahme von Ausgründungen, in den meisten Fällen der einzige Weg, eine innovative Erfindung erfolgreich zu verwerten. Die Berechnung des Erfindungswertes erfolgt hierbei häufig auf Basis der Lizenzpreisanalogiemethode. Der Erfindungswert ergibt sich durch die Multiplikation des Umsatzes, den der Lizenznehmer mit dem erfindungsgemäßen Gegenstand erzielt, mit einem „marktüblichen“ Lizenzsatz. Die Festlegung des Lizenzsatzes ist allerdings häufig mit Problemen behaftet. Zunächst sei angemerkt, dass sich der für den jeweiligen Einzelfall marktübliche Lizenzsatz aufgrund verschiedener Faktoren oft nur schwer ermitteln lässt. Unter anderem ist zu klären, ob sich die Erfindung lediglich auf ein Einzelteil eines komplexen Erzeugnisses oder auf das ganze Erzeugnis bezieht, da dies einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe des Lizenzsatzes hat. Des Weiteren ist es in der Praxis üblich, dass bei besonders hohen Umsätzen eine Abstufung des Lizenzsatzes vorgenommen wird.

Eine angemessene Bewertung für die Nutzungsüberlassung von Patenten ist nicht nur bei der Verhandlung von Lizenzkonditionen mit Dritten von Bedeutung, sondern spielt auch bei Bewertung der Kreditwürdigkeit von Unternehmen, die Inhaber von Schutzrechten sind (z. B. Start-Ups) und der Quantifizierung von Schadensersatzansprüchen, z. B. bei Patentverletzungen, eine wichtige Rolle. Für die Berechnung eines angemessenen Lizenzsatzes wird in der Praxis oftmals die sog. *Knoppe*-Gleichung bzw. die in den USA vorherrschende „25 Per Cent Rule“ verwendet. Die *Knoppe*-Regel geht auf eine Veröffentlichung von Helmut Knoppe, einem Fachanwalt für Steuerrecht, zurück. Die Kernaussage von *Knoppe* hinsichtlich einer angemessenen Lizenz besteht darin, dass die vom Lizenznehmer an den Lizenzgeber zu zahlende Lizenzgebühr nur einen Anteil des beim Verkauf des geschützten Produktes erzielten Gewinns vor Steuern beträgt. Dieser liegt zwischen 12,5 % und 33 %, meist allerdings zwischen 25 % und 33 %. In der Praxis wird zunächst ermittelt, welcher Gewinn mit dem Verkauf des patentgeschützten Produktes erzielt werden könnte. Dieser Gewinn wird mit diesem festzulegenden bzw. zu verhandelnden und zwischen 12,5 % und 33 % liegenden Aufteilungsfaktor multipliziert und durch den mit dem Produkt erzielbaren Umsatz dividiert. Das Ergebnis ist also ein auf den Umsatz bezogener Lizenzsatz. Diese Umrechnung hat vor allem den Grund, dass Umsätze eindeutig messbar und daher einfacher nachzuprüfen sind als Gewinne. Der ökonomische Grundgedanke, der sich hinter dieser Vorgehensweise (Aufteilungsprinzip) verbirgt, ist, den mit dem geschützten Produkt zukünftig erzielbaren Gewinn nach dem Risikoprofil der

Vertragsparteien gerecht aufzuteilen. Ein wesentlicher Aspekt dieses Aufteilungsprinzips, auch als Profit-Split-Methode bezeichnet, soll den höheren Risikoanteil des Lizenznehmers, der bei diesem aus dem Aufwand der Vermarktung, des Absatzes, den Personalkosten, den Produktionskosten und den Beschaffungskosten resultiert, berücksichtigen. Nach Auffassung von *Knoppe* ist das Aufteilungsprinzip nicht als pauschale Methode anzusehen, sondern beruht auf ökonomischen Überlegungen, um angemessene Lizenzwerte im Interesse der Parteien abzuleiten. In der Praxis wird dennoch oftmals versucht, sich an „marktüblichen“ und bereits abgeschlossenen Lizenzbedingungen zu orientieren, die in entsprechenden Literaturwerken (z. B. in „Lizenzsätze für technische Erfindungen“ von *Hellebrand/Kaube/Falckenstein*) veröffentlicht sind. Dadurch wird allerdings häufig den speziellen ökonomischen Bedingungen der Vertragsparteien und den spezifischen Charakteristika der Technologie nicht ausreichend Rechnung getragen [131].

Eine fundierte und nachvollziehbare Ableitung eines angemessenen Lizenzsatzes mit der Profit-Split-Methode ist eine empirisch getestete und bewährte Vorgehensweise. Da die Bewertung auf zukünftig zu erwartenden Ergebnissen basiert, ist eine sorgfältige Analyse und Plausibilisierung der zugrunde liegenden Informationen als ein wesentlicher Aspekt der Berechnung anzusehen. Zunächst ist im Rahmen einer wirtschaftlichen Analyse ein Businessplan zu erstellen, der die wirtschaftlichen Bedingungen der Vertragsparteien plausibel darstellt. Auf dessen Grundlage sind die Chancen und Risiken der Parteien zu identifizieren und der erwartete Gewinn aufzuteilen [131]. Allerdings wird in der aktuellen Literatur keine anschauliche Vorgehensweise beschrieben, an welchen Parametern das der Lizenzbestimmung zugrunde liegende Chancen-Risiko-Verhältnis bemessen wird und wie sich diese Parameter explizit auf die prozentuale Aufteilung des Gewinns auswirken. Im Rahmen dieser Arbeit, wurde eine weitgehend objektive Methode erarbeitet, die anhand eines messbaren Chancen-Risiken-Verhältnisses eine faire und angemessene Gewinnaufteilung ermöglicht.

Das wesentliche Risiko eines Lizenznehmers besteht darin, dass das Innovationsvorhaben, trotz bereits getätigter Aufwendungen, nicht umsetzbar ist. Dies kann sowohl an den rechtlichen, technischen als auch den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen liegen. Dieser Aspekt ist allerdings im Vorfeld, also vor der eigentlichen Lizenzsatzbestimmung, durch eine Potenzial- und Risikobewertung zu eruieren. Sind sich die Vertragsparteien dahingehend einig, dass das Projekt erfolversprechende Verwertungsaussichten erkennen lässt, kann anhand der prognostizierten wirtschaftlichen Daten des Projektes (z. B. eines Businessplans) das Aufteilungsverhältnis abgeleitet werden. Der Grundgedanke des neuen Ansatzes sieht vor, das wirtschaftliche Potenzial eines Innovationsprojektes als eine Richtgröße für die angemessene Aufteilung des Gewinnes zu nutzen. Das wirtschaftliche Potenzial eines Innovationsprojektes wird maßgebend vom Verhältnis zwischen den im Rahmen der Entwicklung und Vermarktung zu leistenden Investitionen (Aufwendungen) und den zu erwartenden Umsätzen (Nutzen), dem sog. Aufwand-Nutzen-Verhältnis, bestimmt (siehe Gleichung 18). Der errechnete Wert ist ein Ausdruck für die wirtschaftliche Bedeutung des Projektes und ein wichtiger Parameter (Korrekturfaktor) zur Berechnung des Aufteilungsverhältnisses.

Das Aufteilungsverhältnis und der Lizenzsatz werden durch die Gleichungen 16 und 18 ausgedrückt:

16)

$$\alpha = \frac{PA}{U_p}$$

17)

$$AF = AF_{max} - (AF_{max} - AF_{min}) \cdot \alpha$$

$$AF = AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA}{U_P}$$

18)

$$L = \frac{G_P \cdot AF}{U_P}$$

$$L = \frac{G_P \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA}{U_P} \right)}{U_P}$$

AF :	Aufteilungsfaktor
AF_{max} :	maximaler Aufteilungsfaktor (= 0,33)
AF_{min} :	minimaler Aufteilungsfaktor (= 0,125)
ΔAF :	($AF_{max} - AF_{min}$)
α :	Aufwand-Nutzen-Verhältnis (Korrekturfaktor mit $0 < \alpha \leq 1$)
PA :	Projektaufwendungen
U_P :	prognostizierte Umsätze
L :	Lizenzsatz
G_P :	prognostizierter Gewinn

Der potenzielle Wertebereich für die Festlegung des Aufteilungsverhältnisses wird mit dem Korrekturfaktor α , der das Aufwand-Nutzen-Verhältnis ausdrückt, multipliziert und vom maximal möglichen Aufteilungsfaktor abgezogen. Ein günstiges Aufwand-Nutzen-Verhältnis, d. h., für sehr kleine α , lässt auf attraktive Ertragsaussichten schließen, wodurch sich das Aufteilungsverhältnis zu Gunsten des Lizenzgebers verschiebt. Im umgekehrten Fall ist von ungünstigen Ertragsaussichten auszugehen, was bei der Festlegung des Gewinnanteils des Lizenzgebers zu berücksichtigen ist. Durch die Betrachtung des zukünftig zu erwirtschaftenden Wertebeitrags des Lizenznehmers ist eine plausible Darstellung des ökonomischen Potenzials (Chance) gegeben. Das Ergebnis ist somit eine gerechte und nachvollziehbare Bewertung der Gewinnaufteilung und daher einem Ansatz von angeblich „marktüblichen“ Lizenzraten vorzuziehen. Allerdings sollte der hier errechnete Wert für den Lizenzsatz stets nur als ein Anhaltswert für Lizenzverhandlungen oder für die Berechnung des monetären Wertes der Technologie auf Basis der Lizenzpreisanalogiemethode gesehen werden.

Zur realistischen Berechnung des Lizenzsatzes müssen alle Aufwendungen, also auch die Lizenzgebühren selbst, in die Betrachtung der Aufwendungen einbezogen werden. Um die Lizenzgebühren im Aufwand-Nutzen-Verhältnis berücksichtigen zu können, muss dieser Aspekt im Berechnungsalgorithmus entsprechend beachtet werden. Wie der Gleichung 18 zu entnehmen ist, spielt das Aufteilungsverhältnis, dessen Wert im Wesentlichen vom prognostizierten Aufwand-Nutzen-Verhältnis des Projektes abhängig ist, bei der Berechnung des Lizenzsatzes und der nachfolgenden Quantifizierung der Lizenzzahlungen eine tragende Rolle. Aus diesem Grund sind die Gleichungen 16 bis 18 an diese Betrachtungsweise anzupassen. Die Projektaufwendungen werden im Folgenden aufgeteilt in „Aufwendungen ohne Lizenzzahlungen“ und die zu leistenden Lizenzzahlungen.

Für die Berechnung der Lizenzzahlung wird der für das innovative Produkt angenommene Umsatz mit dem festgelegten Lizenzsatz multipliziert, so dass sich die Gleichungen für das Aufwand-Nutzen-Verhältnis, für das Aufteilungsverhältnis und den Lizenzsatz wie folgt ändern (siehe Gleichungen 19 bis 29):

19)

$$LZ = U_P \cdot L$$

20)

$$PA = PA_1 + LZ$$

21)

$$\alpha = \frac{PA_1 + LZ}{U_P}$$

$$\alpha = \frac{PA_1 + U_P \cdot L}{U_P}$$

$$\alpha = \frac{PA_1}{U_P} + L$$

Mit Gleichung 21 in Gleichung 17:

$$AF = AF_{max} - \left(\Delta AF \cdot \left(\frac{PA_1}{U_P} + L \right) \right)$$

$$AF = AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} - \Delta AF \cdot L$$

PA_1 : Aufwendungen ohne Lizenzzahlungen

LZ : Lizenzzahlungen

Auch der Gewinn ist unmittelbar von den anfallenden Aufwendungen abhängig und wird für die Berechnung des Lizenzsatzes entsprechend modifiziert:

22)

$$G_P = G_L - LZ$$

G_L : Gewinn ohne Lizenzzahlungen

Unter Berücksichtigung der Gleichung 19:

$$G_P = G_L - U_P \cdot L$$

Daraus ergibt sich folgende Gleichung zur Berechnung des Lizenzsatzes:

23)

$$L = \frac{(G_L - U_P \cdot L) \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} - \Delta AF \cdot L \right)}{U_P}$$

Nun gilt es die Gleichung 23 nach L aufzulösen:

$$L \cdot U_P = (G_L - U_P \cdot L) \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} - \Delta AF \cdot L \right)$$

$$L \cdot U_P = G_L \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} \right) - L \cdot (\Delta AF \cdot G_L + AF_{max} \cdot U_P - \Delta AF \cdot PA_1) + \Delta AF \cdot U_P \cdot L^2$$

$$\Delta AF \cdot U_P \cdot L^2 + L \cdot (\Delta AF \cdot PA_1 - \Delta AF \cdot G_L - (1 + AF_{max}) \cdot U_P) + G_L \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} \right) = 0$$

$$L^2 + L \cdot \frac{(\Delta AF \cdot PA_1 - \Delta AF \cdot G_L - (1 + AF_{max}) \cdot U_P)}{\Delta AF \cdot U_P} + \frac{G_L \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} \right)}{\Delta AF \cdot U_P} = 0$$

Unter Verwendung der PQ-Gleichung lassen sich die quadratischen Gleichungen nach L auflösen:

24)

$$L_{1,2} = -\left(\frac{P}{2}\right) \pm \sqrt{\left(\frac{P}{2}\right)^2 - Q}$$

25)

$$P = \frac{\Delta AF \cdot PA_1 - \Delta AF \cdot G_L - (1 + AF_{max}) \cdot U_P}{\Delta AF \cdot U_P}$$

$$P = \frac{PA_1 - G_L - \left(\frac{(1 + AF_{max})}{\Delta AF}\right) \cdot U_P}{U_P}$$

26)

$$Q = \frac{G_L \cdot \left(AF_{max} - \Delta AF \cdot \frac{PA_1}{U_P} \right)}{\Delta AF \cdot U_P}$$

$$Q = \frac{G_L \cdot \left(\frac{AF_{max}}{\Delta AF} - \frac{PA_1}{U_P} \right)}{U_P}$$

Das Ergebnis der Berechnungen liefert zwei reelle Lösungen für den Lizenzsatz. Nun gilt es zu analysieren, ob beide Lösungen für L bei der Lizenzsatzbestimmung herangezogen werden können, oder ob eine der beiden Lösungen aufgrund der vorgegebenen Rahmenbedingungen auszuwählen ist. Zur Klärung dieses Sachverhaltes werden im Nachfolgenden die einzelnen Terme der Gleichung 24 näher betrachtet. Im ersten Schritt wird der Term vor der Wurzel, nämlich $-(P/2)$ analysiert, bevor anschließend der Wertebereich der Wurzel quantifiziert wird:

Der Wertebereich von P wird im Wesentlichen durch die Parameter PA_1 und U_P bestimmt. Auch der Gewinn G_1 ist von den zuvor genannten Parametern abhängig:

27)

$$G_L = U_P - PA_1$$

Werden die Gleichungen 25 und 27 zusammengeführt und für AF_{max} der Wert 0,33 und für AF_{min} der Wert 0,125 gemäß *Knoppe* eingesetzt, so erhält man für P:

$$P = \frac{PA_1 - G_L - \left(\frac{(1 + 0,33)}{(0,33 - 0,125)} \right) \cdot U_P}{U_P}$$

$$P = \frac{PA_1 - (U_P - PA_1) - 6,49 U_P}{U_P}$$

$$P = \frac{2PA_1 - 7,49 U_P}{U_P}$$

Um den Wertebereich von P zu bestimmen, werden folgende „Grenzfälle“ betrachtet. Zum einen, dass die Aufwendungen den Umsätzen entsprechen ($PA_1 = U_P$) und zum anderen, dass keine Aufwendungen zu erwarten sind ($PA_1 = 0$). Die Situation, dass die Aufwendungen die zu erwartenden Einnahmen übersteigen, wird bewusst ausser Acht gelassen, da dies in der Regel zu einem Projektabbruch führen würde und damit eine Lizenzbetrachtung entfällt.

$$\text{für } PA_1 = U_P \Rightarrow P = \frac{2U_P - 7,49 U_P}{U_P} = -5,49$$

$$\text{für } PA_1 = 0 \Rightarrow P = \frac{-7,49 U_P}{U_P} = -7,49$$

$$\Rightarrow -7,49 \leq P \leq -5,49$$

Aus diesem Ergebnis lässt sich auch der Wertebereich von $-(P/2)$ ableiten:

$$2,75 \leq -\left(\frac{P}{2}\right) \leq 3,75$$

Für die Berechnung des Wertebereiches der Wurzel wird analog vorgegangen. Der Wert der Wurzel wird durch die Differenz aus $(P/2)^2$ und Q bestimmt. Bei der Betrachtung der Grenzfälle $PA_1 = U_P$ und $PA_1 = 0$ lassen sich folgende Werte ermitteln:

28)

$$\text{für } PA_1 = U_P \Rightarrow G_1 = U_P - U_P = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\left(\frac{2U_P - 7,49 U_P}{2 U_P}\right)^2 - \frac{G_1 \cdot \left(\left(\frac{0,33}{(0,33 - 0,125)}\right) - \frac{PA_1}{U_P}\right)}{U_P}} = \sqrt{\left(\frac{-5,49}{2}\right)^2 - 0} = \sqrt{7,53} \approx 2,74$$

$$\text{für } PA_1 = 0 \Rightarrow G_1 = U_P - 0 = U_P$$

$$\Rightarrow \sqrt{\left(\frac{-7,49 U_P}{2 U_P}\right)^2 - \frac{U_P \cdot \left(\left(\frac{0,33}{(0,33 - 0,125)}\right) - 0\right)}{U_P}} = \sqrt{\left(\frac{-7,49}{2}\right)^2 - 1,61} = \sqrt{12,42} \approx 3,42$$

Der Wertebereich der Wurzel liegt somit zwischen

$$2,74 \leq \sqrt{\left(\frac{P}{2}\right)^2 - Q} \leq 3,42$$

Aus der Analyse der einzelnen Terme geht eindeutig hervor, dass sowohl der Wert vor der Wurzel als auch der Wert der Wurzel stets positiv sind und einen Wert >1 annehmen. Angesichts der Tatsache, dass der Lizenzsatz einen Wert >1 (100 %) nicht überschreiten kann, kommt zur Bestimmung von L nur die Lösungsvariante gemäß Gleichung 29 in Betracht:

29)

$$L = -\left(\frac{P}{2}\right) - \sqrt{\left(\frac{P}{2}\right)^2 - Q}$$

Aus den zuvor errechneten Wertebereichen lässt sich auch ein theoretischer Wertebereich für den Lizenzsatz ableiten:

$$0,01 \leq L \leq 0,33$$

Vergeicht man den theoretischen Wertebereich für den Lizenzsatz mit realen Lizenzabschlüssen, die sich normalerweise in Abhängigkeit von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zwischen 0,005 und 0,3 bewegen, so ist hier eine deutliche Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis zu erkennen.

5.2.8 Kontinuierliche und prozessbezogene Bewertung

Das unternehmerische Streben nach werthaltigem Wachstum ist aufgrund der immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen und dem steigenden internationalen Wettbewerb zu einem ehrgeizigen Ziel geworden. Die erfolgreiche Entwicklung und Einführung von Innovationen erfordert angesichts begrenzter Ressourcen und hoher Erwartungen an neue Produkte und Verfahren zunehmend eine kontinuierliche und prozessbezogene Bewertung der Innovationsvorhaben. Dies setzt eine Integration des Produktentwicklungs-, des Innovationsmarketings- und des Patentierungsprozesses zu einem effizienten und effektiven Gesamtprozess, dem Innovationsprozess, voraus. Die systematische Betrachtung von Innovationsprojekten innerhalb des Innovationsprozesses erfordert allerdings ein durchgängiges modellbasiertes Konzept zur Analyse und Bewertung der Innovationsvorhaben [132]. Eine zentrale Fragestellung in diesem Kontext ist die Gewährleistung einer durchgängigen Bewertung eines innovativen Vorhabens in den unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses. Aus Sicht der Unternehmen ist es entscheidend, jederzeit einen Überblick zum potenziellen Nutzen ihrer Innovationsprojekte zu erhalten.

Eine kontinuierliche Bewertung ist insbesondere für Unternehmen in zweierlei Hinsicht von besonderer Bedeutung: Zum einen kann jederzeit abgeschätzt werden, ob das Innovationsprojekt noch wirtschaftlich rentabel ist. Zum anderen dient das Bewertungsergebnis als Entscheidungsgrundlage zur Priorisierung und Ressourcenausstattung von Innovationsprojekten. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass die begrenzten Ressourcen nur den Vorhaben mit den größtmöglich zu erwartenden Nutzen zugeordnet werden. Damit eine kontinuierliche und dynamische Bewertung des Innovationsvorhabens und dessen Reifegrad möglich ist, wird die Nutzwertanalyse dahingehend erweitert, dass eine prozess- und/oder situationsbezogene Änderung der Ausprägungen möglich ist. Das bedeutet, dass die Ausprägungen jedes einzelnen Bewertungskriteriums als Auswahlmöglichkeit zur situationsbezogenen oder inhaltsbezogenen Selektion zur Verfügung stehen und zu jedem Zeitpunkt eines Innovationsprojektes dem Projekt- und Reifegradstatus angepasst werden können. Somit ist eine kontinuierliche Reifegradbestimmung während des Innovationsprozesses gegeben. Des Weiteren können durch das flexible System Status- oder Reifegradänderungen im Prozessverlauf zeitnah erfasst und beurteilt werden. Anhand von zwei Beispielen soll die Vorgehensweise bei der Selektion der Auswahlmöglichkeiten veranschaulicht werden.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

Das erste Beispiel betrifft die Status- und Reifegraderfassung des Bewertungskriteriums „Schutzrechtssicherung“ eines Innovationsvorhabens. In diesem Fall ist für das Innovationsvorhaben in Deutschland eine prioritätsbegründende Patentanmeldung eingereicht worden (siehe Abb. 42). Der Scoringwert dieses Bewertungskriteriums ergibt sich aus der Multiplikation der Gewichtung mit der Summe der Ausprägungen – Patent, Nationale Anmeldung, Deutschland, Prioritätsbegründende Erstanmeldung.

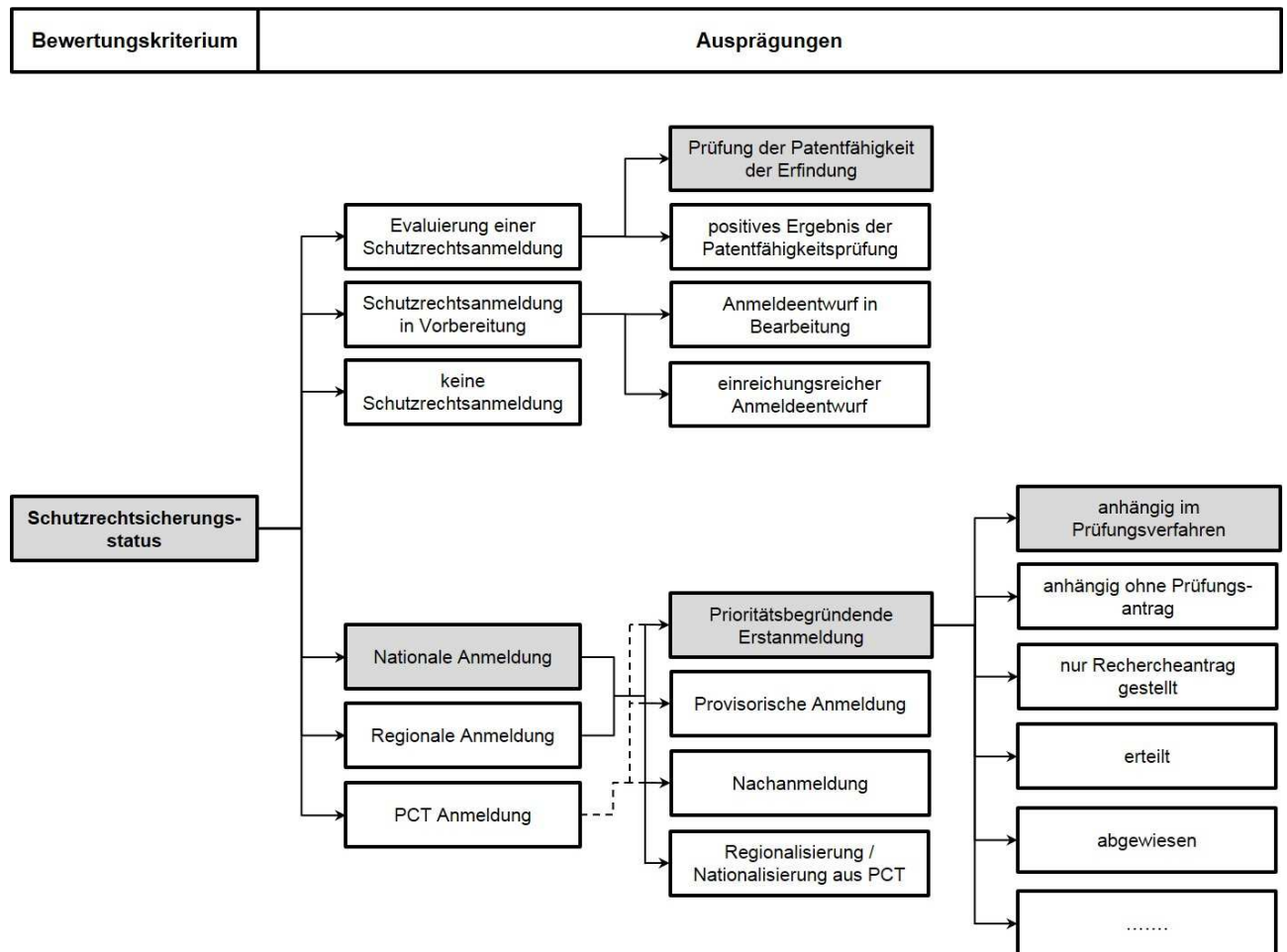


Abb. 42: Vorgehensweise bei der Festlegung des Schutzrechtssicherungsstatus

Im zweiten Beispiel soll für das gleiche Innovationsvorhaben der technologische Reifegrad bestimmt und bewertet werden (siehe Abb. 43). Für diese besagte innovative Technologie ist im Rahmen von Entwicklungsarbeiten ein virtuelles Funktionsmodell erstellt und anhand einer groben Simulation der technischen Parameter auf seine Funktionstauglichkeit geprüft worden. Durch das Simulationsergebnis ist deutlich zu erkennen, dass Optimierungsarbeiten am innovativen Vorhaben erforderlich sind. Sollten sich im Laufe des Innovationsprojektes statusbezogene Änderungen der Bewertungskriterien ergeben, so ist eine entsprechende Justierung durch eine Änderung der Auswahlparameter zeitnah und mit geringem Aufwand möglich. Der jeweilige Scoringwert errechnet sich automatisch nach Festlegung der jeweiligen Auswahlparameter. Dadurch ist eine prozess- und statusbezogene Bewertung von Innovationsvorhaben im gesamten Innovationsprozess gegeben.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

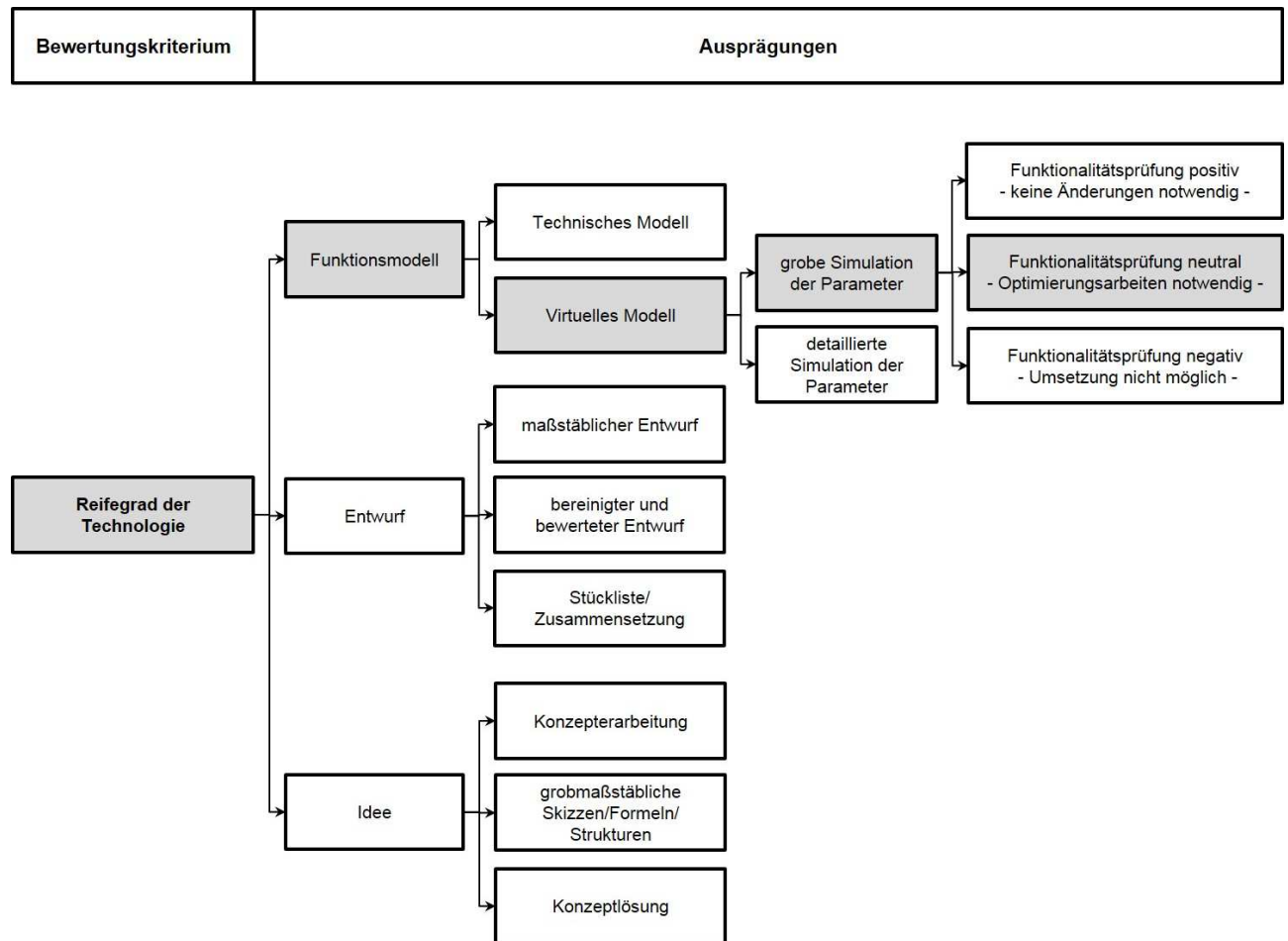


Abb. 43: Vorgehensweise bei der Festlegung des Technologiereifegrades

5.3 Aufbau, Struktur und Bewertungsmethodik

Die methodische Grundlage des neuen Bewertungsansatzes ist eine Weiterentwicklung der Nutzwertanalyse und die Kombination dieser mit Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung. Die Besonderheit dieser Methode besteht darin, dass sie den Aufwand für Innovations- und Patentbewertungen in mehrfacher Hinsicht reduziert und ein nachvollziehbares, transparentes und objektivierbares Bewertungsergebnis bereitstellt. Zum einen sind auf Basis der modifizierten Nutzwertanalyse eine kontinuierliche Potenzial-, Reifegrad- und Risikobestimmung des Innovationsvorhabens, sortiert nach dem thematischen Schwerpunkt, möglich. Das Ergebnis dieser Analyse kann zur Ableitung von Handlungsempfehlungen, zur Selektion von innovativen Ideen und/oder Priorisierung von Innovationsprojekten und zur Quantifizierung des Risikoanteils für die anschließende monetäre Wertermittlung herangezogen werden. Zum anderen ist durch die erarbeitete/entwickelte Kombination verschiedener dynamischer Investitionsrechnungsverfahren, eine monetäre Wertermittlung des Innovationsvorhabens zu verschiedenen Bewertungsanlässen durchführbar. Zudem ist eine Simulation der zu erwartenden Umsätze auf Basis einer Produktlebenszyklusbetrachtung möglich. Hierbei können verschiedene Markteintritts- und Marktdurchdringungsszenarien für das innovative Produkt abgebildet und die jeweiligen prognostizierten Umsätze errechnet werden.

5.3.1 Struktureller Aufbau des Bewertungsmodells

Die Potenzial- und Risikobewertung erfolgt auf Basis allgemeingültiger, nachvollziehbarer und durch ein Expertengremium beurteilter und gewichteter Bewertungskriterien, die für eine breite Anzahl verschiedener Bewertungsobjekte uneingeschränkt verwendbar sind. Somit ist bei der Bewertung eines neuen Innovationsvorhabens eine erneute Festlegung und Gewichtung projektrelevanter Bewertungskriterien nicht erforderlich. Ferner können Informationen aus externen Datenbanken (z. B. Datenbank des Statistischen Bundesamtes oder der EU-Statistikbehörde) über entsprechende Schnittstellen erfasst und in den Bewertungsvorgang eingebunden werden. Es ist durchaus denkbar und auch möglich, die Bewertungsmethode um weitere Schnittstellen zu erweitern, so dass Daten aus Patentdatenbanken, Literaturdatenbanken, Wirtschaftsdatenbanken und/oder Managementsystemen (z. B. Produktdatenmanagement-System (PDM-System), Produktlifecyclemanagement-System (PLM-System), Patentmanagement-System (PM-System) etc.) automatisiert erfasst und in den Bewertungsvorgang eingebunden werden können. Technische Grundlage des neuen Bewertungskonzeptes ist ein modulares System, das aus neun miteinander verbundenen Modulen besteht:

- **Modul 1 – Patentrechtliche Analyse:**

In Modul 1 werden die im Rahmen des Patentierungsprozesses benötigten Informationen und Parameter erfasst und ausgewertet. Das Ergebnis der patentrechtlichen Analyse ist eine prozentuale Abschätzung der Erteilungswahrscheinlichkeit der jeweiligen Patentanmeldung und/oder der Rechtsbeständigkeit eines erteilten Patentes. Zudem kann anhand der erfassten Parameter eine genaue Aussage über den Status und den Reifegrad des Patentierungsverfahrens/des Patentes sowie zum Erfindungsgegenstand gemacht werden.

- **Modul 2 – Technische Analyse:**

Das Ziel der technischen Analyse ist es, die im Rahmen des Produktentwicklungsprozesses benötigten Informationen und Parameter zu beurteilen. Hierbei werden technische Daten zum Reifegrad der Technologie, zur technischen Funktionsfähigkeit, der Herstellbarkeit, zur normgerechten Entsorgung sowie zu den charakteristischen Eigenschaften und der Beschaffenheit der innovativen Technologie erfasst und analysiert. Anhand der erfassten Parameter ist eine genaue Aussage über den technischen Status und den Reifegrad der technologischen Entwicklung möglich.

- **Modul 3 – Wirtschaftliche Analyse:**

Hier erfolgt die Evaluierung der Vermarktungsaussichten in Abhängigkeit von wirtschaftlichen Kenngrößen. Auf der Basis der wirtschaftlichen Daten, wie z. B. Marktbedingungen, technologische Anwendungsbreite, Reifegrad und Relevanz des Absatzmarktes, Marktgröße, Kundenresonanz etc., kann eine aussagefähige Einschätzung des Vermarktungspotenzials getroffen werden.

- **Modul 4 – Prämissen:**

Im Prämissen-Modul werden die Ergebnisse der Module 1 bis 3 zusammengefasst und das Projektrisiko errechnet. In einem weiteren Schritt sind die für die anschließende monetäre Wertermittlung wichtigen Parameter (z. B. risikoloser Diskontierungszins, Lizenzsatz, Zielverkaufspreis) zu berechnen und festzulegen.

- **Modul 5 – Markt- und Branchendaten:**

Dieses Modul dient als Schnittstelle zu den Markt- und Branchendatenbanken. In Abhängigkeit von Anwendungsbreite und Einsatzmöglichkeiten der Technologien können spezifische Umsatz- und Absatzdaten und Informationen zur Marktdichte aus den externen Datenbanken abgerufen werden. Analog hierzu ist es auch möglich, eigene Umsatz- und Absatzerwartungen als Inputgrößen einzugeben.

- **Modul 6 – Lebenszyklusbetrachtung:**

Im Lebenszyklus-Modul kann nach Eingabe der Umsatz- und/oder der Absatzerwartung in der Spitze des Zyklus, der jährlichen Marktwachstumsrate, des zu erwartenden Marktanteils, der prognostizierten Produktlebensdauer und des Markteinführungsjahres, der prognostizierte Umsatz- bzw. der Absatzverlauf errechnet werden. Die Berechnungsgrundlage des Lebenszyklusmodells bildet die Gaußsche Normalverteilung (siehe Kapitel 5.2.7.3).

- **Modul 7 – Kostenerfassung:**

In diesem Modul sind sämtliche Aufwendungen, die im Laufe des gesamten Projektes anfallen, zu erfassen.

- **Modul 8 – Investitionsrechnung:**

Die Aufgabe des Investitionsrechnungs-Moduls ist es, auf Basis der prognostizierten Einnahmen und der Ausgaben, den zu erwartenden Gewinn zu ermitteln. Die hierfür benötigten Daten werden aus den anderen Modulen abgerufen. Um den Zeitbezug der entsprechenden jährlichen Überschüsse zu berücksichtigen, werden diese auf den Bewertungszeitpunkt diskontiert.

- **Modul 9 – Ergebnisdarstellung:**

Das Ergebnis-Modul fasst abschließend das Ergebnis der Bewertung (prognostizierter Umsatz, prognostizierter Gewinn, monetärer Wert des Innovationsvorhabens, Projektrisiko etc.) zusammen.

Eine wichtige Eigenschaft der neuen Bewertungsmethode ist die Vereinheitlichung der verschiedenen Module zu einem zusammenhängenden Bewertungsstruktur. In Abb. 44 ist die technische Umsetzung des Bewertungsmodells schematisch dargestellt.

5. Neuentwickelte prozessbegleitende Innovations- und Patentbewertung

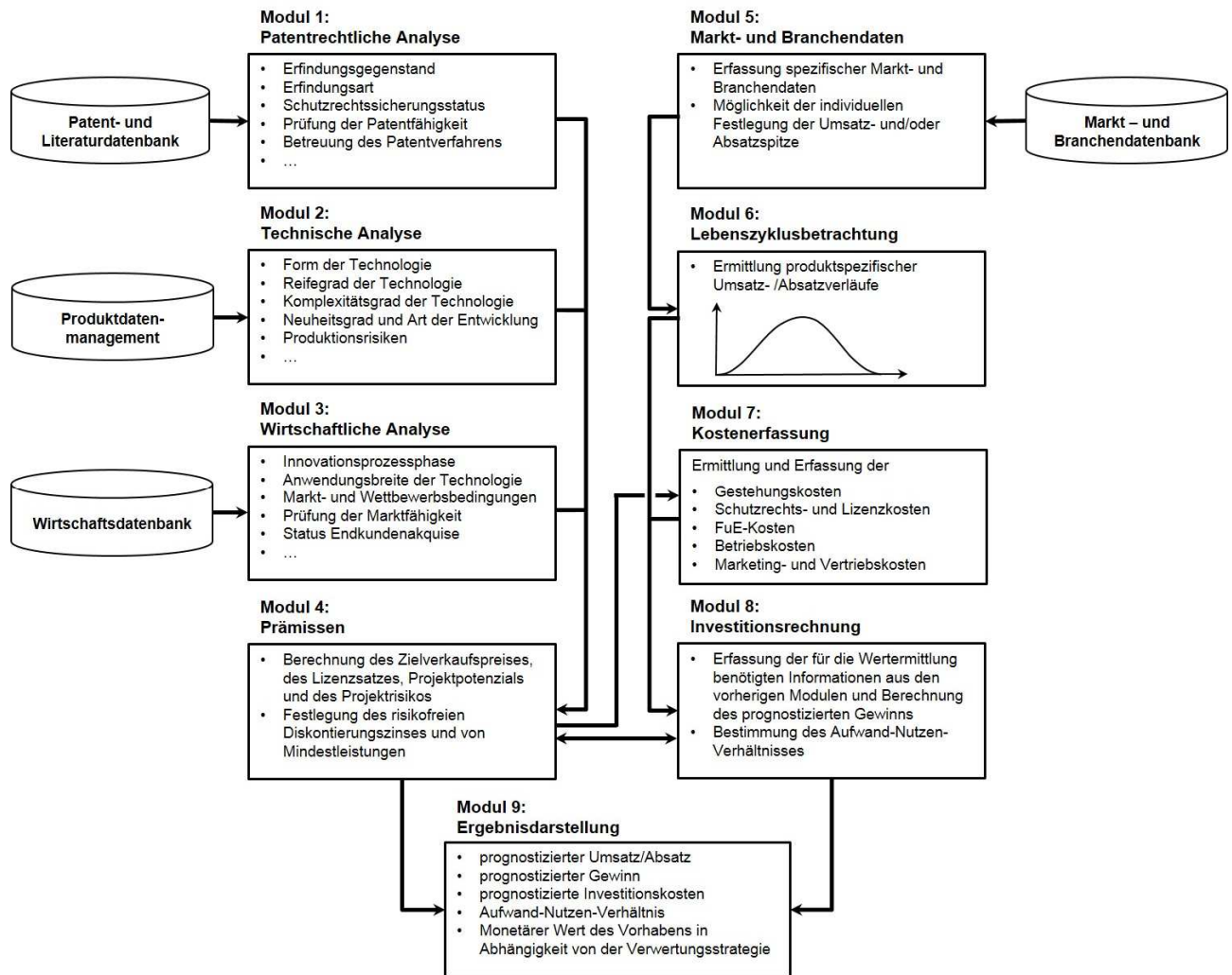


Abb. 44: Schematische Darstellung des Bewertungsmodells

Die Bewertungszeitpunkte können sich hierbei an festen Zeitabständen, am inhaltlichen Projektfortschritt oder an Änderungen der Projektparameter orientieren. Bei der zeitbezogenen Bewertung ist es empfehlenswert, die Zeitpunkte derart zu wählen, dass Erkenntnisfortschritt und Bewertungsaufwand in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen (ca. alle 1 bis 2 Monate). Eine projektfortschrittsbezogene Bewertung wird meist unmittelbar vor einem Meilenstein bzw. vor einem Eintritt in die nächste Projektphase durchgeführt. Beide Vorgehensweisen haben den Vorteil, dass die Projektbeteiligten ihre Aktivitäten und Bemühungen auf diesen Bewertungszeitpunkt ausrichten, um die geplanten Zwischenziele zu erreichen. Jedoch besteht dabei die Gefahr, dass unmittelbare und signifikante Änderungen der Parameter und somit der Projektbedingungen zwischen den Bewertungszeitpunkten unbeachtet bleiben. Dadurch ist ein Eingreifen, Intervenieren oder gar ein Projektabbruch nur zeitverzögert möglich. Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Überwachung der Projektparameter und der Projektbedingungen empfehlenswert. Somit sind die inhaltlich bedeutsamen Zwischen- und Endergebnisse mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu erreichen. Zudem können Korrekturmaßnahmen unmittelbar umgesetzt werden, was zu Kosten- und Ressourceneinsparungen führt.

5.3.2 Methodisches Vorgehen im Rahmen der Bewertung

Im Folgenden soll die methodische Vorgehensweise bei der Bewertung eines Innovationsvorhabens und/oder Patentes näher erläutert werden. Die für die Bewertung relevanten Informationen können entweder während des Bewertungsvorgangs aus den entsprechenden Datenbanken und Management-Systemen abgerufen werden oder sind im Vorfeld eigens zu beschaffen und auf ihre Korrektheit hin zu überprüfen. Durch die Vernetzung des softwarebasierten Bewertungswerkzeuges mit externen Datenbanken und Management-Systemen kann der Aufwand für die Informationsbeschaffung, -überwachung und –aktualisierung signifikant reduziert werden. Der gesamte Bewertungsvorgang lässt sich im Wesentlichen in drei Schritte einteilen:

1. Schritt: Potenzial- und Risikoanalyse

Im Rahmen einer dynamischen Nutzwertanalyse (Module 1-3) wird das patentrechtliche, technische und wirtschaftliche Potenzial und Risiko des Vorhabens bestimmt. Das Ziel ist eine Einschätzung darüber zu erlangen, ob das Innovationsvorhaben grundlegend für den Anwender relevant ist. Durch die Weiterentwicklung der Nutzwertanalyse ist es zudem möglich, durch eine Anpassung der Parameter an die vorliegenden Projektbedingungen die wirtschaftliche Relevanz des Vorhabens zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses zu ermitteln. Die Aufgabe des Moduls 1 ist die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer Patenterteilung bzw. der Rechtsbeständigkeit eines erteilten Patentes anhand weitgehend objektiver Daten, z. B. aus externen Patent- und Literaturdatenbanken oder eines Patentmanagement-Systems. Anschließend erfolgt die Beurteilung der technischen Umsetzbarkeit. Im Rahmen der technischen Analyse (Modul 2) werden der Entwicklungsstatus, die charakteristischen technischen Eigenschaften und die Herstellbarkeit sowie die Entsorgungsproblematik der Technologie erfasst und evaluiert und daraus der Reifegradzustand bestimmt. Die hierfür relevanten Informationen können z. B. aus einem Produktdatenmanagement-System entnommen werden. Das Ziel der wirtschaftlichen Analyse (Modul 3) ist eine adäquate Bewertung der Markteinführungs- und Vermarktungschancen der technologischen Neuerung. Hierzu werden die Markt- und Wettbewerbsbedingungen, die Vorteile der Technologie gegenüber den Wettbewerbern, die Vertriebs- und Marketingsstrukturen und die technologische Kompetenz des Umsetzers analysiert und beurteilt. Hierbei kann auf Informationen aus diversen Wirtschaftsdatenbanken zurückgegriffen werden. Die Bewertung der Module 1 bis 3 erfolgt auf Basis dynamischer Checklisten, in denen die entsprechenden Ausprägungen der Bewertungskriterien enthalten sind. Durch die Selektion der Auswahlkriterien, die dem jeweiligen patentrechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Projektstatus und -charakteristik entsprechen, lässt sich eine quantitative Aussage zu den erreichten Zielerfüllungsgraden und den damit verbundenen Projektrisiken treffen, die als Entscheidungsgrundlage für die weitere Vorgehensweise herangezogen werden kann.

2. Schritt: Festlegung der Bedingungen für die monetäre Wertermittlung

Im zweiten Schritt sind die bewertungsrelevanten Parameter für die anschließende Wirtschaftlichkeitsanalyse des Innovationsvorhabens, z. B. Projektrisiko, Anteil der technischen Neuerung am Gesamtprodukt, Zielverkaufspreis etc., zu bestimmen und festzulegen. Dies erfolgt im Prämissen-Modul (Modul 4). Zur Berechnung des Gesamtpotenzials werden die Ergebnisse der Potenzial- und Risikoanalyse (Module 1 - 3) herangezogen. Die Bestimmung des Lizenzsatzes und des Diskontierungszinses sind von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig und können anhand der zuvor beschriebenen Gleichungen ermittelt werden. Die Berechnung des Zielverkaufspreises wird im Wesentlichen durch die Gestehungskosten und einem branchenabhängigen Faktor (der branchenspezifischen Marge) bestimmt. Im Prämissen-Modul ist es auch möglich, Mindestleistungen, z. B. Mindestlizenz-, Meilenstein- und Einstandszahlungen festzulegen, die für die monetäre Bewertung von besonderer Bedeutung sind.

3. Schritt: Wirtschaftlichkeitsanalyse und monetäre Wertermittlung

Die Durchführung der Wirtschaftlichkeitsanalyse, die ein wesentlicher Bestandteil der monetären Wertermittlung des Innovationsvorhabens ist, erfolgt in den Modulen 5 bis 8. Das Modul 5 ‚Markt- und Branchendaten‘ dient zur Abschätzung und Festlegung der maximalen Umsatz- und Absatzzahlen im jeweiligen Anwendungsgebiet. Dabei kann auf Daten aus externen Datenbanken (z. B. der Destatis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes oder der Eurostat-Datenbank des statistischen Amtes der Europäischen Union) zurückgegriffen werden. Die ermittelten Umsatz- und Absatzzahlen bilden die Grundlage für die anschließende Produktlebenszyklusbetrachtung (Modul 6). Die Produktlebenszyklusbetrachtung dient dazu, Umsatz- und/oder Absatzzahlen und die Zeit bis zum Erreichen der maximalen Umsätze/Absätze abzubilden. Durch die Festlegung der jährlichen Wachstumsrate, des angestrebten Marktanteiles, des Startjahres der Serienproduktion und der erwarteten Produktlebensdauer sind Umsatz- und Absatzsimulationen des innovativen Vorhabens möglich. Die Erfassung aller relevanten Kosten ist Bestandteil des Kostenerfassungs-Moduls (Modul 7). In diesem Zusammenhang sind sämtliche Kosten, die in den Entwicklungsphasen, den Marktpräsenzphasen und den Entsorgungsphasen eines innovativen Vorhabens anfallen, zu erfassen bzw. abzuschätzen. Die Ermittlung des ökonomischen Gewinns und des Aufwand-Nutzen-Verhältnisses des innovativen Projektes wird durch das Investitionsrechnungs-Modul (Modul 8) abgebildet. Hierbei werden die prognostizierten jährlichen Einnahmen den zu erwartenden Ausgaben gegenüber gestellt. Die für die Berechnung benötigten Informationen stammen aus den vorherigen Modulen. Die wesentliche Aufgabe von Modul 9 (Ergebnis-Modul) ist die übersichtliche Darstellung und Zusammenfassung der Ergebnisse aus den vorherigen Modulen (z. B. kumulierter Umsatz und Gewinn, Projektrisiko, Aufwand-Nutzen-Verhältnis, Diskontierungszins etc.). Ein weiterer Bestandteil des Ergebnis-Moduls ist die Bestimmung des monetären Wertes des Innovationsvorhabens/des Patentes auf Basis dieser Ergebnisse. Hierbei werden die Einzelgewinne der jeweiligen Betrachtungszeiträume aus dem Investitionsrechnungs-Modul gemäß der Gleichung 16 diskontiert und die Summe der diskontierten Einzelgewinne mit dem errechneten Potenzialwert aus der Potenzial- und Risikoanalyse multipliziert.

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

6.1 Einleitende Aspekte

Das erarbeitete Bewertungskonzept wurde bereits zur Bewertung von Innovationsvorhaben eingesetzt und dabei einer kritischen Überprüfung unterzogen. Dies geschah einerseits mit bereits auf dem Markt befindlichen Innovationen und andererseits mit innovativen Technologien, die sich noch in der Entwurf- und Entwicklungsphase befanden. Der wesentliche Teil der zur Berechnung notwendigen Informationen und Angaben konnte aus den detaillierten Beschreibungen der Innovationsvorhaben und aus öffentlichen Datenbanken entnommen werden. Informationen, die darüber hinaus noch benötigt wurden, haben die jeweiligen Mitarbeiter der beteiligten Firmen beigesteuert. Im vorliegenden Kapitel soll anhand einiger Anwendungsbeispiele aus der Praxis gezeigt werden, dass sich das neue Bewertungskonzept für die Bewertung von innovativen Technologien und Patenten eignet. Die Bewertung der Innovationsvorhaben erfolgte auf der Grundlage der in Kapitel 5 beschriebenen Gleichungen und Bewertungsmethoden. Bei der Dokumentation der Fallstudien werden der Übersicht halber lediglich die wesentlichen Parameter und Ergebnisse des Bewertungsvorgangs dargestellt. Die vollständige Bewertung der Fallbeispiele kann dem Anhang (A.4 und A5) entnommen werden. Die Berechnung des idealtypischen Produktlebenszyklus beruht auf veröffentlichten statistischen Daten. Aufgrund des hohen Detaillierungs- und Strukturierungsgrades, der guten Verfügbarkeit der benötigten Informationen, der hohen Relevanz und der guten Einschätzbarkeit des deutschen Marktes, wurden zur Ermittlung der Umsatzzahlen, Daten vom Statistischen Bundesamt für Produktionsgüter im verarbeitenden Gewerbe herangezogen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele sind Bewertungen von Innovationsvorhaben real existierender Unternehmen und dokumentieren tatsächlich durchgeführte Bewertungsprojekte mit unterschiedlichen Bewertungsanlässen. Aus Gründen der Vertraulichkeit wurden Name und Standort der Unternehmen sowie spezifische Informationen, die zu einem Rückschluss auf das jeweilige Unternehmen führen könnten, nicht genannt bzw. umschrieben.

6.2 Fallbeispiel A: Diebstahlsicherungsvorrichtung für Photovoltaik-anlagen

6.2.1 Beschreibung des Bewertungsprojektes

Der Photovoltaikmarkt hat in den vergangenen Jahren einen rasanten Aufschwung erfahren. Eine Studie des Europäischen Photovoltaik-Industrieverbandes (EPIA) mit dem Themenschwerpunkt „Global Market Outlook for Photovoltaics until 2016“ vom Mai 2012 hat ergeben, dass bis zum Jahr 2016 mit einer weltweit installierten Gesamtleistung von ca. 342.800 Megawatt zu rechnen ist. Die Rentabilität einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) hängt insbesondere von der Lebensdauer der Solarmodule ab. Der Ausfall eines einzelnen Solarmoduls führt in den meisten Fällen zu einem Komplettausfall eines Solarmodul-Stranges. Bis zur vollständigen Instandsetzung des Solarmoduls kann mit dem zugehörigen Solarmodul-Strang kein Strom erzeugt werden, wodurch ein beträchtlicher ökonomischer Schaden beim PV-Anlagenbetreiber entsteht. Ein Großteil der Ausfälle entsteht durch Diebstahl der PV-Module. Die daraufhin von den Versicherern geforderten strengeren Auflagen hinsichtlich des Diebstahlschutzes führten zu höheren Aufwendungen auf Seiten der Anlagenbetreiber. Die Installation zusätzlicher Kameras und Wachzäune sowie die Verstärkung des Wachpersonals haben allerdings nicht den erwünschten Erfolg gebracht, weil die Sicherungsmaßnahmen, z. B. durch die Korruption der Mitarbeiter, leicht unterlaufen werden konnten.

Durch das neu entwickelte Produkt, bestehend aus einer smarten Anschlussdose und einem GPS-basierten, intelligenten Modul (Mobil Device Server (MDS)), ist es erstmals möglich, PV-Module effizient gegen Diebstahl zu schützen. Das in die Anschlussdosen der PV-Module integrierte intelligente System ist in der Lage, das Solarfeld permanent zu überwachen, erfasste Daten an einen Server zu übermitteln und im Diebstahlfall Alarm auszulösen. Der GPS-Empfänger bietet zudem die Möglichkeit, die Wege des gestohlenen PV-Moduls, im Falle eines nicht verhinderten Diebstahls zu verfolgen. Das MDS-Modul ist die intelligente Komponente der Diebstahlsicherung und besitzt die Funktionalität eines Minicomputers. Im MDS-Modul sind neben der Funktechnologie ein GPS-Empfänger und eine SIM-Karte enthalten. Somit ist es möglich, das PV-Modul über das Mobilfunknetz an das Internet anzubinden, um Positions-, Wartungs-, Prozess- und Maschinendaten zu übertragen.

Das beschriebene Diebstahlsicherungssystem war das Ergebnis eigener Entwicklungsarbeiten eines neugegründeten kleinen Unternehmens (Start-Up). Die Technologie wurde beim Deutschen Patent- und Markenamt zum Patent angemeldet. Das Ziel des Unternehmens war es, das innovative Produkt eigenständig zu produzieren und zu vertreiben. Der Unternehmenserfolg hing im wesentlichen davon ab, inwieweit weiteres Kapital (z. B. von Banken, Investoren) für die Serienfertigung, die Markteinführung und den Vertrieb der Technologie sowie für die Weiterführung und Aufrechterhaltung der Schutzrechtsanmeldungen akquiriert werden konnte. Durch die Demonstration der Funktionstauglichkeit des serienreifen Prototypen auf zahlreichen Fachmessen (z. B. Intersolar, SNEC) konnten potenzielle Kunden gewonnen und erste Pilotprojekte umgesetzt werden. Um Banken und private Investoren von dem wirtschaftlichen Nutzen des Innovationsprojektes zu überzeugen, beauftragte das Unternehmen die IMG Innovations-Management GmbH (IMG GmbH) mit der monetären Wertermittlung des Innovationsvorhabens. Die Berechnung des wirtschaftlichen Potenzials basierte auf einem detailliert ausgearbeiteten Businesskonzept des Unternehmens und bezog sich ausschließlich auf den deutschen Markt. Wirtschaftlich interessante Märkte, wie z. B. südeuropäische Länder (Italien, Spanien, Griechenland), Länder Nordafrikas (z. B. Algerien, Marokko, Ägypten etc.), wurden von dem Unternehmen nicht adressiert. Der Bewertungsstichtag war der 04. Februar 2013.

6.2.2 Potenzial- und Risikoanalyse

Bei der Potenzial- und Risikobewertung sind auf Basis rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Einflussfaktoren, die Rechtsbeständigkeit der zugrundeliegenden Schutzrechte, die technische Realisierbarkeit und die Vermarktungschancen des Innovationsvorhabens zu evaluieren. Nach sorgfältiger Prüfung der patentrechtlichen Anforderungen (Neuheit, erfinderische Leistung und gewerbliche Anwendbarkeit) ist für das Innovationsvorhaben in 2011 eine prioritätsbegründende deutsche Patentanmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) eingereicht worden. Um die Schutzwirkung für die innovative Technologie über die nationalen Grenzen hinaus zu erweitern und dadurch die Vermarktungsaussichten zu verbessern, wurde in 2012 eine Internationale Patentanmeldung (PCT-Anmeldung) beim Europäischen Patentamt hinterlegt. Mit der Ausarbeitung und Betreuung der Schutzrechtsanmeldungen wurde eine Patentanwaltskanzlei beauftragt. Aufgrund ihrer Anwendungsbreite ist die Technologie von den Patentämtern in drei unterschiedliche Klassen eingeteilt worden. Die Schutzrechtsanmeldungen waren zum Bewertungszeitpunkt im Prüfungsverfahren anhängig.

Für das Innovationsvorhaben existiert ein technisches Funktionsmodell, das auch bereits eine Funktionalitätsprüfung beim Anwender mit positivem Ausgang durchlaufen hat. Das innovative Produkt stellt eine komplett neue Lösung für ein bestehendes Problem in einem bestehenden Anwendungsgebiet dar.

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Trotz des hohen Neuheitsgrades der Entwicklung sind keine Änderungen am bestehenden Funktionsmodell notwendig. Das Ergebnis der Entwicklungsarbeiten ist somit ein funktionsfähiger, serienreifer Prototyp mit überschaubarer Komplexität. Im Rahmen der FuE-Arbeiten wurde insbesondere darauf geachtet, dass die gesetzlichen Vorgaben und Anforderungen (z. B. normgerechte Konstruktion, Implementierung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen, Einsatz und Verwendung von risikofreien und verfügbaren Werkstoffen, Verfügbarkeit von Recycling- und Entsorgungsvorkehrungen) eingehalten und umgesetzt werden. Die Herstellung und Entsorgung des innovativen Produktes ist aufgrund der Verfügbarkeit der entsprechenden Technologien (Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnologien) bedenkenlos möglich.

Bei dem zu bewertenden Innovationsvorhaben handelt es sich um eine Komplementärtechnologie, die im Zusammenwirken mit bereits etablierten Technologien (hier: Kameras, Wachzäune, Wachpersonal etc.) einen sinnvollen Diebstahlschutz von PV-Modulen bieten kann. Die Erfindung ist im Rahmen eigener anwendungsorientierter FuE-Arbeiten entstanden. Die hier beschriebene Technologie kann aufgrund ihrer vielfältigen Funktionalitäten zur Übertragung von Positions-, Wartungs-, Prozess- und Maschinendaten eingesetzt werden. Die zur Herstellung des innovativen Produktes verwendeten Technologien sind bekannt und von jedermann beherrschbar. Nach einer intensiven Marktrecherche und Endkundenakquise mit positivem Ergebnis steht die unmittelbare Markteinführung des Produktes bevor. Wichtige Absatzmärkte sind Länder, in denen die Stromerzeugung mit Solaranlagen einen signifikanten Anteil hat wie z. B. Deutschland, Spanien, Italien, Brasilien und Australien. Für die weitere Projektfinanzierung sind von den potenziellen Investoren (Banken) weitere Finanzierungsmittel in Aussicht gestellt, deren Höhe und Auszahlungsmodalitäten zum Zeitpunkt der Bewertung noch nicht feststanden. Die Schutzrechte und die ihnen zugrunde liegenden Technologien gehören vollständig dem Unternehmen. Eine Freedom-to-Operate-Analyse ergab, dass keine Abhängigkeiten von Rechten Dritter besteht. Der angestrebte Zielverkaufspreis konnte ohne weiteres eingehalten werden und setzt sich zu 47 % aus den Zukaufkomponenten und zu 53 % aus dem enthaltenen Know-how hinsichtlich der Datenerfassung, -verarbeitung und -übertragung zusammen. Die Berechnung des Potenzials und des Risikos erfolgte auf Basis der Gleichungen 5 bis 11 und kann Tab. 17 entnommen werden:

Tab. 17: Ergebnis der Potenzial- und Risikoanalyse zum Fallbeispiel A

Bewertungsschwerpunkt	Potenzial Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Zielerreichung	Risiko Wahrscheinlichkeit des Nichterreichens der festgelegten Ziele
Patentrechtliche Analyse	49 %	51 %
Technische Analyse	82 %	18 %
Wirtschaftliche Analyse	70 %	30 %
Gesamtpotenzial / -risiko	28 %	72 %

Die Wahrscheinlichkeit einer Zielerreichung beträgt 28 % (Gesamtpotenzial) und ergibt sich aus der Multiplikation der Einzelwahrscheinlichkeiten der Zielerreichungen in patentrechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Das Gesamtrisiko, d. h. das Nichterreichen der festgelegten Ziele, ist linear mit dem Gesamtpotenzial verknüpft und beträgt somit 72 %. Betrachtet man die jeweiligen Einzelwahrscheinlichkeiten, so ist zu erkennen, dass das schutzrechtliche Projektziel, nämlich ein erteiltes und rechtsbeständiges Patent zu erlangen, das größte Risiko darstellt.

6.2.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse

6.2.3.1 Festlegung der Bedingungen für die monetäre Wertermittlung

Im nachfolgenden Schritt sind nun bewertungsrelevante Parameter, die für die anschließende monetäre Wertermittlung des Innovationsvorhabens von besonderer Bedeutung sind, zu bestimmen bzw. festzulegen.

Tab. 18: Festlegung der Parameter für die monetäre Wertermittlung des Fallbeispiels A

Parameter	Wert
Zielverkaufspreis	350 €
prognostizierte Gestehungskosten	165 €
Projektpotenzial	28 %
Diskontierungszins	10 %

Da das innehabende Unternehmen die Herstellung und Vermarktung des innovativen Produktes beabsichtigt, sind keine Einnahmen aus der Lizenzierung der Technologie zu erwarten. Anhand einer umfassenden Technologie-Merkmal-Analyse unter Berücksichtigung der Markt- und Konkurrenzsituation sowie der prognostizierten Gestehungskosten und Gespräche mit potenziellen Kunden wurde der Zielverkaufspreis auf 350 € festgelegt. Der Diskontierungszins in Höhe von 10 % ist auf die Renditeerwartung der potenziellen Investoren für ihre Beteiligung am Innovationsprojekt zurück zu führen (siehe Tab. 18).

6.2.3.2 Monetäre Wertermittlung auf Basis statistischer Daten

Die Berechnung des monetären Technologiewertes kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen. Zum einen auf Basis geschätzter Umsätze, die aus veröffentlichten statistischen Daten für Produktionsgüter im verarbeitenden Gewerbe stammen (vgl. Kapitel 5.3.2 und Kapitel 6.1) und zum anderen aus der eigenen Umsatzerwartung. Zur besseren Einordnung und Einschätzung der eigenen Plandaten ist ein Vergleich mit den simulierten Umsätzen empfehlenswert.

Zur überschlägigen Berechnung des Umsatzverlaufes mit Hilfe der Produktlebenszyklusmethode ist es zunächst erforderlich, auf Basis der veröffentlichten Konjunkturdaten des Statistischen Bundesamtes für Gebrauchs- oder Verbrauchsgüter des Produzierenden Gewerbes die Umsatzspitze zu bestimmen. Der Produktionsindex des Produzierenden Gewerbes ist nach

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Wirtschaftszweigen (2-Steller), Hauptgruppen (4-Steller) bis hin zu Produktuntergruppen (9-Steller) gegliedert. Die im Rahmen der Bewertung ausgewählte Produktuntergruppe wird als „Anderweitige Einbruchs- oder Diebstahlalarmgeräte, Feuermelder“ (9-stellige Klassifikationsnr.: 316211570) bezeichnet und hat in Deutschland einen Jahresumsatz von ca. 423 Mio €.

Hieraus gilt es den für diese Technologie relevanten Anteil für die Bestimmung der Umsatzspitze abzuschätzen. Dies erfolgt auf Basis einer detaillierten Analyse der in dieser Produktuntergruppe vertretenen Technologien und deren spezifischen Anwendungsgebieten (z. B. durch eine entsprechende Marktrecherche). Aufgrund der Tatsache, dass die technischen Lösungen zur Einbruchssicherung von PV-Anlagen nur einen Bruchteil der vorhandenen Lösungsmöglichkeiten an Einbruch-, Diebstahl- und Feueralarmgeräten (z. B. in Gebäuden, in Fahrzeugen etc.) darstellt, wurde der für diese Technologie relevante Anteil auf 2 % geschätzt. Ein weiteres Unternehmensziel ist es, einen Marktanteil von 50 % auf diesem spezifischen Anwendungsgebiet zu erreichen. Die Umsatz-/Absatzspitze k wird wie folgt berechnet (siehe Gleichung 30):

30)

$$k = U_G \cdot A_R \cdot M_A$$

U_G : Jahresumsatz der Produktuntergruppe aus der Datenbank
 A_R : technologierelevanter Anteil auf diesem Anwendungsgebiet
 M_A : angestrebter Marktanteil

Die entsprechenden Parameter sowie das Ergebnis für die Umsatz-/Absatzspitze sind in Tab. 19 abgebildet:

Tab. 19: Parameter zur Berechnung der Umsatzspitze k zum Fallbeispiel A

Parameter	Wert
Jahresumsatz der Produktgruppe aus der Datenbank	423.923.000 €
technologierelevanter Anteil	2 %
angestrebter Marktanteil	50 %
Umsatz-/Absatzspitze	4.239.230 €

Bei einer angenommenen Produktlebensdauer von 10 Jahren, einem jährlichen Marktwachstum von 3 % und der Markteinführung im Jahr 2014 ergibt sich unter Verwendung der Gleichung 1 folgender Umsatzverlauf.

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

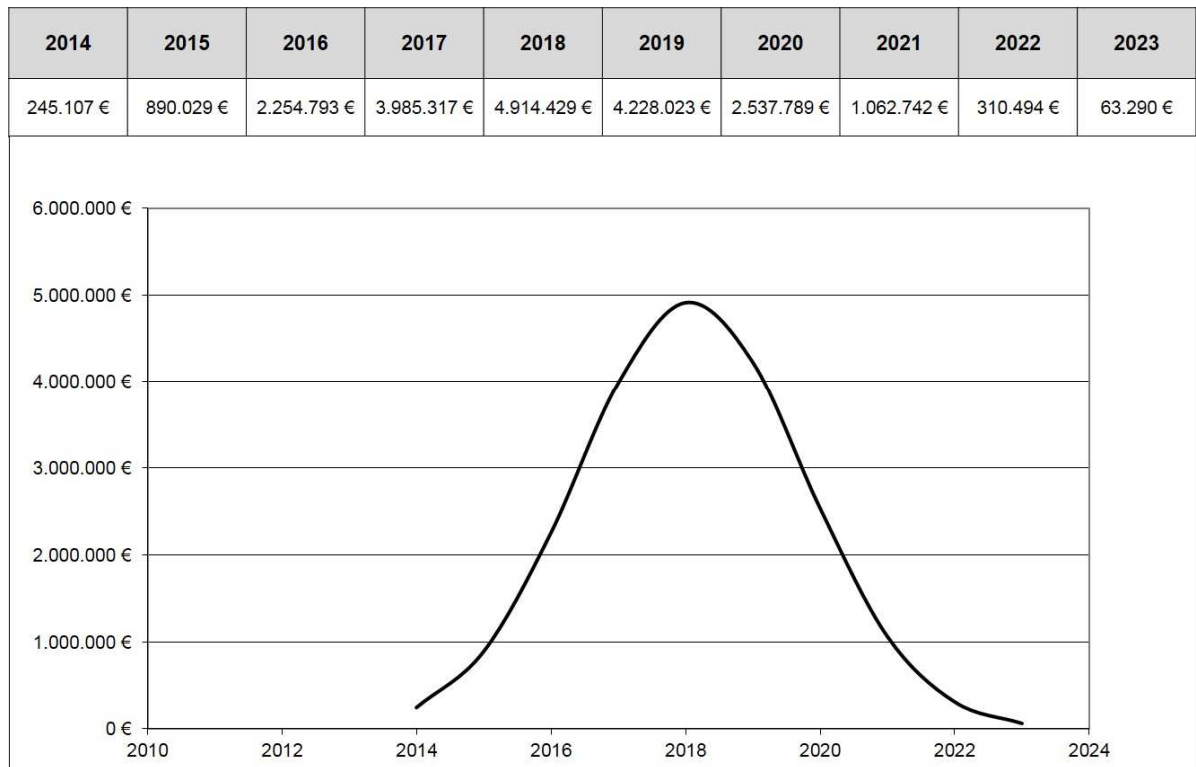


Abb. 45: Prognostizierter Umsatzverlauf auf Basis der PLZ-Methode zum Fallbeispiel A

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Aufwendungen für die Produktion, das Marketing, den Vertrieb, die Verwaltung und die Aufrechterhaltung der Schutzrechte lässt sich daraus folgender monetärer Wert für die Technologie ableiten:

Tab. 20: Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis statistischer Daten für Fallbeispiel A

Wertermittlung auf Basis statistischer Daten	
prognostizierter Umsatz	20.492.014 €
prognostizierte Aufwendungen	15.236.171 €
prognostizierter Gewinn	5.255.843 €
prognostizierte Absatzmenge	58.549 Stck.
Diskontierungszins	10 %
Projektrisiko	72 %
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt	1.027.809 €

6.2.3.3 Monetäre Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen

Intensive Marktrecherchen, Erfahrungswerte und angestrebte Erwartungen eines Unternehmens bilden die Grundlage bei der Festlegung realistischer Umsatzziele. In Abb. 46 sind die prognostizierten Umsätze nach Einschätzung des Unternehmens entsprechend dargestellt :

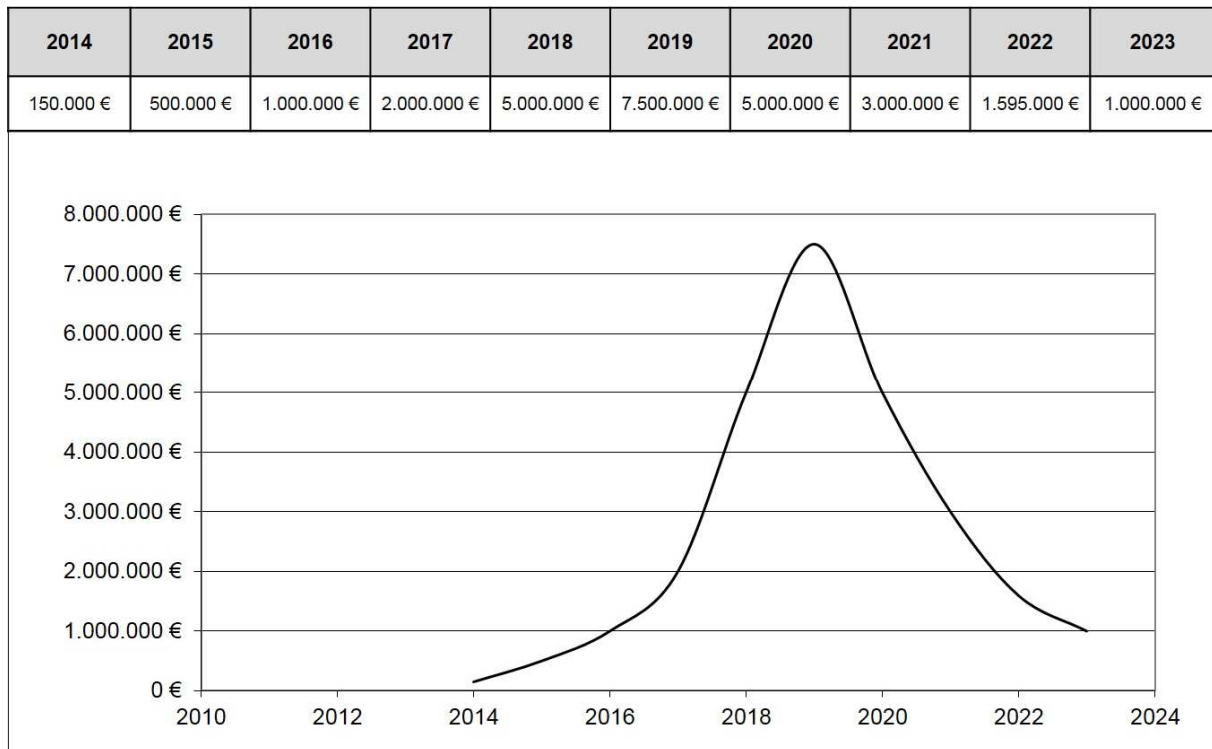


Abb. 46: Unternehmensinterne Umsatzprognose auf Basis von Erfahrungswerten zum Fallbeispiel A

Unter Einbeziehung der prognostizierten Aufwendungen resultiert daraus folgender monetärer Wert für die Technologie:

Tab. 21: Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen für Fallbeispiel A

Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen	
prognostizierter Umsatz	26.745.000 €
prognostizierte Aufwendungen	18.184.007 €
prognostizierter Gewinn	8.560.993 €
prognostizierte Absatzmenge	76.414 Stck.
Diskontierungszins	10 %
Projektrisiko	72 %
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt	1.400.145 €

6.2.3.4 Interpretation des Bewertungsergebnisses

Vergleicht man beide Berechnungen miteinander, so ist trotz der Beschränkung der Gewinnbetrachtung auf den deutschen Markt und eines errechneten Projektrisikos von 72 % zu erkennen, dass das Innovationsprojekt erfolversprechende Verwertungsaussichten erkennen lässt. Die Informationen zum Innovationsprojekt sind vom beteiligten Unternehmen bereitgestellt worden. Es handelt sich demnach bei der Beurteilung des Innovationsprojektes um eine betriebsinterne Bewertung auf der Grundlage gegebener Produkthanforderungen und charakteristischer Produkteigenschaften. Das Ziel dieser Bewertung war es, die prognostizierte Gewinnerwartung auf Basis abgeschätzter Umsatzzahlen zu hinterfragen und mit öffentlichen Marktzahlen zu vergleichen. In beiden Fällen wurde ein überschlägig ermittelter Barwert größer als eine Million Euro errechnet, so dass der Technologiewert die vom Unternehmen benötigte Investitionssumme deutlich übersteigt. Allerdings ist hierbei kritisch anzumerken, dass subjektive Einflüsse, also unter Umständen zu hoch eingeschätzte Annahmen (z. B. des technologierelevanten Anteils, des angestrebten Marktanteils, der prognostizierten Produktlebensdauer, des Umsatzverlaufes etc.) durch die am Projekt beteiligten Personen die Bewertungsergebnisse zu positiv erscheinen lassen können. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die in Kapitel 6 dargestellten und rechnerisch ermittelten Kenngrößen auf Basis der in den vorangegangenen Kapiteln erörterten Algorithmen berechnet sind. Sie stellen gerundete Werte dar, da die einzelnen Zwischenwerte der verschiedenen Rechenoperationen ihrerseits jeweils gerundet in die einzelnen Rechenschritte eingeflossen sind.

6.3 Fallbeispiel B: Visuelles Rückfahrsistenzsystem für Gespanne

6.3.1 Beschreibung des Bewertungsprojektes

Das Rückwärtsfahren von Fahrzeugen mit Anhänger ist insbesondere für ungeübte Fahrer sehr schwierig, da das kinetische Verhalten solcher Gespanne recht komplex ist. Ursachen hierfür sind die eingeschränkte Sicht auf den seitlichen und rückwärtigen Bereich des Gepanns sowie der subjektiv unlogisch erscheinende Lenkprozess für das Einlenken des Gepanns, der zunächst einen Lenkradeinschlag in die Gegenrichtung erfordert. Herkömmliche Assistenzsysteme informieren den Fahrer mit Abstandsensoren lediglich über sich nähernde Hindernisse. Mit dem neuen Rückfahrsistenzsystem soll dieses schwierige Einpark-Manöver signifikant erleichtert werden. Für das assistierte Lenksystem ist eine Erfassung des Lenkwinkels und des Einknickwinkels des Anhängers notwendig. Um für Letzteren eine fehleranfällige mechanische Sensorik zu vermeiden, wird der Einknickwinkel aus dem Bild einer Rückfahrkamera berechnet. Aus den erfassten Werten und der bekannten Gespanngeometrie können die Trajektorien des Anhängers und des Gepanns in Echtzeit ermittelt und entweder in einer virtuellen Umgebung dargestellt oder in das Bild der Rückfahrkamera eingeblendet werden. Die visualisierte Trajektorie des Anhängers reagiert unmittelbar auf Lenkbewegungen. Dadurch ist der Fahrer in der Lage, während des Rückwärtsfahrens die Trajektorie auf den gewünschten Zielpunkt zu ziehen und so intuitiv sein Ziel anzusteuern. Das Assistenzsystem verhindert intuitive Lenkbewegungen, die den Anhänger oft in die falsche Richtung rollen lassen und ermöglicht somit eine sichere Steuerung des Gepanns.

Die Hochschule hatte die IMG GmbH mit der Bewertung und Verwertung der Technologie beauftragt. Im Rahmen der Verwertungsaktivitäten der IMG GmbH konnte ein Unternehmen für die exklusive Herstellung und den Vertrieb des Rückfahrsistenzsystems gewonnen werden. Um die gegenseitigen Rechte und Pflichten, die mit der exklusiven Lizenz verbunden sind, festzulegen, war eine umfassende Bewertung der Technologie erforderlich. Die Berechnung des wirtschaftlichen Potenzials basierte auf einem detailliert ausgearbeiteten Businesskonzept des Unternehmens in Zusammenarbeit mit der IMG GmbH und bezog sich ausschließlich auf den deutschen Markt. Der Bewertungsstichtag war der 28. Februar 2013.

6.3.2 Potenzial- und Risikoanalyse

Für die innovative Technologie existiert seit 2010 ein erteiltes deutsches Patent. Gegen das Patent wurde bis zum Bewertungsstichtag weder eine Nichtigkeitsklage, noch ein Einspruch eingereicht. Für die fachmännische Betreuung der Schutzrechtsanmeldung wurde auch in diesem Fall eine Patentanwaltskanzlei beauftragt. Die Klassifikationsstelle des Deutschen Patent- und Markenamtes hat die Technologie in zwei unterschiedliche Technologieklassen eingeteilt, die zusammen über eine hohe Patendichte (24.690 Patentdokumente) verfügen.

Im Rahmen der FuE-Arbeiten ist ein funktionsfähiger Prototyp fertiggestellt worden, der bereits beim potenziellen Hersteller eine Funktionalitätsprüfung mit positivem Ausgang durchlaufen hat. Ungeachtet des Neuheitsgrades der Entwicklung von 60 % sind keine Änderungen am bestehenden Funktionsmodell erforderlich. Auch hier ist bei den Entwicklungsarbeiten darauf geachtet worden, dass die gesetzlichen Vorgaben und Anforderungen erfüllt und umgesetzt werden. Die Herstellung und Entsorgung des innovativen Produktes ist aufgrund der Verfügbarkeit der entsprechenden Technologien bedenkenlos möglich.

Bei dem Innovationsvorhaben handelt es sich um ein neues technisches Wirkprinzip, das mit bestehenden Technologien umgesetzt werden kann und in einem neuen Einsatzgebiet Anwendung findet. Die technische Umsetzung des innovativen Produktes erfolgt mit bekannten und beherrschbaren Technologien. Angesichts positiver Marktaussichten sind die weiteren Schritte der bevorstehenden Produktionsplanung in dem umsetzenden Unternehmen zu organisieren. Die weitere Projektfinanzierung ist angesichts vorhandener Finanzmittel und einem potenziellen Investor (Lizenznehmer) sichergestellt. Die Schutzrechte und die ihnen zugrunde liegenden Technologien sind vollständig im Eigentum der Hochschule. Abhängigkeiten zu Rechten Dritter waren zum Bewertungszeitpunkt nicht bekannt. Der angestrebte Zielverkaufspreis konnte ohne weiteres eingehalten werden und setzt sich zu 50 % aus den Zukaufkomponenten und zu 50 % aus dem enthaltenen Know-how hinsichtlich der Datenerfassung, --verarbeitung und -übertragung zusammen. Die Potenzial- und Risikoanalyse liefert folgendes Ergebnis:

Tab. 22: Ergebnis der Potenzial- und Risikoanalyse zum Fallbeispiel B

Bewertungsschwerpunkt	Potenzial Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Zielerreichung	Risiko Wahrscheinlichkeit des Nichterreichens der festgelegten Ziele
Patentrechtliche Analyse	61 %	39 %
Technische Analyse	83 %	17 %
Wirtschaftliche Analyse	57 %	43 %
Gesamtpotenzial / -risiko	29 %	71 %

6.3.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Im Gegensatz zu Fallbeispiel A beabsichtigt in diesem Fall die Universität als Schutzrechtsinhaber, dem Unternehmen ein entgeltliches exklusives Nutzungsrecht für die Herstellung und Vermarktung des innovativen Produktes zu gewähren. Eine gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Innovationsprojektes setzt somit die Erfassung aller Aufwendungen, also auch der vom Unternehmen zu leistenden Lizenzzahlungen, voraus. Um die Höhe der Lizenzzahlungen quantifizieren zu können, ist es notwendig, den für die Lizenzberechnung zugrunde liegenden Lizenzsatz zu bestimmen. Eine wichtige Voraussetzung für die Berechnung des Lizenzsatzes ist das Vorliegen von Plandaten (prognostizierte Einnahmen und Ausgaben), z. B. in Form eines Businessplans. Die hierfür erforderlichen Umsatzzahlen können, wie bereits in Kapitel 6.2.4 erläutert, entweder aus öffentlichen Datenbanken stammen oder die eigenen Umsatzerwartungen widerspiegeln. Zur besseren Einschätzung der eigenen Umsatzerwartungen ist auch bei diesem Projekt ein Vergleich mit den simulierten Umsätzen besonders vorteilhaft.

6.3.3.1 Bestimmung des Lizenzsatzes auf Basis statistischer Daten

Für die Berechnung des Lizenzsatzes ist es zunächst erforderlich, den prognostizierten Umsatzverlauf und die zu erwartenden Aufwendungen (ohne Lizenzzahlungen) zu bestimmen, so dass unter Verwendung der Gleichung 30 der Lizenzsatz berechnet werden kann. Die Bestimmung des Umsatzverlaufes mit Hilfe der Produktlebenszyklusmethode beruht auf Konjunkturdaten des Statistischen Bundesamtes für Gebrauchs- und Verbrauchsgüter. Nach sorgfältiger Analyse der entsprechenden Produktgruppen wurde die Produktuntergruppe „Andere Wohnanhänger zum Wohnen, Campen, mit einem Gewicht >750 - 1600 kg“ (9-stellige Klassifikationsnr.: 342022951), mit einem Jahresumsatz von ca. 534 Mio €, ausgewählt. Die Festlegung und Beschränkung auf diese Produktuntergruppe lag insbesondere daran, dass die Verwendung dieses Rückfahrasistenzsystems nur für Wohnanhänger in dieser Gewichtsklasse sinnvoll erscheint. Auf Basis einer detaillierten Marktrecherche (z. B. zu potenziellen Herstellern von Wohnanhängern in der Gewichtsklasse, jährliche Zulassungszahlen von Wohnanhängern, etc.), wurde bei den nachfolgenden Berechnungen ein technologierelevanter Anteil von 10 % angenommen. Das Unternehmen hat sich einen Marktanteil von 10 % als Ziel gesetzt. D. h. 10 % aller in Deutschland gebauten und verkauften Wohnanhänger sollen mit dem neuen Rückfahrasistenzsystem ausgestattet werden. Mit den ermittelten und/oder festgelegten Parametern lässt sich für die Umsatz-/Absatzspitze k gemäß Gleichung 31 folgender Wert errechnen:

Tab. 23: Parameter zur Berechnung der Umsatzspitze k zum Fallbeispiel B

Parameter	Wert
Jahresumsatz der Produktgruppe aus der Datenbank	542.857.700 €
technologierelevanter Anteil	10 %
angestrebter Marktanteil	10 %
Umsatz-/Absatzspitze	5.428.577 €

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Ausgehend von einer Produktlebensdauer von 10 Jahren, einem jährlichen Marktwachstum von 1 % und der Markteinführung im Jahr 2014 ergibt sich folgender prognostizierter Umsatzverlauf:

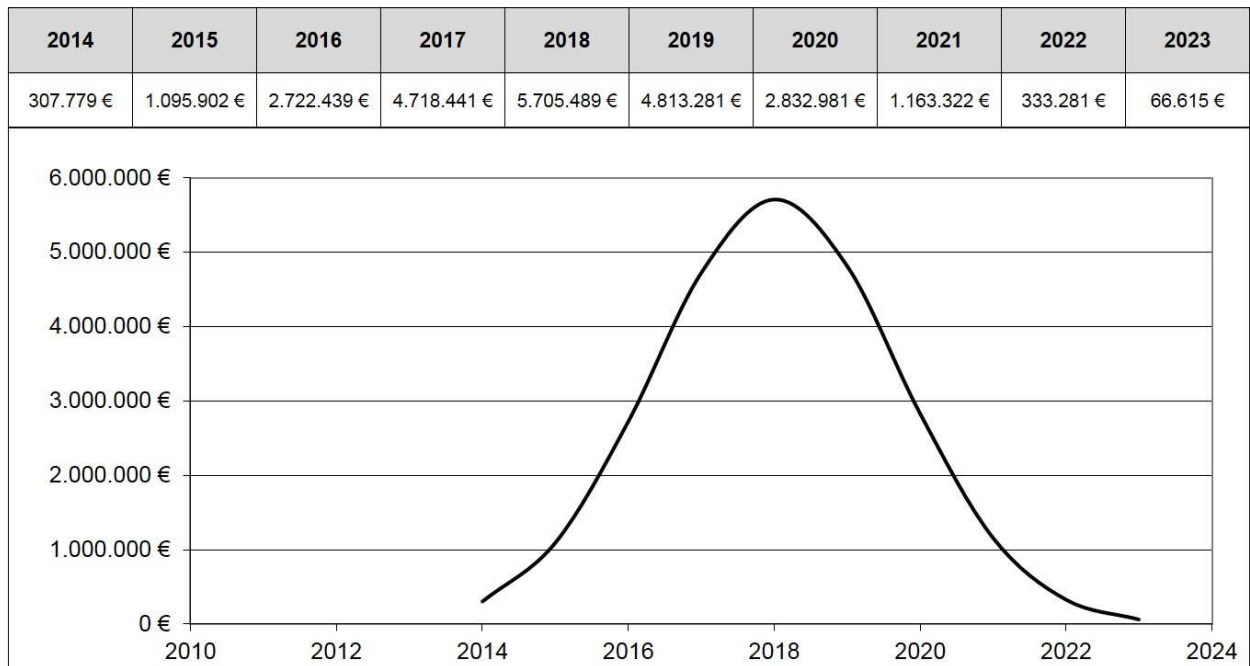


Abb. 47: Prognostizierter Umsatzverlauf auf Basis der PLZ-Methode zum Fallbeispiel B

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Aufwendungen für die Produktion, das Marketing, den Vertrieb, die Verwaltung und die Aufrechterhaltung der Schutzrechte, sowie $AF_{max} = 0,33$ und $AF_{min} = 0,125$ lässt sich folgender Lizenzsatz ermitteln:

Tab. 24: Berechnung des Lizenzsatzes auf Basis statistischer Umsatzdaten

Lizenzsatzberechnung auf Basis statistischer Umsatzdaten	
prognostizierter Umsatz	23.759.529 €
prognostizierte Aufwendungen ohne Lizenzzahlungen	17.771.338 €
prognostizierter Gewinn ohne Lizenzzahlungen	5.988.191 €
Lizenzsatz	3,65%

6.3.3.2 Bestimmung des Lizenzsatzes auf Basis interner Umsatzprognosen

Nach der Durchführung einer ausführlichen Marktanalyse und der Diskussion der ermittelten Daten mit dem jeweiligen Unternehmen sind folgende Umsatzziele festgelegt worden:

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

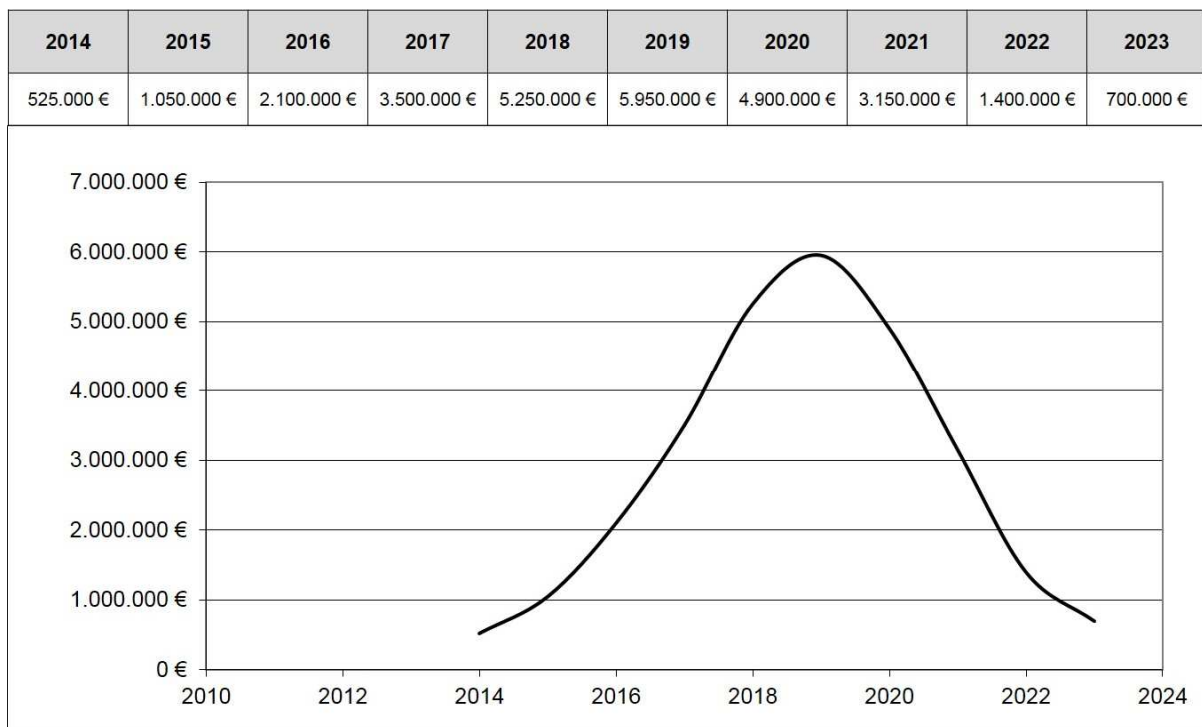


Abb. 48: Unternehmensinterne Umsatzprognose auf Basis von Erfahrungswerten zum Fallbeispiel B

Die Berücksichtigung der zu erwartenden Umsatzzahlen und der Aufwendungen führt zu folgendem Ergebnis für den Lizenzsatz:

Tab. 25: Berechnung des Lizenzsatzes auf Basis interner Umsatzprognosen

Lizenzsatzberechnung auf Basis interner Umsatzprognosen	
prognostizierter Umsatz	28.525.000 €
prognostizierte Aufwendungen ohne Lizenzzahlungen	21.175.000 €
prognostizierter Gewinn ohne Lizenzzahlungen	7.350.000 €
Lizenzsatz	3,75%

6.3.3.3 Monetäre Wertermittlung auf Basis statistischer Daten

Für die Durchführung der monetären Wertermittlung des Innovationsvorhabens sowie für die Bestimmung der Höhe der Lizenzzahlungen sind zuallererst die hierfür relevanten Parameter zu ermitteln. Ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal dieser Technologie war, dass zum Zeitpunkt der Bewertung keine ähnlichen Produkte auf dem Markt existierten, so dass eine sehr günstige Konkurrenzsituation vorlag. Da dadurch kein Preis-Leistungs-Vergleich mit bestehenden Technologien möglich war, mussten intensive Gespräche mit potenziellen Kunden geführt werden,

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

um einen angemessenen und vom Markt/Kunden akzeptierbaren Verkaufspreis für das Produkt zu bestimmen. Angesichts prognostizierter Gestehungskosten von 500 € sowie der Berücksichtigung der Kundenresonanz haben sich die Vertragsparteien auf einen Zielverkaufspreis von 700 € verständigt. Zudem haben sich die Vertragsparteien dahingehend geeinigt, dass 1 % der diskontierten Lizenzzahlung als Vorlaufleistung/Einstandszahlung bei Vertragsabschluss vom Lizenznehmer an den Lizenzgeber zu entrichten sind, wodurch sich der zur Berechnung der laufenden Lizenzzahlungen herangezogene Lizenzsatz um diesen Anteil reduziert. Nachfolgend wird der Zusammenhang zwischen dem berechneten Lizenzsatz und dem reduzierten, laufenden Lizenzsatz erläutert (siehe Gleichung 31):

31)

$$L_1 = L - L \cdot PA_{VL}$$

$$L_1 = L \cdot (1 - PA_{VL})$$

L : berechneter Lizenzsatz gemäß Gleichung 29
 L_1 : um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz
 PA_{VL} : Prozentualer Anteil der Vorlaufleistung an den Lizenzzahlungen

In Tab. 26 sind die entsprechenden Parameter abgebildet, die für die nachfolgende monetäre Wertermittlung des Innovationsvorhabens und für die Bestimmung der Lizenzzahlungen von entscheidender Bedeutung sind:

Tab. 26: Parameter zur monetären Berechnung des Innovationsvorhabens und der Lizenzzahlungen

Parameter	Wert
Zielverkaufspreis	700 €
prognostizierte Gestehungskosten	500 €
Projektpotenzial	29 %
Diskontierungszins	10 %
berechneter Lizenzsatz	3,65 %
prozentualer Anteil der Vorlaufleistung, bezogen auf zukünftige Lizenzzahlungen	1 %
um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz	3,61 %

Der für die monetäre Wertermittlung des Innovationsvorhabens und für die Berechnung der Lizenzzahlungen sowie der Vorlaufleistung zugrundeliegende Umsatzverlauf kann der Abb. 47

entnommen werden. Die Lizenzzahlungen und die Vorlaufleistung/Einstandszahlung werden mit den Gleichungen 32 und 33 bestimmt:

32)

$$LZ = LZ_1 + VL$$

mit

$$VL = LZ - LZ_1, \quad LZ = L \cdot U_P \quad \text{und} \quad LZ_1 = L_1 \cdot U_P$$

$$VL = L \cdot U_P - L_1 \cdot U_P$$

$$VL = U_P \cdot (L - L_1)$$

Unter Berücksichtigung der Gleichung 31 in Gleichung 32:

33)

$$VL = U_P \cdot (L - L \cdot (1 - PA_{VL}))$$

$$VL = U_P \cdot L \cdot PA_{VL}$$

$$VL = LZ \cdot PA_{VL}$$

$$VL = (LZ_1 + VL) \cdot PA_{VL}$$

$$VL = LZ_1 \cdot PA_{VL} + VL \cdot PA_{VL}$$

$$VL \cdot (1 - PA_{VL}) = LZ_1 \cdot PA_{VL}$$

$$VL = \frac{LZ_1 \cdot PA_{VL}}{1 - PA_{VL}}$$

VL: Vorlaufleistung / Einstandszahlung
LZ₁: um den Anteil der Vorlaufleistung reduzierte Lizenzzahlungen
LZ: Lizenzzahlungen

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Durch die Berechnung der Lizenzzahlungen und der Vorlaufleistung ist es möglich, das Innovationsprojekt gesamtwirtschaftlich zu beleuchten. Das Ergebnis der Bewertung kann der Tab. 27 entnommen werden:

Tab. 27: Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis statistischer Daten für Fallbeispiel B

Wertermittlung auf Basis statistischer Daten	
prognostizierter Umsatz	23.759.529 €
prognostizierte Aufwendungen	18.636.361 €
prognostizierter Gewinn	5.123.168 €
um den Anteil der Vorlaufleistung reduzierte Lizenzzahlungen	857.869 €
Vorlaufleistung / Einstandszahlung	8.655 €
prognostizierte Absatzmenge	33.942 Stck.
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt aus der Perspektive des Lizenznehmers	1.007.915 €
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt aus der Perspektive des Lizenzgebers	168.623 €
monetärer Wert der Vorlaufleistung zum Bewertungszeitpunkt	1.703 €

6.3.3.4 Monetäre Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen

Zur monetären Wertermittlung des Innovationsvorhabens auf Basis eigener Umsatzprognosen kann auf zahlreiche Parameter, wie z. B. prognostizierte Umsätze und Aufwendungen, Zielverkaufspreis, prognostizierte Gestehungskosten, Diskontierungszins etc. zurückgegriffen werden, die in den vorangegangenen Kapiteln (6.3.3.2 und 6.3.3.3) berechnet und festgelegt wurden. In Tab. 28 sind die entsprechenden Parameter zur besseren Übersicht nochmals zusammengefasst dargestellt:

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Tab. 28: Parameter zur monetären Berechnung des Innovationsvorhabens und der Lizenzzahlungen

Parameter	Wert
Zielverkaufspreis	700 €
prognostizierte Gestehungskosten	500 €
Projektpotenzial	29 %
Diskontierungszins	10 %
berechneter Lizenzsatz	3,75 %
prozentualer Anteil der Vorlaufleistung, bezogen auf zukünftige Lizenzzahlungen	1 %
um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz	3,71 %

Mit den prognostizierten Umsätzen (siehe Abb. 48), den zu erwartenden Aufwendungen und den festgelegten Parametern gemäß Tab. 28 lassen sich folgende Werte ermitteln:

Tab. 29: Ergebnis der monetären Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen für Fallbeispiel B

Wertermittlung auf Basis interner Umsatzprognosen	
prognostizierter Umsatz	28.525.000 €
prognostizierte Aufwendungen	22.240.422 €
prognostizierter Gewinn	6.284.578 €
um den Anteil der Vorlaufleistung reduzierte Lizenzzahlungen	1.058.022 €
Vorlaufleistung / Einstandszahlung	10.687 €
prognostizierte Absatzmenge	40.750 Stck.
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt aus der Perspektive des Lizenznehmers	1.151.812 €
monetärer Wert der Technologie zum Bewertungszeitpunkt aus der Perspektive des Lizenzgebers	195.375 €
monetärer Wert der Vorlaufleistung zum Bewertungszeitpunkt	1.973 €

6.3.3.5 Interpretation des Bewertungsergebnisses

Anhand der Bewertungsergebnisse wird deutlich, dass das Innovationsprojekt sowohl für das Unternehmen (Lizenznehmer) als auch für die Hochschule (Lizenzgeber) erfolgversprechende Vermarktungsaussichten erkennen lässt. Die Berechnung der monetären Werte beschränkte sich aufgrund der schutzrechtlichen Situation auf den deutschen Markt. Die Informationen zur Bewertung des Innovationsvorhabens sind teilweise von den Vertragsparteien bereitgestellt worden. Informationen, die darüber hinaus noch erforderlich waren, wurden in einer detaillierten Recherche von der IMG GmbH ermittelt. Das Ziel dieser Bewertung war, die prognostizierten Einnahmenerwartungen der Vertragsparteien im Rahmen einer geplanten Lizenzierung der Technologie zu ermitteln. Der für die laufenden Lizenzzahlungen errechnete Lizenzsatz von 3,61 % respektive 3,71 % diente als Anhaltswert für die Lizenzverhandlungen und wurde in ähnlicher Größenordnung im Lizenzvertrag fixiert. Die Berechnung der Vorlaufleistung erfolgte somit auf Basis des im Lizenzvertrag verhandelten und festgelegten Lizenzsatzes gemäß der Gleichung 34. Aus Unternehmenssicht (Lizenznehmer-Perspektive) wurde in beiden Berechnungsvorgängen, trotz eines Projektrisikos von 71 %, ein überschlägig ermittelter monetärer Technologiewert größer als eine Million Euro errechnet. Dennoch ist auch bei diesem Bewertungsbeispiel daran zu denken, dass subjektive Einflüsse die Bewertungsergebnisse zu positiv erscheinen lassen können. Durch die Betrachtung des Innovationsprojektes aus den verschiedenen Blickwinkeln (Lizenzgeber- und Lizenznehmer-Perspektive) ist eine gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Vorhabens möglich. Die hierbei errechneten monetären Werte spiegelten den ökonomischen Wert der Technologie für die jeweilige Vertragspartei und dienten als Entscheidungsgrundlage für die geplante Zusammenarbeit.

6.4 Ergebnisse aus der praktischen Anwendung

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer objektivierten prozessbezogenen Innovations- und Patentbewertungsmethode, mit der das Potenzial und das damit verbundene Risiko sowie der monetäre Wert eines Innovationsvorhabens im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Beurteilung zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses bestimmt werden können. Die hier vorgestellte Bewertungsmethode wurde in den Jahren 2011 bis 2015 an zahlreichen Fallbeispielen aus der Praxis getestet und stetig weiterentwickelt. Die zu bewertenden Projekte waren entweder Bestandteil firmeninterner oder externer Bewertungs- und Verwertungsaktivitäten. In den kommenden Kapiteln werden die Bedeutung der Bewertungsmethode für den Anwender, die Aussagekraft der Bewertungsergebnisse und die Erfahrungen aus der praktischen Anwendung dargestellt und diskutiert, um den Nutzen und die Praxistauglichkeit der Bewertungsmethode zu belegen.

6.4.1 Bedeutung und Praxistauglichkeit der Bewertungsmethode

Im Laufe des Innovationsprozesses müssen häufig Entscheidungen getroffen werden, die eine fundierte Entscheidungsgrundlage benötigen. Das objektivierte prozessbezogene Innovations- und Patentbewertungsverfahren ist aufgrund seiner erfolgsorientierten und transparenten Vorgehensweise ein wichtiges Werkzeug bei der Beurteilung eines innovativen Vorhabens und/oder eines Patentes. Zu beachten ist jedoch, dass die Prognosen für die zukünftigen Umsatzerlöse und Aufwendungen, die Produktlebensdauer und/oder die tatsächliche Patentnutzungsdauer mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Insbesondere bei der Bewertung von Patenten existieren in den meisten Fällen keine retrospektiven Unternehmensdaten, die für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung verwendet werden können. Durch die Einzigartigkeit von Patenten und innovativen Technologien ist auch die Ermittlung von marktüblichen Lizenzsätzen stets schwierig und komplex. Die in Kapitel 5.2.7.5 beschriebene Vorgehensweise stellt hierbei einen nachvollziehbaren und transparenten Lösungsansatz zur Bestimmung eines angemessenen Lizenzsatzes dar.

Eine wichtige Erkenntnis aus der praktischen Anwendung ist, dass die neue Bewertungsmethodik zu unterschiedlichen Bewertungsanlässen und zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses eingesetzt werden kann, ohne dass die in Kapitel 5.2.4 beschriebenen Zielsysteme neu modelliert werden müssen. Bei dem Bewertungsobjekt kann es sich um eine innovative Teilkomponente eines technischen Systems bzw. das ganze technische System handeln, das entweder als Idee vorliegt oder bereits auf dem Markt erhältlich ist. Hierbei kann das innovative Vorhaben bereits Gegenstand einer Patentanmeldung oder eines Patentes sein. Der Reifegrad des Bewertungsobjektes spielt dabei eine sekundäre Rolle, da die Methodik in der Lage ist, sämtliche Reifegradstufen einer Technologie abzubilden und zu bewerten. Durch die zeitliche Flexibilität des Bewertungsverfahrens ist ein kontinuierliches Projektcontrolling möglich. Dies ermöglicht dem Technologieinhaber, auf auftretende Änderungen der Rahmenbedingungen, z. B. Änderung der Gestehungs- und Personalkosten, der Marktbedingungen etc., entsprechend zu reagieren.

Die Bewertung eines Innovationsvorhabens zu Beginn des Innovationsprozesses hat für forschungsaktive Einrichtungen einen besonderen Stellenwert. In dieser Phase ist zu klären, ob das innovative Vorhaben das entsprechende technisch-wirtschaftliche Potenzial besitzt, das es rechtfertigt, dass eine Patentanmeldung hinterlegt wird, FuE- und Fördergelder beantragt oder entsprechende Ressourcen und Finanzmittel bereitgestellt werden. Mit Hilfe des Produktlebenszyklusmodells (siehe Kapitel 5.2.7.3) und der Berücksichtigung des ermittelten Potenzials und des Risikos aus der Potenzial- und Risikoanalyse (siehe Kapitel 5.2.7.1) ist bereits zu einem sehr frühen Stadium des Innovationsprozesses eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung des Innovationsvorhabens möglich. Das Ergebnis der Bewertung kann beispielsweise bei der Entscheidung über eine Inanspruchnahme bzw. Freigabe einer Dienstleistung oder der strategischen Planung der Verwertungsstrategie herangezogen werden. Des Weiteren ist von Beginn an eine kontinuierliche Prozessunterstützung durch die Ermittlung der Stärken und Schwächen des Projektes anhand des Soll-Ist-Vergleiches der Zielerfüllung gegeben.

Auch in den späteren Phasen des Innovationsprozess ist eine Bewertung von hoher Bedeutung. In den Phasen der Projekt- und Prozessplanung und der Markteinführung spielen neben den prognostizierten Wahrscheinlichkeiten einer erfolgreichen Umsetzung auch die monetären Aspekte, wie z. B. das Aufwand-Nutzen-Verhältnis des Projektes, zu leistende Lizenzzahlungen und der Technologiewert aus der Perspektive des Umsetzers und/oder des Technologieinhabers, eine tragende Rolle. Sie sind zentraler Bestandteil bei der Festlegung der Patentierungs- und Verwertungsstrategie, der Verhandlungen mit potenziellen Interessenten/Kapitalgebern und legen im Rahmen von Lizenzverhandlungen die Basis für die geplante Zusammenarbeit fest (siehe Kapitel 6.2 und Kapitel 6.3).

Des Weiteren kann das Bewertungsverfahren auch zur Priorisierung von Innovationsprojekten und als Entscheidungsgrundlage für eine Weiterführung oder eine Beendigung des Projektes herangezogen werden. Durch eine Analyse des Bewertungsergebnisses können zum einen erfolgversprechende von weniger erfolgversprechenden Vorhaben getrennt, unwirtschaftliche Projekte frühzeitig abgebrochen und die Stärken und Schwächen des Innovationsprojektes aufgezeigt werden. Anhand der in den vorgestellten Fallbeispielen ermittelten Bewertungsergebnisse war deutlich zu erkennen, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit der schutzrechtlichen Ziele das größte Risiko darstellt. Demzufolge ist im Laufe des Patenterteilungsprozesses verstärkt darauf zu achten, sich entsprechend vom Stand der Technik abzugrenzen, ohne die benötigte rechtliche Handlungsfreiheit einzuschränken.

6. Praktische Anwendung der neuentwickelten Bewertungsmethode

Die Einsatzmöglichkeiten der Bewertungsmethode im Laufe des Innovationsprozesses sind in Abb. 49 dargestellt:

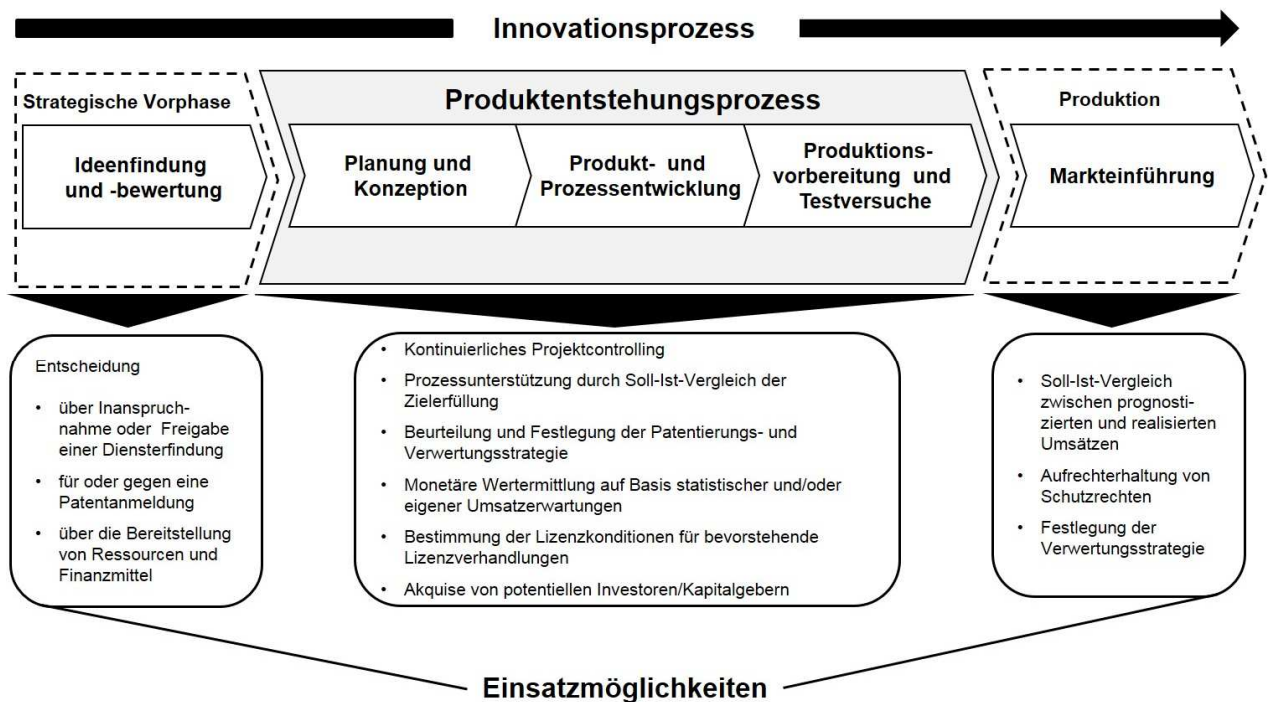


Abb. 49: Einsatzmöglichkeiten und Einsatzzeitpunkte der Bewertungsmethode im Laufe des Innovationsprozesses

In Kapitel 5 wurde die Notwendigkeit und Bedeutung eines objektivierte, prozessbegleitenden und dynamischen Bewertungsverfahrens erörtert und die entsprechende Bewertungsmöglichkeit aufgezeigt und begründet. Aufgrund der Flexibilität der Methode ist eine differenzierte Bewertung des Bewertungsobjektes ohne die Notwendigkeit einer Anpassung oder Änderung der Bewertungskriterien möglich. Die im Rahmen der Pilotprojektphase durchgeführten Bewertungen erfolgten zu verschiedenen Zeitpunkten im Innovationsprozess und mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Neben der Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials einer Dienstleistung als Entscheidungsgrundlage über Inanspruchnahme oder Freigabe der Erfindung wurde die Bewertungsmethode für die Berechnung von Lizenzzahlungen im Rahmen von Lizenzverhandlungen genutzt (siehe Kapitel 6.3). Das Bewertungsergebnis kann dazu beitragen, dass beim konstruktiven Diskurs mit dem Vertragspartner eine „faire“ Lösung erreicht wird. Die theoretisch errechneten Werte und die im Lizenzvertrag festgelegten Werte wichen nicht sehr weit voneinander ab, was auf die Transparenz und Akzeptanz der Berechnungsmethode bei den jeweiligen Vertragsparteien schließen lässt. Ähnliche Erfahrungen sind auch bei der monetären Wertermittlung von Innovationsvorhaben gemacht worden, die als Grundlage für die Akquirierung von weiteren Finanzmitteln dienen.

Die neue Bewertungsmethode ist ein wichtiges Werkzeug, um eine Steigerung der Entscheidungs- und Gestaltungsqualität zu erreichen. Die systematische Bewertung anhand vordefinierter, abgestimmter und gewichteter Zielsysteme (die in Kapitel 5 explizit erläutert wurden), liefert Argumente für bzw. gegen ein Innovationsvorhaben. Durch die objektivierte Bewertung des Projektes anhand dokumentierter Kriterien sind getroffene Entscheidungen auch zu einem späteren Zeitpunkt nachvollziehbar. Die Verknüpfung der einzelnen Module untereinander bietet zudem den Vorteil, dass wichtige Zwischenergebnisse oder Bewertungsparameter für eine Vielzahl von Berechnungsschritten genutzt werden können. Hierdurch reduziert sich die Anzahl manuell durchzuführender Eingabe- und Bewertungsschritte in starkem Maße. Angesichts der quantitativen

Erfassung wichtiger Erfolgsfaktoren wurde eine Bewertungsgrundlage geschaffen, die für den Nutzer sowohl während der Projektlaufzeit als auch bei der retrospektiven Betrachtung von Projekten transparent bleibt. Die Aussagekraft des Bewertungsergebnisses hängt allerdings von der Qualität und Quantität der zur Verfügung stehenden Informationen ab. Im Rahmen zahlreicher Bewertungsvorgänge konnte festgestellt werden, dass bereits mit einer relativ überschaubaren Datenlage auf Basis dieses neuen Bewertungsansatzes eine ausreichend gute Entscheidungsgrundlage für weitere strategische Entscheidungen im Innovationsprozess erarbeitet werden kann. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die objektivierte prozessbezogene Innovations- und Patentbewertungsmethode einen validen und geeigneten Ansatz zur umfassenden und kontinuierlichen Bewertung von Innovationen und Patenten darstellt.

6.4.2 Aussagekraft der Bewertungsergebnisse

Eine wesentliche Herausforderung bei der Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten ist die Erfassung und Aufbereitung der hierfür relevanten Informationen. Durch eine realitätsnahe Aggregation und präzise Darstellung der Informationen ist eine Optimierung des Entscheidungsprozesses und somit der Entscheidungsqualität möglich. In der praktischen Anwendung des neuen Bewertungsverfahrens sind die nachfolgend erörterten Erkenntnisse gewonnen worden.

Wie in den vorangegangenen Kapiteln explizit beschrieben und diskutiert, besteht das neue Bewertungsverfahren aus neun Modulen mit entsprechenden Eingabemöglichkeiten zur Quantifizierung der Bewertungsgrößen (siehe Abb. 44). Die Festlegung der Bewertungsgrößen beruht auf einer Einschätzung des Bewerter, die er auf der Grundlage seines Expertenwissens zum Bewertungszeitpunkt zu treffen hat. Dadurch kann Subjektivität nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Allerdings lassen sich die Erfolgsaussichten von Innovationsvorhaben durch ein rationales Vorgehen deutlich verbessern. Dies setzt eine fundierte und belastbare Entscheidungsgrundlage voraus. Hierfür sind konsistente Zielsysteme, die alle notwendigen Bewertungsparameter beinhalten und die Möglichkeit einer weitgehend objektiven Bewertung dieser Kenngrößen erlauben, erforderlich. Wichtige Eigenschaften konsistenter Zielsysteme sind Vollständigkeit, Einfachheit, Messbarkeit, Anpassungsfähigkeit und Redundanzfreiheit [102].

Die Vollständigkeit der Bewertungsmethode wird im Wesentlichen durch die Erfassung quantitativer und qualitativer technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Kriterien erreicht, die Bestandteil eines zusammenhängenden Bewertungskonzeptes sind. Zur Bestimmung des Projektpotenzials und –risikos wird eine entsprechend modifizierte Nutzwertanalyse eingesetzt. Das Ergebnis der Nutzwertanalyse dient zur Beurteilung der Erfolgswahrscheinlichkeiten patentrechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Zielvorgaben und ist ein wichtiger Parameter bei der Berechnung des monetären Technologiewertes und der Festlegung von Handlungsempfehlungen. Die Verwendung der Methode zur Ermittlung der Lizenz- oder Verkaufskonditionen hat sich in der Praxis als sehr vorteilhaft erwiesen. Durch die Nachvollziehbarkeit und Transparenz des Bewertungsverfahrens zur Berechnung der erforderlichen Kenngrößen (z. B. Lizenzsatz, Gewinn, Umsatz etc.) konnten sehr gute Vertragsabschlüsse erzielt werden. Dank der Anpassungsfähigkeit der Methode an die jeweilige Verwertungssituation ist zudem eine Betrachtung des Innovationsvorhabens aus unterschiedlichen Blickwinkeln (z. B. Lizenznehmer-, Lizenzgeber-, Investor-Perspektive etc.) möglich. Ein günstiges Aufwand-Nutzen-Verhältnis, ein nachvollziehbarer Bewertungsalgorithmus und die Konzentration des Bewertungsverfahrens auf die aussagekräftigen Bewertungsparameter sind die Kernaspekte für die Akzeptanz dieses Bewertungsverfahrens. Trotz der unsicheren Informationslage in den frühen Phasen des Innovationsprozesses ist mit dieser Methode eine frühzeitige und aussagefähige Modellierung von Umsatzzahlen auf der Basis statistischer Daten möglich, die eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung des Innovationsvorhabens mit überschaubarem Aufwand erlauben (vgl. Kapitel 5).

Die Messbarkeit der Kriterien wurde in Kapitel 5.2.5 thematisiert und erläutert. Hierbei wurden die Bewertungskriterien und deren Ausprägungen durch ein Expertenteam evaluiert und mit der

Methode der absoluten Gewichtung entsprechend gewichtet. Die mit diesem Bewertungsverfahren ermittelten Werte für Potenzial und Risiko sind Vergleichswerte, die sich aus dem Soll-Ist-Vergleich mit den vorgegebenen Zielgrößen ergeben. Daher können auch stets Aussagen über den jeweiligen Zielerfüllungsgrad der Bewertungsgröße, z. B. der technischen Funktionalität, der Rechtsbeständigkeit des Schutzrechtes oder der Marktdurchsetzungsfähigkeit, getroffen werden, ohne dass eine Vergleichsgröße benötigt wird. Die Herleitung einer Entscheidung aus einem strukturierten Bewertungsprozess erhöht, im Gegensatz zur intuitiven und oftmals pauschalen Bewertung, die Akzeptanz dieser Entscheidung.

Weitere Erkenntnisse aus der praktischen Anwendung sind, dass die zuvor berechneten Werte für Potenzial, Risiko, Gewinn etc. bei sich ändernden Rahmenbedingungen mit geringem Aufwand an die aktuelle Situation angepasst werden können. Hierbei sind lediglich die Parameter der geänderten Markt-, Produktions- und Schutzrechtsbedingungen in der dynamisch gestalteten Nutzwertanalyse oder der Investitionsrecheneinheit zu modifizieren. Dies ist im Wesentlichen dadurch möglich, dass die Ausprägungen der Bewertungskriterien als Auswahlmöglichkeit zur situations- oder inhaltsbezogenen Selektion zur Verfügung stehen (siehe Kapitel 5.2.8). Ferner kann durch dieses sehr genaue und differenzierte Bewertungsverfahren eine fundierte Aussage über den Projekterfolg getroffen werden. Dies liegt unter anderem an der sorgfältigen Ermittlung der für die Bewertung benötigten Kennzahlen und Kriterien, die eine signifikante Effektivitäts- und Effizienzsteigerung des Bewertungsverfahrens bewirken. Die Gründlichkeit der Datenerfassung und –aufbereitung ist entscheidend für die Genauigkeit und Aussagefähigkeit der errechneten Ergebnisse. Die mit der neuen Methode ermittelten Ergebnisse sind zwar als Näherungswerte zu interpretieren, bilden aber eine solide Grundlage für eine fundierte Entscheidungsfindung.

7. Zusammenfassung und Ausblick

7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein objektiviertes prozessbezogenes Bewertungsverfahren zur Bestimmung des Projektpotenzials- und risikos einerseits und des monetären Wertes von Innovationsvorhaben und Patenten andererseits zu entwickeln. Wesentliche Bestandteile der neuen Methode sind:

- Ein Scoringmodell mit dynamischer Nutzwertanalyse zur Quantifizierung der Erfolgswahrscheinlichkeiten des Bewertungsobjektes zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses,
- eine mit einer statistischen Datenbank verknüpfte Produktlebenszyklusrecheneinheit zur Simulation zukünftiger Umsatz- und Absatzzahlen,
- ein neuentwickelter Lösungsansatz zur Berechnung eines angemessenen Lizenzsatzes zur Bestimmung der Lizenzzahlungen und Festlegung von Lizenzkonditionen,
- eine modifizierte Investitionsrecheneinheit zur gesamtwirtschaftlichen Betrachtung und Bewertung des Bewertungsobjektes aus verschiedenen Perspektiven.

Mit der neuen Bewertungsmethode soll ein fachkundiger Bewerter die Möglichkeit erhalten, patentrelevante innovative Technologien zu bewerten. Als Bewertungsobjekte kommen Ideen, virtuelle Modelle, prototypisch umgesetzte Teilsysteme, Produkte oder Verfahren, Patentanmeldungen, Patente etc. in Betracht. Zunächst wurden zahlreiche Verfahren zur Bewertung von Innovationen und Patenten analysiert und auf ihre Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit im Rahmen einer umfassenden und kontinuierlichen Innovations- und Patentbewertung geprüft. Dabei zeigte sich, dass keines der vorhandenen Bewertungsverfahren im Stande ist, bereits in den frühen Phasen des Innovationsprozesses eine aussagefähige und umfassende gesamtwirtschaftliche Betrachtung von Innovationsvorhaben und Patenten zu ermöglichen und zugleich die Anforderungen der DIN 77100 und die Grundsätze des IDW-Standards zu erfüllen. Eine Bewertung von patentrelevanten Innovationsvorhaben gemäß der DIN 77100 und dem IDW-Standard erfordert die Berücksichtigung qualitativer und quantitativer rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und monetärer Einflussfaktoren im Bewertungsalgorithmus. Dies setzt einen klar strukturierten, transparenten und nachvollziehbaren Bewertungsprozess voraus.

Der Bewertungsvorgang der neuen Bewertungsmethode besteht im Wesentlichen aus den drei Teilschritten ‚Potenzial- und Risikoanalyse‘, ‚Festlegung der Bedingungen für die monetäre Wertermittlung‘ und ‚Wirtschaftlichkeitsanalyse und monetäre Wertermittlung‘. Zentraler Bestandteil der Potenzial- und Risikoanalyse ist eine „dynamische“ Nutzwertanalyse, mit deren Hilfe die Erfolgswahrscheinlichkeiten des Projektes nach zuvor definierten qualitativen und quantitativen Bewertungskriterien errechnet und damit vergleichbar gemacht werden. Dadurch ist es möglich, beschreibende und oft auch pauschal und qualitativ gehaltene Informationen in quantitativ verwertbare Größen zu transformieren und das Projektpotenzial und –risiko in Zahlenwerten auszudrücken. Die Nutzwertanalyse ihrerseits besteht aus den drei Modulen ‚Patentrechtliche Analyse‘, ‚Technische Analyse‘ und ‚Wirtschaftliche Analyse‘, in denen die rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Bewertungskriterien und deren entsprechende Ausprägungen enthalten sind. Durch die Modifizierung der Nutzwertanalyse mit dynamischen Checklisten, die eine unmittelbare Anpassung der Parameter an die vorliegenden Projektbedingungen erlauben, ist es erstmals möglich, eine quantitative Aussage zu den erreichten Zielerfüllungsgraden und den damit verbundenen Projektrisiken zu jedem Zeitpunkt des Innovationsprozesses zu treffen. Die Potenzial- und Risikoanalyse wird durch ein modifiziertes dynamisches Investitionsrechenverfahren ergänzt, so dass eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung des Bewertungsobjektes aus verschiedenen Blickwinkeln möglich ist.

Weitere bedeutungsvolle Bestandteile der Bewertungsmethode sind die Wirtschaftlichkeitsanalyse und die monetäre Wertermittlung des Bewertungsgegenstandes. Zur Durchführung der Wirtschaftlichkeitsanalyse, die ein wichtiger Teil der monetären Wertermittlung ist, werden die bewertungsrelevanten Parameter, wie beispielsweise das Projektpotenzial, der Diskontierungszins, die prognostizierten Umsatz-/Absatzzahlen und Aufwendungen, der Lizenzsatz, der Zielverkaufspreis etc., ermittelt und/oder festgelegt. Um eine frühzeitige aussagefähige Beurteilung des Innovationsvorhabens zu gewährleisten, wurde die Investitionsrecheneinheit mit der Destatis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes für Produktionsgüter im verarbeitenden Gewerbe verknüpft. Die aus der statistischen Datenbank ermittelten Umsatz- und Absatzzahlen werden anschließend in eine Produktzyklusrecheneinheit übertragen. Dadurch können bereits in den frühen Phasen des Innovationsprozesses Umsatz- und Absatzsimulationen zu verschiedenen Szenarien (Worst-Case- oder Best-Case-Szenario) durchgeführt werden. Des Weiteren ist die Investitionsrecheneinheit derart gestaltet, dass neben den statistischen Daten auch eigene Umsatzerwartungen erfasst und mit den statistischen Ergebnissen verglichen werden können. Werden die prognostizierten Umsätze den zu erwartenden Ausgaben gegenübergestellt und auf den Betrachtungszeitraum diskontiert, kann der monetäre Wert des Innovationsvorhabens/des Patentes ermittelt werden.

Die Bewertung von Innovationsvorhaben und Patenten erfolgt aus unterschiedlichen Bewertungsanlässen mit dem grundlegenden Ziel, eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen, um im Hinblick auf ein festgelegtes Ziel nachvollziehbare Entscheidungen zu ermöglichen. Bewertungsanlässe können u. a. die Selektion patentfähiger und erfolgversprechender Ideen aus einem Ideenpool, die Überwachung des Projektstatus zur Festlegung strategischer Maßnahmen, die Technologie- und Patentwertbestimmung für Bilanzierungszwecke, die Kreditsicherung und die Festlegung von Lizenzkonditionen sein. Insbesondere Letzteres (Lizenzierung an Dritte) ist für Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Privatpersonen, mit Ausnahme von Ausgründungen, in den meisten Fällen der einzige Weg, eine innovative Technologie erfolgreich zu verwerten. Die Berechnung des Erfindungswertes erfolgt hierbei auf Basis der Lizenzpreis-analogiemethode. Die Grundlage zur Berechnung der Lizenzzahlungen bildet ein „marktüblicher“ Lizenzsatz, der sich aufgrund verschiedener Faktoren oftmals nur schwer ermitteln lässt. Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit war es, diesen Sachverhalt zu analysieren und hierfür eine Lösung bereitzustellen. Unter Berücksichtigung der *Knoppe*-Regel und des wirtschaftlichen Potenzials des Innovationsvorhabens konnte ein gerechter und nachvollziehbarer Lösungsansatz zur Berechnung des „fairen“ Lizenzsatzes erarbeitet werden. Der durch eine gerechte und nachvollziehbare Bewertung der Gewinnaufteilung ermittelte Lizenzsatz ist daher einem Ansatz von angeblich „marktüblichen“ Lizenzsätzen vorzuziehen. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die neue Bewertungsmethode im Stande ist, sämtliche bewertungsrelevanten Kenngrößen, die sowohl qualitativer als auch quantitativer Natur sind, zu erfassen und im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung zu evaluieren. Dadurch können transparente und belastbare Aussagen zum Chancen-/Risikopotenzial, zum Marktvolumen, zu Umsatz-/Absatzzahlen, zum Gewinn, zum monetären Zeitwert des Innovationsvorhabens bzw. des Patentes sowie zu angemessenen Lizenzsätzen gemacht werden.

7.2 Ausblick

Trotz der erfolgreichen Anwendung der neu entwickelten Bewertungsmethode in mehreren Pilotprojekten sollten folgende Aspekte des neuen Verfahrens weiter erforscht werden:

- **Vollständigkeit und Anwendungsbreite der Bewertungskriterien:**

Die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten und festgelegten Bewertungskriterien und deren Ausprägungen sind wichtiger Bestandteil der Potenzial- und Risikoanalyse, dessen Ergebnis einen großen Einfluss auf die Entscheidungsfindung hat. Bei der Bestimmung und der entsprechenden

charakteristischen und themenspezifischen Zuordnung der Bewertungskriterien wurde insbesondere darauf geachtet, dass diese zum einen für eine Vielzahl von Bewertungsobjekten gültig und verwendbar sind und zum anderen, die verschiedenen und charakteristischen Entwicklungsstufen im Innovationsprozess und der jeweiligen Teilprozesse abbilden. Daher sollte es die Aufgabe weiterer Forschungsaktivitäten sein, diese Gesichtspunkte auf ihre Vollständigkeit und Allgemeingültigkeit zu überprüfen, um die Methode zu bestätigen oder gegebenenfalls zu optimieren.

- **Analyse und Interpretation der Bewertungsergebnisse:**

Wichtige Bestandteile der Bewertungsmethode sind neben der Potenzial- und Risikoanalyse die Produktlebenszyklusmodellierung und die Berechnung des monetären Wertes aus den verschiedenen Blickwinkeln. Für die Bestimmung des Potenzials und des Risikos sind die Bewertungskriterien und deren Ausprägungen, die entsprechenden Gewichtungen der jeweiligen Kriterien, die Zielsysteme, die Zielfunktionen und die Wertetabellen festzulegen. Zur Einschätzung der Aussagekraft der Ergebnisse aus der Potenzial- und Risikobestimmung ist es erforderlich, eine Vielzahl unterschiedlicher und bereits abgeschlossener Projekte im Nachgang zu bewerten und die theoretisch ermittelten Ergebnisse mit den praktischen Erfahrungen aus den Projekten zu vergleichen. Diese Vorgehensweise soll zur Evaluierung der Gewichtungsfaktoren, der Zielfunktionen, der Wertetabellen und des Bewertungsalgorithmus dienen. Zur besseren Analyse und Interpretation der Potenzial- und Risikowerte wäre z. B. die Entwicklung von „Sollwerttabellen“ ein möglicher Lösungsvorschlag. Dadurch können die Projekte besser miteinander verglichen und entsprechende Handlungsempfehlungen zeitnah abgeleitet werden.

Die theoretische Bestimmung möglicher Umsatz-/Absatzzahlen mit der Produktlebenszyklusmethode ist ein bedeutender Aspekt der monetären Wertermittlung des Bewertungsgegenstandes. Allerdings hängt die Aussagekraft und Genauigkeit der Simulation von dem zugrundeliegenden Bewertungsalgorithmus und den eingesetzten Parametern ab. In der Praxis konnte festgestellt werden, dass die Produktlebenszyklusurve vom Anwendungsgebiet und zusätzlichen Marketingeffekten (z. B. Relaunch, Facelift etc.) abhängig ist. Daher sollte es die Aufgabe zukünftiger Forschungsarbeiten sein, diese Sachverhalte effizient in eine adäquate Berechnungsmethode zur Simulation der Umsatz-/Absatzverläufe einzubinden.

Die Festlegung des „fairen“ Lizenzsatzes zur Berechnung zukünftiger Lizenzzahlungen spielt im Rahmen von Vertragsverhandlungen eine wichtige Rolle. In dieser Arbeit wurde ein nachvollziehbares Bewertungsverfahren erarbeitet, das sich mit diesem Thema, unter Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, mathematisch auseinandersetzt. Die in den Pilotprojekten errechneten Lizenzsätze waren nach Auffassung der Vertragsparteien eine gute Näherung und wurden nur geringfügig angepasst. Allerdings sollte auch in diesem Zusammenhang geprüft werden, inwieweit es sinnvoll und zielführend ist, weitere Parameter in das Berechnungsverfahren zu integrieren.

- **Integration gesetzlicher Anforderungen im Bewertungsalgorithmus:**

Banken, Investoren, Kapitalgeber und Interessenten neuer Technologien haben häufig das Problem, dass die Zusage finanzieller Beteiligungen für innovative und risikobehaftete Entwicklungsprojekte an die Erfüllung gewisser gesetzlicher Anforderungen geknüpft ist (z. B. Basel III, DIN 77100, IDW-Standard, Zulassungen und Zertifizierung, Compliance-Vorgaben etc.). Bisher existieren keine empirischen Untersuchungen, inwiefern bestehende Innovations- und Patentbewertungsverfahren diesen Anforderungen genügen. Daher sollte es die Aufgabe weiterer Forschungen sein, zu überprüfen, inwieweit wichtige gesetzliche Anforderungen, bei der Bewertung des Potenzials und der Risiken im Bewertungsalgorithmus bereits berücksichtigt sind bzw. noch berücksichtigt werden müssen.

Literaturverzeichnis

- [1] TIEFEL, T.: Die Nutzungspotentiale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement, Fachhochschule Amberg (Hrsg.), Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2008.
- [2] WURZER, A. J.: Wettbewerbsvorteile durch Patentinformationen, 2. überarbeitete Auflage, FIZ Karlsruhe (Hrsg.), Karlsruhe, 2003.
- [3] GEMEINSAME WISSENSCHAFTSKONFERENZ (Hrsg.): Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2013, Heft 33, Bonn, 2013.
- [4] BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.): Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, Berlin, 2012.
- [5] DEUTSCH, A.: Wirtschaftliche Umsetzung innovativer Produkte. Chancen und Risiken für Unternehmen!, in: AGIT mbh (Hrsg.): Wirtschaftlicher Erfolg mit Schutzrechten. Handbuch für Erfinder und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) rund um das Thema Schutzrechte, Aachen, 2007, S. 28-30.
- [6] GASSMANN, O./BADER, M. (Hrsg.): Patentmanagement. Innovationen erfolgreich nutzen und schützen, Bd. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2011.
- [7] WIßLER, F. E.: Ein Verfahren zur Bewertung technischer Risiken in der Phase der Entwicklung komplexer Serienprodukte, Dissertation, Universität Stuttgart, 2006.
- [8] KOLLER, H./HENTSCHEL, M.: Die Bewertung von Intellectual Property Rights: Verfahren, Anwendung, Eignung und ihre Konsequenzen für die Bewertung von intangible Assets, in: MATZLER, K./HINTERHUBER, H.H./RENZL, B./ROTHENBERGER, S. (Hrsg.): Immaterielle Vermögenswerte - Handbuch der intangible Assets, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2005, S. 299-329.
- [9] HARHOFF, D./ REITZIG, M.: Strategien zur Gewinnmaximierung bei der Anmeldung von Patenten. Wirtschaftliche und rechtliche Aspekte als Entscheidungsgrößen beim Schutz von FuE, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Nr. 5, 2001, S. 509-529.
- [10] LEHMANN, F./SCHNELLER, A ,GÄRTNER, S./STERNFELD, B./STILKENBÖHMER, U./DORFF, G./SANDBERGER, G.: Patentfibel - von der Idee bis zum Patent, N-transfer GmbH (Hrsg.), Hannover, 2003.
- [11] INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (Hrsg.): Standard für das SIGNO-Gutachten Patentwert. Eine Qualitätsvereinbarung der SIGNO-Partner, Köln, März 2010.
- [12] WURZER, A. et al: DIN 77100 Patentbewertung. Grundsätze monetärer Patentbewertung, 2013, online verfügbar unter: <http://www.wurzer-kollegen.de/de/DIN-77100-Patentbewertung,175.php>, (Zugriff am 03. September 2013).
- [13] HEESEN, M.: Innovationsportfoliomanagement. Bewertung von Innovationsprojekten in kleinen und mittelgroßen Unternehmen der Automobilzulieferindustrie, Dissertation, Universität Duisburg-Essen, 2009.
- [14] GRANIG, P.: Innovationsbewertung. Potentialprognose und -steuerung durch Ertrags- und Risikosimulation, Dissertation, Universität Klagenfurt, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2005.

- [15] ABELE, T.: Bewertung in frühen Phasen des Innovations- und Technologiemanagements: Der Weg ins Mittelmaß?, in: zifp-Zeitschrift für Innovations-Management in Forschung und Praxis, Nr. 1, 2010, S. 4-11.
- [16] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V.: DIN 77100 Patentbewertung. Grundsätze der monetären Patentbewertung, Berlin: Deutsches Institut für Normung e. V., 2011.
- [17] ARBEITSKREIS PATENTRECHT UNIVERSITÄT DÜSSELDORF: Arbeitspapier zum Workshop Patentbewertung, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Hrsg.), Düsseldorf, 2006.
- [18] DÖGL, R./JOST, M.: Innovationen: Gut durchdachte Priorisierung schafft Wettbewerbsvorteile, 2013, online verfügbar unter: <http://www.scopar.de/management-consulting/>, (Zugriff am 11. September 2013).
- [19] KÖNIG, M.: Arbeitsunterlagen zur Vorlesung. Angebotspolitik, Innovations- und Technologiemanagement, Fachhochschule Ludwigshafen (Hrsg.), Ludwigshafen, 2004.
- [20] VOIGT, K.: Industrielles Management. Industriebetriebslehre aus prozessorientierter Sicht, Universität Erlangen-Nürnberg (Hrsg.), Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2008.
- [21] BRÜGMANN SOFTWARE GMBH (Hrsg.): PatOrg IP Decision Management, 2013, online verfügbar unter: http://www.patorg.de/?page=IP_Decision_Management, (Zugriff am 26. September 2013).
- [22] COHAUSZ, H. B.: Skript zum Fernstudiengang "Gewerblicher Rechtsschutz I+II", Fernuniversität Hagen (Hrsg.), Hagen, 2010.
- [23] ENSTHALER, J./STRÜBBE, K.: Patentbewertung. Ein Praxisleitfaden zum Patentmanagement, Technische Universität Berlin (Hrsg.), Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2006.
- [24] BITTELMEYER, C.: Patente und Finanzierung am Kapitalmarkt. Eine theoretische und empirische Analyse, Dissertation, Universität Gießen, 2007.
- [25] STREBEL, H.: Innovations- und Technologiemanagement, Bd. 2. erweiterte und überarbeitete Auflage, Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 2007.
- [26] BERTRAM, B.: Innovationsprozesse wissensbasierter Technologien: Beispiel der PEM-Brennstoffzelle, Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011.
- [27] BORCHERT, J./GOOS, P./HAGENHOFF, S.: Innovations- und Technologiemanagement: Eine Bestandsaufnahme, Georg-August-Universität Göttingen (Hrsg.), Göttingen, 2003.
- [28] SCHNEIDER, W.: Technologische Analyse als Grundlage der strategischen Unternehmensplanung, Göttingen, 1984.
- [29] KOUSKOUTIS, M.: Gefährliche Tendenz: Ideen ohne Schutz, in: chemie report, 06/2012, 10.
- [30] SIEKMANN, R.: Der Patent- und Gebrauchsmusterschutz im Ausland, das EPÜ und das PCT, Fachhochschule Düsseldorf (Hrsg.), Düsseldorf, 2009.
- [31] BUNDESWEITE HONORARBERATUNG (Hrsg.), Patente und Gebrauchsmuster: Wo liegt der Unterschied?, 2015, online verfügbar unter: <http://www.bundesweitefinanzberatung.de/nachrichten/ansicht/patent-und-gebrauchsmuster-wo-liegt-der-unterschied-14659/>, (Zugriff am 25. Januar 2015).
- [32] EUROPÄISCHES PATENTAMT: Europäische Patentübereinkunft, Wolnzach, 2010.

- [33] SCHABCAKER, M.: Bewertung der Nutzen neuer Technologien in der Produktentwicklung, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Hrsg.), Magdeburg, 2001.
- [34] FISCHER, K./GLEITER, H.: Bedeutung und Bewertung von Intellectual Property (IP), in: BALZ, U./ARLINGHAUS, O. (Hrsg.): Das Praxisbuch Mergers & Aquisitions. Von der strategischen Überlegung zur erfolgreichen Integration, München: verlag moderne industrie, 2003, S. 267-298.
- [35] MOHNKOPF, H.: Strategisches IP Management zum Schutz von Innovationen, in: SCHMEISSER, W./ HARTMANN, M./ MOHNKOPF, H. (Hrsg.): Innovationserfolgsrechnung. Innovations- und Technologiemanagement und Schutzrechtsbewertung, Technologieportfolio, Target-Costing, Investitionskalküle und Bilanzierung von FuE-Aktivitäten, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2008, S. 223-286.
- [36] EUROPÄISCHES PATENTAMT: Statistik und Trends. Fünfjahresübersicht, 2013, online verfügbar unter: http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2012/statistics-trends/review_de.html, (Zugriff am 14. November 2013).
- [37] DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT: Presseportal DPMA, 2013, online verfügbar unter: <http://presse.dpma.de/presSESERVICE/datenzahlenfakten/statistiken/patente/index.html>, (Zugriff am 14. November 2013).
- [38] GROSS, F.: Schutz von Erfindungen: Patent- Lizenzrecht, Technische Universität Berlin (Hrsg.), Berlin, 2009.
- [39] MARK, A./WEIß, G.: Innovationsschutz – Ist Geheimhaltung das bessere Patent, 2013, online verfügbar unter: www.innoman.de/thema0511.html, (Zugriff am 19. November 2013).
- [40] GOTTSCHALK, S./JANZ, N./PETERS, B./RAMMER, C./SCHMIDT, T.: Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft: Hintergrundbericht zur Innovationserhebung 2001, Zentrum der Europäischen Wirtschaftsforschung GmbH (Hrsg.), Mannheim, 2002.
- [41] RAMMER, C.: Patente und Marken als Schutzmechanismen für Innovationen. Studien zum deutschen Innovationssystem. Nr. 11-2003, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (Hrsg.), Mannheim, 2002.
- [42] ANN, C./GRÜNEIS, B.: Herausforderung Produktpiraterie. Sind Patente heute noch sinnvoll oder stärken Sie nur die Piraten?, in: Industrie Management 24 (2008) 6, 6/2008, S. 59-62.
- [43] EXPERTENKOMMISSION FÜR FORSCHUNG UND INNOVATION (Hrsg.): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin, 2012.
- [44] DIE BUNDESREGIERUNG: Rede von Bundeskanzlerin Angela Merkel anlässlich des „European Patent Forum“ des Europäischen Patentamtes, 2007, online verfügbar unter: http://www.g-8.de/nn_93978/Content/DE/Rede/2007/04/2007-04-18-merkel-patentamt.html, (Zugriff am 12. April 2014).
- [45] WEGE, P.: Technologieschutz - rechtliche und strategische Erwägungen, in: ENSTHALER, J./WEGE, P. (Hrsg.): Management geistigen Eigentums. Die unternehmerische Gestaltung des Technologieverwertungsrechts, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2012, S. 137-174.
- [46] BADER, M./RÜTHERS, F./MENNINGER, J./LOHWASSER, E.: Die Hürden auf dem Weg zu einer einheitlichen Patentbewertung, 2013, online verfügbar unter: <http://www.bgw-sg.com/doc/patentbewertung%20ip%20management%20iom2009.pdf>, (Zugriff am 29. November 2013).

- [47] GÜNTHER, T./MOSES, H.: Faktoren für eine erfolgreiche Steuerung von Patentaktivitäten. Ergebnisse einer empirischen Studie, Die Professoren der Fachgruppe Betriebswirtschaftslehre der Technischen Universität Dresden (Hrsg.), Dresden, 2006.
- [48] BLIND, K./ CUNTZ, A./KÖHLER, F./RADAUER, A.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung geistigen Eigentums und dessen Schutz mit Fokus auf den Mittelstand. Endbericht, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.), Berlin, 2009.
- [49] SCHRAMM, R./LUDWIG, J. B.: Patentanalyse und Patentstrategie, Technische Universität Illmenau (Hrsg.), Illmenau, 1997.
- [50] LANGE, M.: Anspruchspolitik im Rahmen der Patentanmeldung, Dissertation, Universität Jena, Jena: Deutscher Universitäts-Verlag, 2005.
- [51] BÖHRINGER, I./EINSPORN, T./FÖRDERER, K./SELBACH, A.: Mit dem Patent zum Erfolg. Erfahrungsberichte und Ergebnisse des BMBF-Projekts KMU-Patentaktion, Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.), Köln, 2002.
- [52] MOHNKOPF, H.: Kapitel 4: Welche Funktionen erfüllt ein Patent, 2006, online verfügbar unter: <http://www.mohnkopf.eu/rechtsschutz/kapitel4.html>, (Zugriff am 05 Februar 2014).
- [53] BEYER, D.: Patente & Venture Capital. Die Bedeutung von Patenten bei der Auswahl von Beteiligten in der Early Stage-Phase, Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2009.
- [54] SONDERN, G.: Patente fördern Kreativität und Motivation, 2009, online verfügbar unter: <http://www.biopro.de/magazin/thema/04078/index.html?lang=de&artikelid=/artikel/04302/index.html>, (Zugriff am 03. Dezember 2013).
- [55] DROPMANN, M.: INNOVATION. Motivation zur Patentanmeldung, 2007, online verfügbar unter: http://www.business-on.de/koeln-bonn/patentanmeldung-europaeischer-gerichtshof-martin-dropmann-kanzlei-gruenecker-_id12442.html, (Zugriff am 03. Dezember 2013).
- [56] NEUBURGER, B.: Die Bewertung von Patenten: Theorie, Praxis und der neue Conjoint-Ansatz, Dissertation, Universität München, Göttingen: Cuvillier Verlag, 2005.
- [57] WURZER, A./MÜLLER, H.: Patente steigern den Unternehmenswert - die finanzielle Bewertung von Schutzrechten wird immer wichtiger, 2007, online verfügbar unter: <http://www.nzz.ch/aktuell/startseite/patente-steigern-den-unternehmenswert-1.516697>, (Zugriff am 10. Februar 2014).
- [58] SCHLIEF, T.: Strategisches Patentportfolio-Management, 2013, online verfügbar unter: http://www.cb-patent.com/beratung_pdf/05.pdf, (Zugriff am 11. Februar 2014).
- [59] MITTELSTEADT, A.: Strategisches IP-Management - mehr als nur Patente. Geistiges Eigentum schützen und als Wettbewerbsvorsprung nutzen, Wiesbaden: GWV Fachverlag GmbH, 2009.
- [60] PRICEWATERHOUSECOOPERS AG (Hrsg.): One Valuation fits all?. Wie Europas innovativste Unternehmen Technologien und Patente bewerten, Deutschland, 2008.
- [61] RBS ROEVENBROENNERSUSAT GMBH & CO. KG: Was sind IFRS/IAS?, 2014, online verfügbar unter: http://www.ifrs-portal.com/Grundlagen/Was_sind_IFRS_IAS/Was_sind_IFRS_IAS_01.htm, (Zugriff am 07. März 2014).
- [62] TIEFEL, T./DIRSCHKA, F.: FuE-, Innovations- und Patentmanagement. Eine Schnittstellenbestimmung, in: TIEFEL, T. (Hrsg.): Gewerbliche Schutzrechte im Innovationsprozess, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2007, S. 1-24.

- [63] LINSMEIER, L.: Patente im Innovationsprozess, Patentanwaltskanzlei Wallinger Ricker Schlotter Tostmann (Hrsg.), München, 2009.
- [64] HARMANN, B.-G.: Patente als strategisches Instrument zum Management technologischer Diskontinuitäten, Dissertation, Universität St. Gallen, Bamberg: Difo-Druck GmbH; 2003.
- [65] HENTSCHEL, M.: Patentmanagement, Technologieverwertung und Akquise externer Technologien. Eine empirische Analyse, Universität der Bundeswehr Hamburg (Hrsg.), Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2007.
- [66] GLAVASEVIC, M.: Patentierungsstrategien und die TRIZ Innovationsprinzipien. Analyse, Systematik und Handlungsmuster, Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2013.
- [67] MÜLLER, W.: Methoden der Produktgestaltung, Fachhochschule Dortmund (Hrsg.), Dortmund, 2008.
- [68] WÖRDENBERGER, B./WICKORD, W.: Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. Lean Innovation, Bd. 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2008.
- [69] WESTKÄMPER, E.: Einführung in die Organisation der Produktion, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2005.
- [70] SCHECZYK, M.: Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements. Skript zur Vorlesung im Grundstudium, Technische Universität Dresden (Hrsg.), Dresden, 2008.
- [71] STERN, T./JABERG, H.: Erfolgreiches Innovations- und Technologiemanagement. Erfolgsfaktoren - Grundmuster - Fallbeispiele, Bd. 4 überarbeitete Auflage 2010, Wiesbaden: Gabler Verlag Wiesbaden GmbH, 2010.
- [72] SCHABACKER, M.: Risikobewertung von Technologieprojekten in der Produktentwicklung, Otto-von-Guercke Universität Magdeburg (Hrsg.), Magdeburg, 2001.
- [73] MEYER, K./THIEME, M.: Softwaregestütztes Innovations- und Technologiemanagement für Bottom-Up-Innovationen, Universität Leipzig (Hrsg.), Leipzig, 2010.
- [74] HOFBAUER, G./S. BERGMANN, S.: Prinzipien des Innovations- und Technologiemanagements,“ Universität Ingolstadt (Hrsg.), Ingolstadt, 2012.
- [75] GERPOTT, T. J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1999.
- [76] SÖNDERGERATH, B.: Steuerung von Innovationsprojekten unter Einbeziehung von Erfolgsfaktoren, Dissertation, Otto-von-Guercke-Universität Magdeburg, Magdeburg, 2002.
- [77] EDELMANN, C.: Kompetenzorientiertes Management unternehmensübergreifender Innovationsprojekte, Dissertation, Universität Stuttgart, 2010.
- [78] MEIER, M.: Der Innovations-Prozess, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Hrsg.), Zürich, 2004.
- [79] INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE UND ARBEIT: Innovationen, Innovationsprozesse und Innovations- und Technologiemanagement, 2014, online verfügbar unter: <http://www.optimus-spitzencluster.de/>, (Zugriff am 22. Mai 2014).

- [80] GÜNTHER, S.: Design for Six Sigma. Konzeption und Operationalisierung von alternativen Problemlösungszyklen auf Basis evolutionärer Algorithmen, in: HÜNEBERG, R./A. MANN/MÜLLER, S/TÖPFER, A. (Hrsg.): Forum Marketing, Dissertation, Technische Universität Dresden, Wiesbaden: Gabler Verlag Wiesbaden GmbH, 2010.
- [81] REICHLE, M.: Bewertungsverfahren zur Bestimmung des Erfolgspotentials und des Innovationsgrades von Produktideen und Produkten, Dissertation, Universität Stuttgart, 2006.
- [82] DEIGENDESCH, T.: Kreativität in der Produktentwicklung und Muster als methodisches Hilfsmittel, Bd. 41, Dissertation, Institut für Produktentwicklung am Karlsruhe Institut für Technologie, 2009.
- [83] RÜGGEBER, H./BURMEISTER, K.: Innovationsprozesse in kleinen und mittleren Unternehmen,“ Fachhochschule für Wirtschaft Berlin (Hrsg.), Berlin, 2008.
- [84] VORBACH, S./PERL, E.: Methodische und prozessuale Unterstützung von Innovationsvorhaben in kleineren und mittleren Unternehmen,“ in: LEMATHE, P./EIGLER, J./WELKER, F./KATHAN, D./ HEUPEL, T.(Hrsg.): Management kleiner und mittlerer Unternehmen. Stand und Perspektiven der KMU-Forschung, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, 2007, S. 319-335.
- [85] VERWORN, B./HERSTATT, C.: Modelle des Innovationsprozesses. Arbeitspapier Nr.6, Technische Universität Hamburg-Harburg (Hrsg.), Hamburg, 2000.
- [86] HERSTATT, C./BUSE, S./NAPP, J. J.: Kooperationen in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. Potentiale für kleine und mittlere Unternehmen. Technische Universität Hamburg-Harburg (Hrsg.), Hamburg, 2007.
- [87] GRASS, T.: Kundenintegration im Innovationsprozess. Identifikation von Problemfeldern in IT-Unternehmen anhand von Fallstudienanalysen, Dissertation, Technische Universität Dortmund, 2009.
- [88] AEBERHARD, K./SCHREIER, T.: Management von Innovationsprozessen. Ein erprobtes Verfahren zur Generierung und Beurteilung von Produktideen, 2001, online verfügbar unter: <http://www.innopool.ch/publikationen>, (Zugriff am 10. Mai 2014).
- [89] VERWORN, B./HERSTATT, C.: Management der frühen Innovationsphasen. Grundlagen - Methoden - Neue Ansätze; 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag, 2007.
- [90] VERWORN, B./HERSTATT, C.: Die Hebelwirkung der frühen Innovationsphasen. Über den Erfolg neuer Produkte wird häufig früher im Innovationsprozess entschieden als vermutet, in: wissenschaftsmanagement, Ausgabe 2, März/April 2005, S. 17-19.
- [91] SEIDEL, M.: Methodische Produktplanung. Grundlagen, Systematik und Anwendung im Produktentstehungsprozess, Dissertation, Universität Karlsruhe (TH), 2005.
- [92] DAS WIRTSCHAFTSLEXIKON: Produkt- und Prozessentwicklung, 2013, online verfügbar unter: http://www.daswirtschaftslexikon.com/d/produkt-_und_prozessentwicklung/produkt-_und_prozessentwicklung.htm, (Zugriff am 28 Mai 2014).
- [93] SCHUMANN, F. J.: Methoden und Werkzeuge zur Integration der kundengerechten Wertgestaltung in die Konzeptphase des Produktentwicklungsprozesses, Technische Universität Chemnitz (Hrsg.), Chemnitz, 2001.
- [94] LOOCK, H.: Grundlagen des Innovationsmarketing,“ in: LOOCK, H./STEPPELER, H. (Hrsg.): Marktorientierte Problemlösungen im Innovationsmarketing, 1. Auflage, Mönchengladbach und Hannover, 2010, S. 3-28.

- [95] EHRET, M./GALANAKIS, K.: Marketing Innovation. Die Herausforderung der Innovation für das Marketing, ohne Jahresangabe, online verfügbar unter: http://www.creative-trainer.eu/fileadmin/template/download/Marketing_Innovation_Creative_Trainer_Project_Deutsch.pdf, (Zugriff am 03. Juni 2014).
- [96] HERSTATT, C./LETTL, C.: Management von technologie-getriebenen Entwicklungsprojekten. Arbeitspapier Nr.5, Technische Universität Hamburg-Harburg (Hrsg.), Hamburg, 2000.
- [97] MILLEDER, M.: Projektmarketing. Voraussetzung für den Projekterfolg, Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2009.
- [98] TROMMSDORFF, V./STEINHOFF, F.: Einführung in das Innovationsmarketing, in: SCHMEISSER, W./HEGER, G. (Hrsg.): Beiträge zum Innovationsmarketing, 1. Auflage, München und Mering: Rainer Hampp Verlag, 2007, S. 4-18.
- [99] SCHULTEIS, D.: Der Patentierungsprozess, in: AGIT mbh (Hrsg.): Wirtschaftlicher Erfolg mit Schutzrechten. Handbuch für Erfinder und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) rund um das Thema Schutzrecht, 2007, S. 28-31.
- [100] ADAM, T.: Die Bewertung von Innovationsideen. Eine empirische Analyse von Bewertungsdimensionen und sozialen Einflussfaktoren, Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, 2012.
- [101] FABRY, B.: Monetary Evaluation of Patents, 2013, online verfügbar unter: <http://ip-two.de/downloads/>, (Zugriff am 12. Februar 2015).
- [102] JAHN, T.: Portfolio- und Reifegradmanagement für Innovationsprojekte zur Multiprojektsteuerung in der frühen Phase der Produktentwicklung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2010.
- [103] WINTER, S.: Management von Lieferanteninnovationen. Eine gestaltungsorientierte Untersuchung über das Einbringen und die Bewertung, Dissertation, Technische Universität Dresden, 2013.
- [104] ZUBER, P.: Innovations- und Technologiemanagement in der Biotechnologie – Nachhaltigkeit als Leitbild einer entwicklungsbegleitenden Evaluierung, Dissertation, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 2008.
- [105] LANDGRAF, K.: Ein Beitrag zur Verbesserung der Innovationsqualität. Ein Modell zur Integration von Anforderungs- und Innovations- und Technologiemanagement im Fahrzeugbau, Dissertation, Universität Kassel, 2011.
- [106] SPRANGER, H. C.: Die Bewertung von Patenten, Dissertation, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 2006.
- [107] ROHR, T.: Einsatz eines mehrkriteriellen Entscheidungsverfahrens im Naturschutzmanagement. Dargestellt am Naturschutzprojekt "Weidelandchaft Eidertal", Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel, 2004.
- [108] GROBUSCH, H.: InnoGuide. Bewertungsverfahren für Innovationen, in: DLR Nachrichten 98, September 2000/G 12625, S. 29-31.
- [109] HYPE SOFTWARETECHNIK GMBH: Innovationsbewertung mit HypeIMT, 2012, online verfügbar unter: <http://www.hypeinnovation.com/de/software/ideengenerierung/>, (Zugriff am 13. Februar 2012, Link zur Seite am 15. Februar 2016 nicht mehr aktiv).

- [110] DÖGL, R.: S-BIP – Strategische und ganzheitliche Bewertung von Innovationen und Projekten, 2013, online verfügbar unter: <http://www.scopar.de/download/Strategie-Beratung/scopar-s-bip-bewertung-innovationen-projekten-kurz.pdf>, (Zugriff am 09. Juli 2013).
- [111] RÜTSCHKE, E.: Bewertung von Patenten,“ in: GASSMANN, O./BADER, M. (Hrsg.): Patentmanagement. Innovationen erfolgreich nutzen und schützen, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2011, S. 67-94.
- [112] MOSER, U./GODDAR, H.: Grundlagen der Bewertung immaterieller Vermögenswerte am Beispiel der Bewertung patentgeschützter Technologien,“ in: SCHMEISSER, W./HARTMANN, M./MOHNKOPF, H. (Hrsg.): Innovationserfolgsrechnung. Innovations- und Technologiemanagement und Schutzrechtsbewertung, Technologieportfolio, Target-Costing, Investitionskalküle und Bilanzierung von FuE-Aktivitäten, Heidelberg-Berlin: Springer-Verlag, 2008, S. 121-179.
- [113] WIRTZ, H.: Die monetäre Bewertung technologiebasierter immaterieller Vermögenswerte, in: ZfCM - Controlling & Management, 54.Jg.2010, H.4, S. 224-228.
- [114] EUROPÄISCHES PATENTAMT (Hrsg.): Management von Patentportfolios mit IP Score 2.2, München, 2010.
- [115] KREHMER, H./PAETZOLD, K.: Eine Betrachtung zur ganzheitlichen Abschätzung des Produktreifegrades auf Basis des Verhaltens, FAU Erlangen-Nürnberg (Hrsg.), Erlangen, 2008.
- [116] KLAUS, S./NITZE, M.: Nutzwertanalyse, Fachhochschule Berlin (Hrsg.), Berlin, 2003.
- [117] SEEFELDT, S.: Leistungsmerkmale von betrieblichen Anwendungssystemen (BAS) am Beispiel von Groupware, Universität Koblenz-Landau (Hrsg.), Koblenz, 2013.
- [118] DEUTSCHES PATENT - UND MARKENAMT (Hrsg.): Handbuch zur IPC-Ausgabe 2009, München, 2008.
- [119] MEIßNER, D.: Wissens- und Technologietransfer in nationale Innovationssysteme, Dissertation, Technische Universität Dresden, 2001.
- [120] HEUBACH, D.: Eine funktionsbasierte Analyse der Technologierelevanz von Nanotechnologien in der Produktplanung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2008.
- [121] BRUKE, D.: Immaterielle Vermögenswerte und weiche Erfolgsfaktoren als Werttreiber der Unternehmensentwicklung, in: ZIMMERMANN, A. (Hrsg.): Praxisorientierte Unternehmensplanung mit harten und weichen Daten. Das Strategische Führungssystem, Berlin Heidelberg: Springer, 2010, S. 61-82.
- [122] HOFFMEISTER, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse. Eine entscheidungsorientierte Darstellung mit vielen Beispielen und Übungen, 2. überarbeitete Auflage, Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag, 2007.
- [123] HERETH, C.: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse von Telearbeit, Diplomarbeit, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Hamburg: Diplomarbeiten Agentur, 1997.
- [124] INGENIEURGESELLSCHAFT PROF: KOBUS UND PARTNER GMBH (Hrsg.): BMBF Forschungsvorhaben - Optimierung des Gebietswasserhaushaltes in Wassergewinnungsgebieten, 2004, online verfügbar unter: <http://www.kobus-partner.com/>, (Zugriff am 30. März 2015).

- [125] HELLEBRAND, O./KAUBE, G./FALCKENSTEIN, R.: Lizenzsätze für technische Erfindungen, München: Carl Heymanns Verlag GmbH, 2006.
- [126] POHL, J.: Adaption von Produktionsstrukturen unter Berücksichtigung von Lebenszyklen, Dissertation, Technische Universität München, 2013.
- [127] HÖFT, U.: Lebenszykluskonzepte: Grundlagen für das strategische Marketing- und Technologiemanagement, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1992.
- [128] WALLUSCHING, M.: Produktlebenszyklus und Bestandsmanagement in der Halbleiterindustrie. Eine Analyse spezifischer Halbleiterprodukte, Hamburg: Diplomica Verlag GmbH, 2013.
- [129] GLÜCK, O.: Finanzmathematische Grundlagen und Verfahren, 2015, online verfügbar unter: <http://www.zoilos.de/unternehmensbewertung-finanzmathematische-grundlagen.html>, (Zugriff am 20. März 2015).
- [130] FEST, M./GÜRTLER, M./HEITHECKER, D.: Einflussfaktoren von Immobilienpreisen bei Renditeobjekten, Technische Universität Braunschweig (Hrsg.), Braunschweig, 2006.
- [131] NESTLER, A.: Angemessene Lizenzbewertung anhand der Profit-Split-Methode: Was man von der Knoppe-Gleichung lernen kann, in: Betriebs-Berater, Heft 34, 2013, S. 2027-2029.
- [132] ERNER, M./PRESSE, V.: Aufbau und Durchführung der rechnerischen Bewertung von Innovationen, in: SCHMEISSER, W./HARTMANN, M./MOHNKOPF, H. (Hrsg.): Innovationserfolgsrechnung. Innovations- und Technologiemanagement und Schutzrechtsbewertung, Technologieportfolio, Target-Costing, Investitionskalküle und Bilanzierung von FuE-Aktivitäten, Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2008, S. 21-42.

Anhang

A.1 Kriterien des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse‘

A1.1: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse – Teil 1

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Patentrechtliche Analyse'			
Kriterium/Subkriterium	Ausprägung 1	Ausprägung 2	
Schutzrechtsicherungsstatus	Status der Schutzmaßnahme	keine Schutzrechtsanmeldung beabsichtigt	
		Evaluierung einer Schutzrechtsanmeldung	Prüfung der Patentfähigkeit der Erfindung
		Schutzrechtsanmeldung in Vorbereitung	positives Ergebnis der Patentfähigkeitsprüfung
		Nationale Anmeldung	Anmeldentwurf in Bearbeitung
		Regionale Anmeldung	einreichungsreifer Anmeldeentwurf
		PCT-Anmeldung	
	Form der Anmeldung	Provisorische Anmeldung	
		Nachanmeldung	
		prioritätsbegründende Erstanmeldung	
		Regio-/Nationalisierung aus PCT	
	Status des Erteilungsverfahrens	anhängig ohne Prüfungsantrag	
		anhängig im Prüfungsverfahren	Prüfbescheid liegt noch nicht vor
		nur Rechercheantrag gestellt	„Xter“ Prüfbescheid eingegangen
		erteilt	
		abgewiesen	
		zurückgenommen	
		vorläufige Prüfung beantragt	
		PCT-Phase ausgelaufen	
	Rechtsbeständigkeit	Einspruchsfrist läuft	
		kein Einspruch nach Erteilung	Verfahren läuft
		Einspruch/Klage durch Dritte	Einspruch/Klage wird abgewehrt
			Einsprüche werden eingeschränkt
			Einspruch/Klage wird stattgegeben
	Dauer des Erteilungsverfahrens	keine Angabe	
		1. Jahr	
		2. Jahr	
3. Jahr			
4. Jahr			
5. - 7. Jahr			
> 8. Jahr			

A1.2: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Patentrechtliche Analyse – Teil 2

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Patentrechtliche Analyse'		
Kriterium/Subkriterium		Ausprägung
Erfindungsgegenstand		Verfahren
		Vorrichtung
		Erzeugnis
		Verfahren und Vorrichtung
		Verfahren und Erzeugnis
		Vorrichtung und Erzeugnis
		Verfahren, Vorrichtung und Erzeugnis
Erfindungsart		Basiserfindung
		Kombinationserfindung
		Übertragungserfindung
		Detailerfindung
Technologische Klassifizierung		1
		2
		3
		4
		5
		6 - 7
		>7
Technologiedichte im Anwendungsgebiet		0 - 500
		500 - 1500
		1500 - 3000
		3000 - 5000
		5000 - 7500
		7500 - 10000
		> 10000
Betreuung des Patentverfahrens	Ausarbeitung der Anmeldung	Ausarbeitung und Einreichung durch einen Experten
		Ausarbeitung und Einreichung ohne einen Experten
	Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens	Betreuung und Fristüberwachung durch einen Experten
		Betreuung und Fristüberwachung ohne einen Experten
		Betreuung und Fristüberwachung sowie Schutzrechtsmonitoring durch einen Experten
Prüfung der Patentfähigkeit	Art der Recherche	einfache Internetrecherche
		Internet- & Datenbankrecherche
		professionelle Recherche durch einen Experten
	Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften	"X" Schrift(en)
		- neuheitsschädliche Schrift(en)
		"X" Schrift(en)
		- mit hohem Einfluss auf den Schutzzumfang
"X" Schrift(en)		
- mit geringem Einfluss auf den Schutzzumfang		
"X" Schrift(en)		
- keinen Einfluss auf den Schutzzumfang		

A.2 Kriterien des Zielsystems ‚Technische Analyse‘

A2.1: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Technische Analyse – Teil 1

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Technische Analyse'		
Kriterium/Subkriterium	Ausprägung	
Form der Technologie	Produkt	
	Produkt und Verfahren	
	Teilkomponente	
Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen	hohe Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	
	mittlere Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	
	geringe Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	
Reifegrad der Technologie	Entwicklungsstatus	Idee
		Entwurf
		Funktionsmodell
	Grad der technischen Realisierung	Konzepterarbeitung
		grobmaßstäbliche Skizzen
		Konzeptlösung
		maßstäblicher Entwurf
		bereinigter und bewerteter Entwurf
		Stückliste/Zeichnungen
		Virtuelles Modell
		Technisches Modell
		Art der Funktionalitätsprüfung
	grobe Berechnungen/Ermittlung der Nennparameter	
	detaillierte Berechnungen/Ermittlung der Nennparameter	
	grobe Simulation der Parameter	
	Proof of Concept - detaillierte Simulation der Nennparameter -	
	interne Tests	
	Tests beim Anwender	
	Feldversuch	
	Ergebnis der Funktionalitätsprüfung	Ergebnis positiv - keine Änderungen notwendig -
		Ergebnis neutral - Überarbeitung der Konzeption notwendig -
		Ergebnis negativ - Umsetzung nicht möglich -
		Funktionalitätsprüfung positiv - keine Änderungen notwendig -
		Funktionalitätsprüfung neutral - Optimierungsarbeiten notwendig -
		Funktionalitätsprüfung negativ - Umsetzung nicht möglich -

A2.2: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ,Technische Analyse – Teil 2

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Technische Analyse'		
Kriterium/Subkriterium		Ausprägung
Komplexitätsgrad der Technologie		gering
		mittel
		hoch
Produktionsrisiken (Liste mit Mehrfachauswahl)		Sonstige
		hoher Druck und/oder hohe Temperaturen
		hohe Druck- und/oder Temperaturdifferenz
		gefährliche Strahlung
		mechanische/elektronische Elemente mit Verletzungspotential
		Umgang/Kontakt mit gesundheits- und/oder umweltgefährdenden Substanzen
		kritische Nebenwirkungen
		instabile Substanzen
Status der Sicherheitsmaßnahmen		Sicherheitsmaßnahmen implementiert
		keine Sicherheitsmaßnahmen getroffen
		Sicherheitsmaßnahmen in der Entwicklung
		Sicherheitsmaßnahmen nicht möglich
		Sicherheitsmaßnahmen nicht notwendig
Neuheitsgrad und Art der Entwicklung		Art der Entwicklung
		Neuentwicklung
		Weiterentwicklung
		Neuheitsgrad
		0 - 10%
		10% - 30%
30% - 60%		
60% - 90%		
90% - 100%		
Materielle Beschaffenheit (Liste mit Mehrfachauswahl)		Werkstoffe gemäß GADSL-Liste
		schlecht verfügbare Werkstoffe
		Werkstoffe mit Gefahrenpotenzial
		explosionsgefährdende Substanzen
		gentechnisch veränderte Substanzen
		radioaktive Substanzen
		toxische Substanzen
		schlecht verfügbare Substanzen
risikofreie Werkstoffe/Substanzen		

A2.3: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ,Technische Analyse – Teil 3

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Technische Analyse'		
Kriterium/Subkriterium	Ausprägung	
Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien	Fertigungstechnologien verfügbar	
	Fertigungstechnologien werden angepasst	
	Fertigungstechnologien in der Entwicklung	
	Umsetzung nicht möglich	
Erfüllungsgrad von Normen und gesetzliche Vorgaben	Normen/gesetzliche Vorgaben werden erfüllt	
	Einhaltung der Normen und der gesetzlichen Vorgaben in der Entwicklung	
	Normen und gesetzliche Vorgaben sind nicht zu berücksichtigen	
	Normen/gesetzliche Vorgaben sind nicht erfüllbar	
Status und Verfügbarkeit von Recycling- und Entsorgungstechnologien	Status und Verfügbarkeit von Recyclingtechnologien	Recycling-Technologien verfügbar
		Recycling-Technologien werden angepasst
		Recycling-Technologien in der Entwicklung
		Recyclinganforderungen nicht erfüllbar
		kein Recycling notwendig
	Status und Verfügbarkeit von Entsorgungstechnologien	Sondermüll-Entsorgungstechnologien verfügbar
		Sondermüll-Entsorgungstechnologien werden angepasst
		Sondermüll-Entsorgungstechnologien in der Entwicklung
		Sondermüll-Entsorgungsanforderungen nicht erfüllbar
		kein Sondermüll

A.3 Kriterien des Zielsystems ‚Wirtschaftliche Analyse‘

A3.1: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Wirtschaftliche Analyse – Teil 1

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Wirtschaftliche Analyse'		
Kriterium/Subkriterium	Ausprägung	
Technologiezyklus	veraltete Technologie	
	Basistechnologie	
	Schlüsseltechnologie	
	Schrittmachertechnologie	
	Zukunftstechnologie	
Technologieart	Substitutionstechnologie	
	Komplementärtechnologie	
	Killertechnologie	
	Konkurrenztechnologie	
	neue Technologie	
Push-Pull-Strategie	Market-Pull	
	Technology-Push	
Anwendungsbreite der Technologie	Querschnittstechnologie	
	spezifische Technologie	
Prüfung der Marktfähigkeit	keine Marktrecherche/-Analyse durchgeführt	
	einfache/grobe Marktrecherche/-analyse	
	überarbeitete/verbesserte Marktrecherche/-analyse	
	professionelle Marktrecherche/-analyse durch Experten	
	Markteinführung	
Markt- und Wettbewerbsbedingungen	Anzahl Konkurrenzprodukte	Anwendungsgebiet mit Konkurrenztechnologien
		Anwendungsgebiet ohne Konkurrenztechnologien
	Marktform	offener Markt
		Oligopol
		Monopol
	Marktbeschränkungen	regulierter Markt
		freier Markt
	Absatzmarkt und Relevanz (maximal 5 Absatzmärkte auswählen)	"Land" - Relevanz A
		"Land" - Relevanz B
		"Land" - Relevanz C
	Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes	"Land" - GCI-Index 1-20
		"Land" - GCI-Index 21-40
		"Land" - GCI-Index 41-60
		"Land" - GCI-Index 61-80
		"Land" - GCI-Index 81-100
	Reifegrad des Marktes	"Land" - GCI-Index > 100
entwickelnder Markt		
bestehender/etablierter Markt		
zukünftiger Markt		
		veralteter Markt

A3.2: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Wirtschaftliche Analyse – Teil 2

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Wirtschaftliche Analyse'		
Kriterium/Subkriterium		Ausprägung
Vertriebs- und Marketingstrategie		kein Marketing-/Vertriebskonzept vorhanden
		Marketing-/Vertriebskonzeptes in der Ausarbeitung
		PVA-Verwertungskonzept in der Ausarbeitung
		PVA-Verwertungskonzept vorhanden
		ausgearbeitetes Marketing-/Vertriebskonzept
		Marketing-/Vertriebsvorbereitung
Finanzierung und technologische Kompetenz des Anwenders	Finanzierung	Finanzierung sichergestellt
		neue Finanzierungsmittel in der Akquise
		neue Finanzierungsmittel in Aussicht gestellt
		keine weiteren Finanzierungsmittel
	Technologiekompetenz des Umsetzers auf dem Anwendungsgebiet	keine Erfahrungen auf dem Technologiegebiet
		1 Projekt erfolgreich umgesetzt
		2 Projekte erfolgreich umgesetzt
		3 Projekte erfolgreich umgesetzt
		4 Projekte erfolgreich umgesetzt
		> 4 Projekte erfolgreich umgesetzt
Status Endkundenakquise		keine Endkundenakquise durchgeführt
		Endkundenakquise in der Umsetzung
		Analyse und Auswertung der Endkundenakquise
		Endkundenakquise mit negativem Ergebnis abgeschlossen
		Endkundenakquise mit positivem Ergebnis abgeschlossen
Innovationsprozessphase		Ideenbewertung
		Konzepterarbeitung
		Produkt- & Prozessplanung
		Produktionsvorbereitung
		Vorbereitung Markteinführung
Verkaufspreis und Zielpreisabweichung	Verkaufspreis	0€ - 100€
		100€ - 1.000€
		1.000€ - 10.000€
		10.000€ - 100.000€
		> 100.000€
	Abweichung vom Zielverkaufspreis	> 50%
		30% - 50%
		10% - 30%
		0% - 10%
		< 0%

A3.3: Kriterien, Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems ‚Wirtschaftliche Analyse – Teil 3

Kriterien/Subkriterien und Ausprägungen des Zielsystems 'Wirtschaftliche Analyse'		
Kriterium/Subkriterium	Ausprägung	
Abhängigkeiten	Art der rechtlichen Abhängigkeit	Abhängigkeit von Rechten Dritter
		Gemeinschaftserfindung
		Abhängigkeit nicht geprüft
		keine Abhängigkeit
	Status der rechtlichen Abhängigkeit	Lizenzvertrag exklusiv
		Lizenzvertrag einfach
		noch keine Rechte erworben
		Erwerb der Rechte in Vorbereitung
		Erwerb der Rechte nicht möglich
		Übertragung der Rechte durch Partner in Bearbeitung
		Übertragung der Rechte durch Partner vollzogen
		Teilung der Rechte
	Pozentualer Anteil der Zukaufkomponenten	0%-20%
		20%-40%
		40%-60%
		60%-80%
		80%-100%
		100%
	Monetärer Anteil der Zukaufkomponenten	0%-20%
		20%-40%
40%-60%		
60%-80%		
80%-100%		
100%		

A.4 Darstellung der Bewertungsergebnisse für Fallbeispiel A

A4.1: Ergebnis ‚Patentrechtliche Analyse‘ - Fallbeispiel A

	Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Charakteristika Erfindung	Erfindungsgegenstand	Verfahren & Vorrichtung	Kombinationserfindung	Erfindungsart	49
	Technologische Klassifizierung	3	43831	Technologiedichte im Anwendungsgebiet	2
	Status der Schutzmaßnahme	Nationale Anmeldung	prioritätsbegründende Erstanmeldung	Form der Anmeldung	40
	Status des Erteilungsverfahrens	anhängig im Prüfungsverfahren 1. Prüfbescheid eingegangen	2. Jahr	Dauer des Erteilungsverfahrens	18
	Rechtsbeständigkeit	keine Angaben möglich			0
	Art der Recherche	professionelle Recherche durch einen Experten	1 Schrift(en) - mit geringem Einfluss auf den Schutzzumfang	Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften	50
Patentverfahren I	Ausarbeitung der Anmeldung	Ausarbeitung und Einreichung durch einen Experten	Betreuung und Fristüberwachung durch einen Experten	Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens	50
	Status der Schutzmaßnahme	PCT-Anmeldung	Nachanmeldung	Form der Anmeldung	25
	Status des Erteilungsverfahrens	anhängig ohne Prüfungsantrag	1. Jahr	Dauer des Erteilungsverfahrens	16
	Rechtsbeständigkeit	keine Angaben möglich			0
	Art der Recherche	professionelle Recherche durch einen Experten	3 Schrift(en) - mit geringem Einfluss auf den Schutzzumfang	Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften	35
Patentverfahren II	Ausarbeitung der Anmeldung	Ausarbeitung und Einreichung durch einen Experten	Betreuung und Fristüberwachung durch einen Experten	Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens	50
	Gesamtpunktzahl				335
	Ergebnis der patentrechtlichen Analyse				49%

A4.2: Ergebnis ‚Technische Analyse‘ - Fallbeispiel A

	Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Erfindung	Form der Technologie	Produkt	mittlere Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	18
	Entwicklungsstatus	Funktionsmodell	Technisches Modell	Grad der technischen Realisierung	50
Technologiedaten	Art der Funktionalitätsprüfung	Tests beim Anwender	Funktionalitätsprüfung positiv - keine Änderungen notwendig	Ergebnis der Funktionalitätsprüfung	70
	Komplexitätsgrad der Technologie	mittel	Normen/gesetzliche Vorgaben werden erfüllt	Erfüllungsgrad von Normen und gesetzlichen Vorgaben	47
	Produktionsrisiken	kein Gefährdungspotenzial	Sicherheitsmaßnahmen implementiert	Status der Sicherheitsmaßnahmen	82
	Art der Entwicklung	Neuentwicklung	75%	Neuheitsgrad	19
	Materielle Beschaffenheit	risikofreie Werkstoffe/Substanzen	Fertigungstechnologien verfügbar	Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien	80
Fertigung und Entsorgung	Status und Verfügbarkeit von Recycling-technologien	Recycling-Technologien verfügbar	Sondermüll-Entsorgungstechnologien verfügbar	Status und Verfügbarkeit von Entsorgungstechnologien	48
	Gesamtpunktzahl				414
Ergebnis der technischen Analyse				82%	

A4.3: Ergebnis ‚Wirtschaftliche Analyse‘ - Fallbeispiel A

	Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Technologie	Technologielebenszyklus	Basistechnologie	Komplementärtechnologie	Technologieart	40
	Push-Pull-Strategie	Technology-Push	Querschnittstechnologie	Anwendungsbreite der Technologie	34
	Prüfung der Marktfähigkeit	Markteinführung	Vorbereitung Markteinführung	Innovationsprozess-phase	100
	Marktform	offener Markt	Anwendungsgebiet mit viel Konkurrenztechnologien	Anzahl Konkurrenzprodukte	40
	Absatzmarkt und Relevanz (max. 5 Absatzmärkte)	Deutschland - Relevanz A Spanien - Relevanz A Italien - Relevanz A Brasilien - Relevanz B Australien - Relevanz B	Deutschland - GCI-Index 4 Spanien - GCI-Index 35 Italien - GCI-Index 49 Brasilien - GCI-Index 57 Australien - GCI-Index 22	Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes	150
Markt	Reifegrad des Absatzmarktes	Deutschland- entwickelnder Markt Spanien - entwickelnder Markt Italien - entwickelnder Markt Brasilien - entwickelnder Markt Australien - entwickelnder Markt	freier Markt	Marktbeschränkungen	95
	Vertrieb- und Marketingstrategie	Marketing- / Vertriebsvorbereitung	Endkundenakquise mit positivem Ergebnis abgeschlossen	Status Endkundenakquise	60
	Finanzierung	neue Finanzierungsmittel in Aussicht gestellt	0	Technologiekompetenz des Umsetzers auf dem Anwendungsgebiet	21
Abhängigkeit	Verkaufspreis	350 €	0%	Abweichung vom Zielverkaufspreis	29
	Art der rechtlichen Abhängigkeit	keine Abhängigkeit	x	Status der rechtlichen Abhängigkeit	50
	Prozentualer Anteil der Zukaufkomponenten	100%	47%	Monetärer Anteil der Zukaufkomponenten	12
	Gesamtpunktzahl				631
Ergebnis der Wirtschaftlichen Analyse				70%	

A4.4: Festlegung der Parameter Teil 1 - Fallbeispiel A

Zielverkaufspreis	350 €
prognostizierte Gestehungskosten	165 €
Anteil der Marge am Verkaufspreis	112%
Anteil der Erfindung am Gesamtprodukt /-verfahren	100%
Potenzial 'Patentrechtliche Analyse'	49%
Potenzial 'Technische Analyse'	82%
Potenzial 'Wirtschaftliche Analyse'	70%
Projektpotenzial	28%
Diskontierungszins	10,00%

A4.5: Festlegung der Parameter Teil 2 - Fallbeispiel A

Produkthauptklasse	GP 31: Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung uä.
Produktklasse	GP 3162: Sonstige elektrische Ausrüstungen
Produktunterklasse	GP 316211570: Andere Einbruchs- oder Diebstahlalarmgeräte, Feuermelder
Branchenumsatz 2010	423.923.000 €
technologierelevanter Anteil	2,00%
angestrebter Marktanteil	50%
ökonomische Produktlebensdauer	10 Jahre
Serienproduktion im Jahr	2014
Marktwachstum pro Jahr	3%
Umsatz-/ Absatzspitze	4.239.230 €

A4.6: Kostenaufstellung - Fallbeispiel A

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gestehungskosten Pauschal	Prognostizierte Gestehungskosten	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
	Schutzrechtskosten / Aufwendungen im Rahmen der Lizenzierung										
	berechneter Lizenzsatz (auf Basis statistischer Daten)	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%
	berechneter Lizenzsatz (auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen)	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%
	Zahlung von Teilbeträgen (z.B. Einstandszahlung)										
	Schutzrechtskosten	246 €	296 €	356 €	476 €	626 €	766 €	916 €	1.066 €	1.236 €	1.416 €
	Sonstige Kosten (z.B. Beratungshonorar)										
	Schutzrechtskaufpreis										
Vertriebskosten	Vertriebs- und Verwaltungskosten	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €
	Messe	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €
	Weiterbildung/Schulung										
	Werbung	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €

A4.6: Investitionsrechnung auf Basis statistischer Daten - Fallbeispiel A

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
prognostizierter Umsatz (auf Basis statistischer Daten)	245.107 €	890.029 €	2.254.793 €	3.985.317 €	4.914.429 €	4.228.023 €	2.537.789 €	1.062.742 €	310.494 €	63.290 €
Menge/Stückzahl	700	2543	6442	11387	14041	12080	7251	3036	887	181
Gestehungskosten	115.551 €	419.585 €	1.062.974 €	1.878.792 €	2.316.802 €	1.993.211 €	1.196.386 €	501.007 €	146.376 €	29.837 €
FuE sowie Betriebskosten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Schutzrechts- und Aufrechterhaltungskosten	101.650 €	17.000 €	17.000 €	18.500 €	18.500 €	19.500 €	19.500 €	21.000 €	21.000 €	22.000 €
Lizenzzahlungen	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Vertriebskosten	512.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €
Investitionskosten ohne Lizenzzahlungen	729.201 €	968.585 €	1.611.974 €	2.429.292 €	2.867.302 €	2.544.711 €	1.747.886 €	1.054.007 €	699.376 €	583.837 €
Investitionskosten gesamt	729.201 €	968.585 €	1.611.974 €	2.429.292 €	2.867.302 €	2.544.711 €	1.747.886 €	1.054.007 €	699.376 €	583.837 €
Gewinn im jeweiligen Jahr	-484.093 €	-78.556 €	642.819 €	1.556.025 €	2.047.127 €	1.683.312 €	789.903 €	8.735 €	-388.881 €	-520.547 €
kumulierter Gewinn	-484.093 €	-562.649 €	80.170 €	1.636.195 €	3.683.322 €	5.366.634 €	6.156.536 €	6.165.271 €	5.776.390 €	5.255.843 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Gewinnbetrachtung)	-484.093 €	-71.414 €	531.255 €	1.169.064 €	1.398.215 €	1.045.204 €	445.880 €	4.482 €	-181.416 €	-220.763 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Lizenzierung)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

A4.7: Investitionsrechnung auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen - Fallbeispiel A

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Prognostizierter Umsatz (auf Basis unternehmens- interner Umsatzprognosen)	150.000 €	500.000 €	1.000.000 €	2.000.000 €	5.000.000 €	7.500.000 €	5.000.000 €	3.000.000 €	1.595.000 €	1.000.000 €
Menge/Stückzahl	429	1429	2857	5714	14286	21429	14286	8571	4557	2857
Gestehungskosten	70.714 €	235.714 €	471.429 €	942.857 €	2.357.143 €	3.535.714 €	2.357.143 €	1.414.286 €	751.929 €	471.429 €
FuE sowie Betriebskosten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Schutzrechts- und Aufrechterhaltungskosten	101.650 €	17.000 €	17.000 €	18.500 €	18.500 €	19.500 €	19.500 €	21.000 €	21.000 €	22.000 €
Lizenzzahlungen	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Vertriebskosten	512.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €	532.000 €
Investitionskosten ohne Lizenzkosten	684.364 €	784.714 €	1.020.429 €	1.493.357 €	2.907.643 €	4.087.214 €	2.908.643 €	1.967.286 €	1.304.929 €	1.025.429 €
Investitionskosten gesamt	684.364 €	784.714 €	1.020.429 €	1.493.357 €	2.907.643 €	4.087.214 €	2.908.643 €	1.967.286 €	1.304.929 €	1.025.429 €
Gewinn im jeweiligen Jahr	-534.364 €	-284.714 €	-20.429 €	506.643 €	2.092.357 €	3.412.786 €	2.091.357 €	1.032.714 €	290.071 €	-25.429 €
kumulierter Gewinn	-534.364 €	-819.079 €	-839.507 €	-332.864 €	1.759.493 €	5.172.279 €	7.263.636 €	8.296.350 €	8.586.421 €	8.560.993 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Gewinnbetrachtung)	-534.364 €	-258.831 €	-16.883 €	380.648 €	1.429.108 €	2.119.071 €	1.180.517 €	529.946 €	135.320 €	-10.784 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Lizenzierung)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

A4.8: Darstellung der Ergebnisse - Fallbeispiel A

Parameter	Wertermittlung auf Basis statistischer Daten	Wertermittlung auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen
Umsatz über die gesamte Laufzeit	20.246.907 €	26.745.000 €
prognostizierte Aufwendungen	14.566.620 €	18.184.007 €
Gewinn über die gesamte Laufzeit	5.680.286 €	8.560.993 €
Absatzmenge über die gesamte Laufzeit	57.848	76.414
Aufwand-Nutzen-Verhältnis	0,72	0,68
Diskontierungszins	10,00%	10,00%
Projektpotenzial	28%	28%
Projektrisiko	72%	72%
heutiger Barwert (Gewinnbetrachtung)	1.263.740 €	1.400.145 €

A.5 Darstellung der Bewertungsergebnisse für Fallbeispiel B

A5.1: Ergebnis ‚Patentrechtliche Analyse‘ - Fallbeispiel B

		Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Charakteristika Erfindung	Patentverfahren I	Erfindungsgegenstand	Verfahren & Vorrichtung	Übertragungserfindung	Erfindungsart	43
		Technologische Klassifizierung	2	24690	Technologiedichte im Anwendungsgebiet	1
		Status der Schutzmaßnahme	Nationale Anmeldung	prioritätsbegründende Erstanmeldung	Form der Anmeldung	40
		Status des Erteilungsverfahrens	erteilt	x	Dauer des Erteilungsverfahrens	51
		Rechtsbeständigkeit	Kein Einspruch nach Erteilung			25
		Art der Recherche	professionelle Recherche durch einen Experten	6 Schrift(en) - mit geringem Einfluss auf den Schutzzumfang	Anzahl und Relevanz der ermittelten Schriften	30
		Ausarbeitung der Anmeldung	Ausarbeitung und Einreichung durch einen Experten	Betreuung und Fristüberwachung durch einen Experten	Betreuung und Überwachung des Patentverfahrens	50
Gesamtpunktzahl						240
Ergebnis der patentrechtlichen Analyse						61%

A5.2: Ergebnis ‚Technische Analyse‘ - Fallbeispiel B

	Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Erfindung	Form der Technologie	Produkt	mittlere Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	Qualitäts- und Sicherheitsanforderung	18
	Entwicklungsstatus	Funktionsmodell	Technisches Modell	Grad der technischen Realisierung	50
Technologiedaten	Art der Funktionalitätsprüfung	Tests beim Anwender	Funktionalitätsprüfung positiv - keine Änderungen notwendig	Ergebnis der Funktionalitätsprüfung	70
	Komplexitätsgrad der Technologie	mittel	Normen/gesetzliche Vorgaben werden erfüllt	Erfüllungsgrad von Normen und gesetzlichen Vorgaben	47
	Produktionsrisiken	kein Gefährdungspotenzial	Sicherheitsmaßnahmen implementiert	Status der Sicherheitsmaßnahmen	82
	Art der Entwicklung	Neuentwicklung	75%	Neuheitsgrad	19
	Materielle Beschaffenheit	risikofreie Werkstoffe/Substanzen	Fertigungstechnologien verfügbar	Status und Verfügbarkeit von Fertigungstechnologien	80
Fertigung und Entsorgung	Status und Verfügbarkeit von Recycling-technologien	Recycling-Technologien verfügbar	Sondermüll-Entsorgungstechnologien verfügbar	Status und Verfügbarkeit von Entsorgungstechnologien	48
	Gesamtpunktzahl				420
Ergebnis der technischen Analyse				83%	

A5.3: Ergebnis ‚Wirtschaftliche Analyse‘ - Fallbeispiel B

	Bewertungskriterien Spalte 1 (BK1)	Ausprägungen (BK1)	Ausprägungen (BK2)	Bewertungskriterien Spalte 2 (BK2)	Score BK1+BK2
Technologie	Technologielebenszyklus	Basistechnologie	neue Technologie	Technologieart	49
	Push-Pull-Strategie	Technology-Push	Querschnittstechnologie	Anwendungsbreite der Technologie	34
	Prüfung der Marktfähigkeit	professionelle Marktrecherche /-analyse durch Experten	Produkt- & Prozessplanung	Innovationsprozess-phase	55
	Marktform	offener Markt	Anwendungsgebiet ohne Konkurrenztechnologien	Anzahl Konkurrenzprodukte	90
	Absatzmarkt und Relevanz (max. 5 Absatzmärkte)	Deutschland - Relevanz A	Deutschland - GCI-Index 4	Wettbewerbsfähigkeit des Absatzmarktes	40
	Reifegrad des Absatzmarktes	Deutschland - bestehender/etablierter Markt	freier Markt	Marktbeschränkungen	30
	Vertrieb- und Marketingstrategie	ausgearbeitetes Marketing-/Vertriebskonzept	Endkundenakquise mit positivem Ergebnis abgeschlossen	Status Endkundenakquise	54
	Finanzierung	Finanzierung sichergestellt	4 Projekte erfolgreich umgesetzt	Technologiekompetenz des Umsetzers auf dem Anwendungsgebiet	54
	Verkaufspreis	700 €	0%	Abweichung vom Zielverkaufspreis	29
	Art der rechtlichen Abhängigkeit	keine Abhängigkeit	x	Status der rechtlichen Abhängigkeit	50
Abhängigkeit	Prozentualer Anteil der Zukaufkomponenten	50%	50%	Monetärer Anteil der Zukaufkomponenten	24
	Gesamtpunktzahl				509
Ergebnis der Wirtschaftlichen Analyse				57%	

A5.4: Festlegung der Parameter Teil 1 - Fallbeispiel B

Zielverkaufspreis	700 €
prognostizierte Gestehungskosten	500 €
Anteil der Marge am Verkaufspreis	28,57%
Anteil der Erfindung am Gesamtprodukt /-verfahren	100%
berechneter Lizenzsatz (auf Basis statistischer Daten)	3,70%
berechneter Lizenzsatz (auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen)	3,75%
prozentualer Anteil der Mindestlizzenzzahlungen	40%
prozentualer Anteil der Vorlaufleistung, bezogen auf zukünftige Lizenzzahlungen	1%
um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz (aus statistischen Daten)	3,66%
um den prozentualen Anteil der Vorlaufleistung reduzierter Lizenzsatz (aus eigener Umsatzerwartung)	3,71%
Potenzial 'Patentrechtliche Analyse'	61%
Potenzial 'Technische Analyse'	83%
Potenzial 'Wirtschaftliche Analyse'	57%
Projektpotenzial	28%
Diskontierungszins	10,00%

A5.5: Festlegung der Parameter Teil 2 - Fallbeispiel B

Produkthauptklasse	GP 34: Kraftwagen und Kraftwagenteile
Produktklasse	GP 3420: Karosserien, Aufbauten und Anhänger
Produktunterklasse	GP 342022951: Andere Wohnanhänger zum Wohnen, Campen, Gewicht >750-1600 kg
Branchenumsatz 2010	542.857.700 €
technologierelevanter Anteil	10,00%
angestrebter Marktanteil	10%
ökonomische Produktlebensdauer	10 Jahre
Serienproduktion im Jahr	2014
Marktwachstum pro Jahr	1%
Umsatz-/ Absatzspitze	5.428.577 €

A5.6: Kostenaufstellung - Fallbeispiel B

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Gestehungskosten Pauschal	Jahr											
	Prognostizierte Gestehungskosten	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	
Schutzrechtskosten / Aufwendungen im Rahmen der Lizenzierung	berechneter Lizenzsatz (auf Basis statistischer Daten)	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	
	berechneter Lizenzsatz (auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen)	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	3,71%	
	Zahlung von Teilbeträgen (z.B. Einstandszahlung)											
	Schutzrechtskosten	246 €	296 €	356 €	476 €	626 €	766 €	916 €	1.066 €	1.236 €	1.416 €	
	Sonstige Kosten (z.B. Beratungshonorar)											
	Schutzrechtskaufpreis											
Vertriebskosten	Vertriebs- und Verwaltungskosten	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	
	Messe	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	10.000 €	
	Weiterbildung/Schulung											
	Werbung	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	15.000 €	

A4.6: Investitionsrechnung auf Basis statistischer Daten - Fallbeispiel A

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
prognostizierter Umsatz (auf Basis statistischer Daten)	307.779 €	1.095.902 €	2.722.439 €	4.718.441 €	5.705.489 €	4.813.281 €	2.832.981 €	1.163.322 €	333.281 €	66.615 €
Menge/Stückzahl	440	1566	3889	6741	8151	6876	4047	1662	476	95
Gestehungskosten	219.842 €	782.787 €	1.944.599 €	3.370.315 €	4.075.349 €	3.438.058 €	2.023.558 €	830.944 €	238.058 €	47.582 €
FuE sowie Betriebskosten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Schutzrechts- und Aufrechterhaltungskosten	246 €	296 €	356 €	476 €	626 €	766 €	916 €	1.066 €	1.236 €	1.416 €
Lizenzzahlungen	11.113 €	39.569 €	98.297 €	170.365 €	206.004 €	173.790 €	102.288 €	42.003 €	12.034 €	2.405 €
Vertriebskosten	85.000 €	85.000 €	85.000 €	85.000 €	85.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €
Investitionskosten ohne Lizenzzahlungen	305.088 €	867.787 €	2.029.599 €	3.455.315 €	4.160.349 €	3.513.058 €	2.098.558 €	905.944 €	313.058 €	122.582 €
Investitionskosten gesamt	316.201 €	907.652 €	2.128.252 €	3.626.156 €	4.366.979 €	3.687.614 €	2.201.762 €	949.014 €	326.327 €	126.404 €
Gewinn im jeweiligen Jahr	-8.422 €	188.250 €	594.186 €	1.092.284 €	1.338.510 €	1.125.667 €	631.219 €	214.308 €	6.954 €	-59.788 €
kumulierter Gewinn	-8.422 €	179.828 €	774.014 €	1.866.299 €	3.204.808 €	4.330.476 €	4.961.694 €	5.176.003 €	5.182.956 €	5.123.168 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Gewinnbetrachtung)	-8.422 €	171.136 €	491.063 €	820.649 €	914.220 €	698.951 €	356.306 €	109.974 €	3.244 €	-25.356 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Lizenzierung)	11.113 €	35.972 €	81.237 €	127.998 €	140.704 €	107.910 €	57.739 €	21.554 €	5.614 €	1.020 €

A5.7: Investitionsrechnung auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen - Fallbeispiel B

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
prognostizierter Umsatz (auf Basis unternehmens- interner Umsatzprognosen)	525.000 €	1.050.000 €	2.100.000 €	3.500.000 €	5.250.000 €	5.950.000 €	4.900.000 €	3.150.000 €	1.400.000 €	700.000 €
Menge/Stückzahl	750	1500	3000	5000	7500	8500	7000	4500	2000	1000
Gestehungskosten	375.000 €	750.000 €	1.500.000 €	2.500.000 €	3.750.000 €	4.250.000 €	3.500.000 €	2.250.000 €	1.000.000 €	500.000 €
FuE sowie Betriebskosten	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Schutzrechts- und Aufrechterhaltungskosten	246 €	296 €	356 €	476 €	626 €	766 €	916 €	1.066 €	1.236 €	1.416 €
Lizenzzahlungen	19.473 €	38.946 €	77.891 €	129.819 €	194.728 €	220.692 €	181.746 €	116.837 €	51.927 €	25.964 €
Vertriebskosten	85.000 €	85.000 €	85.000 €	85.000 €	85.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €
Investitionskosten ohne Lizenzzahlungen	460.000 €	835.000 €	1.585.000 €	2.585.000 €	3.835.000 €	4.325.000 €	3.575.000 €	2.325.000 €	1.075.000 €	575.000 €
Investitionskosten gesamt	479.719 €	874.242 €	1.663.247 €	2.715.295 €	4.030.354 €	4.546.458 €	3.757.662 €	2.442.903 €	1.128.163 €	602.380 €
Gewinn im jeweiligen Jahr	45.281 €	175.758 €	436.753 €	784.705 €	1.219.646 €	1.403.542 €	1.142.338 €	707.097 €	271.837 €	97.620 €
kumulierter Gewinn	45.281 €	221.040 €	657.792 €	1.442.498 €	2.662.144 €	4.065.686 €	5.208.024 €	5.915.121 €	6.186.958 €	6.284.578 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Gewinnbetrachtung)	45.281 €	159.780 €	360.953 €	589.561 €	833.035 €	871.489 €	644.820 €	362.853 €	126.814 €	41.401 €
Barwert im jeweiligen Jahr (Lizenzierung)	19.473 €	35.405 €	64.373 €	97.535 €	133.002 €	137.032 €	102.591 €	59.956 €	24.225 €	11.011 €

A5.8: Darstellung der Ergebnisse - Fallbeispiel B

Parameter	Wertermittlung auf Basis statistischer Daten	Wertermittlung auf Basis unternehmensinterner Umsatzprognosen
Umsatz über die gesamte Laufzeit	23.759.529 €	28.525.000 €
prognostizierte Aufwendungen inkl. Lizenzzahlung	18.636.361 €	22.240.422 €
prognostizierte Aufwendungen ohne Lizenzzahlung	17.771.338 €	21.175.000 €
prognostizierter Gewinn ohne Lizenzzahlungen	5.988.191 €	7.350.000 €
Gewinn	5.123.168 €	6.284.578 €
um den Anteil der Vorlaufleistung reduzierte Lizenzzahlungen	857.869 €	1.058.022 €
Vorlaufleistung/Einstandszahlung	8.665 €	10.687 €
Lizenzzahlungen gesamt	866.534 €	1.068.709 €
Absatzmenge über die gesamte Laufzeit	33.942	40.750
Aufwand-Nutzen-Verhältnis	0,78	0,78
Aufteilungsverhältnis	0,17	0,17 €
Diskontierungszins	10,00%	10,00%
Projektpotenzial	29%	29%
Projektrisiko	71%	71%
Lizenzsatz	3,65%	3,75%
heutiger Barwert (Gewinnbetrachtung)	1.007.915 €	1.151.812 €
heutiger Barwert (Lizenzierung)	168.623 €	195.375 €
heutiger Barwert (Vorlaufleistung/Einstandszahlung)	1.703 €	1.973 €

A.6 Lebenslauf

Name: Simon Horoz
Staatsangehörigkeit: Deutsch

Schulausbildung:

09/1983 – 12/1986 Volksschule, Wernberg Köblitz
01/1987 – 07/1987 Theodor-Heuss Grundschule, Landstuhl
09/1987 – 07/1989 Konrad-Adenauer-Realschule, Landstuhl
08/1989 – 06/1996 Sickingen-Gymnasium, Landstuhl

Studium:

10/1996 – 05/2004 Studium der Fachrichtung Konstruktions- und Fertigungstechnik an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
08/2004 – 07/2005 Studium der Fachrichtung Gewerblicher Rechtschutz I und II an der Fernuniversität Hagen, Hagen

Berufstätigkeit:

08/1999 – 12/2000 Wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für Fertigungstechnik der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
01/2001 – 04/2001 Wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für Werkstoffkunde der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
05/2001 – 08/2005 Wissenschaftliche Hilfskraft Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Saarbrücken
09/2001 – 04/2002 Industriepraktikum bei GE PII Pipetronix GmbH, Stutensee
05/2002 – 12/2002 Wissenschaftliche Hilfskraft Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Saarbrücken
03/2004 – Heute Innovations- und Patentmanager in der IMG Innovations-Management GmbH, Kaiserslautern
08/2010 – 01/2017 Externer Doktorand am Lehrstuhl „Mechanische Verfahrenstechnik“ der Technischen Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern