

# **Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse**

## **Zusammenführung von Angebot und Nachfrage auf elektronischen Forschungsmarktplätzen**

Von der Fakultät für Wirtschaft, Recht und Gesellschaft  
der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus - Senftenberg  
zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschaftswissenschaften

genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Master of Science

Denny Thimm

geboren am 5. November 1978 in Dresden

Vorsitzender: Prof. Dr. iur. Eike Albrecht  
Gutachterin: Prof. Dr. rer. pol. Magdalena Mißler-Behr  
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Uwe Meinberg

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Juli 2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>13</b>
1.1 Motivation und Problemstellung .....	19
1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit .....	22
1.3 Theoretische Grundlagen und Begriffsbestimmungen .....	25
1.3.1 Theorie, Technologie, Technik .....	25
1.3.2 Forschung und Entwicklung .....	28
1.3.3 Wissens- und Technologietransfer .....	32
<b>2 Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse.....</b>	<b>35</b>
2.1 Ausprägungen wissenschaftlicher Forschung als Basis von Verwertungsaktivitäten.....	35
2.1.1 Grundlagenforschung .....	36
2.1.2 Angewandte Forschung.....	38
2.1.3 Drittmittelforschung.....	39
2.1.3.1 Auftragsforschung.....	40
2.1.3.2 Kooperationsforschung .....	41
2.2 Gewerbliche Schutzrechte im Kontext wissenschaftlicher F&E .....	44
2.2.1 Patente .....	46
2.2.2 Gebrauchsmuster .....	50

2.2.3	Spezialfälle technischer gewerblicher Schutzrechte .....	52
2.2.3.1	Sortenschutz .....	52
2.2.3.2	Halbleiterschutz .....	53
2.2.3.3	Schutz computerimplementierter Erfindungen .....	54
2.2.4	Nichttechnische gewerbliche Schutzrechte .....	55
2.2.4.1	Designschutz .....	55
2.2.4.2	Marken .....	56
2.2.5	Übersicht .....	58
2.3	Verwertungsoptionen für wissenschaftliche Forschungsergebnisse ...	60
2.3.1	Wirtschaftliche Verwertung .....	62
2.3.1.1	Lizenzierung von Schutzrechten .....	64
2.3.1.2	Verkauf von Schutzrechten .....	66
2.3.1.3	Halten von Schutzrechten .....	67
2.3.1.4	Akademische Ausgründungen / Unternehmens- beteiligungen .....	69
2.3.2	Ideelle Verwertung .....	77
2.3.2.1	Personalmobilität / Personaltransfer .....	77
2.3.2.2	Publikationen .....	79
2.3.2.3	Open Access .....	81
2.3.2.4	Freie Erfindungen vs. Public Domain .....	84
2.3.2.5	Open Source .....	87
2.3.3	Entwicklung einer Systematik der Verwertungsverfahren .....	91
<b>3</b>	<b>Der Markt für wissenschaftliche Forschungsergebnisse .....</b>	<b>95</b>
3.1	Marktspezifika und Komponenten .....	96
3.1.1	Forschungsanbieter / Technologieproduzenten .....	99

3.1.2	Forschungsergebnisse / Transferobjekte .....	102
3.1.3	Forschungsnachfrager / Technologieanwender .....	105
3.2	Marktplätze und Intermediäre .....	110
3.2.1	Institutionelle Vermittlungsansätze .....	111
3.2.1.1	Differenzierung und Aufgabenspektren.....	111
3.2.1.2	Grenzen und Barrieren .....	115
3.2.2	Elektronische Marktplätze und Vermittlungsplattformen .....	121
3.2.2.1	Spezifika elektronischer (Forschungs-)Marktplätze .....	122
3.2.2.2	Definition und Anforderungen elektronischer Forschungsmarktplätze .....	124
<b>4</b>	<b>Analyse webbasierter Plattformen zur Forschungsverwertung und -vermittlung .....</b>	<b>132</b>
4.1	Untersuchungsdesign .....	132
4.2	Kategorisierung der Rechercheergebnisse .....	136
4.2.1	Verkauf und Lizenzierung von Technologien, Erfindungen und gewerblichen Schutzrechten.....	137
4.2.2	Unternehmensgründung, Beteiligung und Verkauf .....	140
4.2.3	Kooperation, Kollaboration und Personaltransfer .....	142
4.2.4	Publikationen / Open Access.....	145
4.2.5	Daten, Medien und Anwendungen .....	149
4.3	Übersicht / Zwischenfazit .....	152
4.4	Analyse geeigneter Systemeigenschaften und -komponenten .....	156
4.4.1	Untersuchungskriterien.....	157
4.4.2	Auswertung – Beobachtungen, Erkenntnisse und Implikationen	160
4.4.2.1	Realisierung und Realisierbarkeit von Transparenz.....	161
4.4.2.2	Realisierung und Realisierbarkeit von Passgenauigkeit .....	172

<b>5</b>	<b>Systemkonzeptionen</b> .....	<b>180</b>
5.1	Systemanforderungen und funktionale Komponenten .....	181
5.1.1	Rahmenbedingungen .....	183
5.1.2	Zentrale Datenverarbeitung.....	185
5.1.3	Angebotserfassung.....	187
5.1.4	Nachfrageerfassung .....	190
5.1.5	Passgenaue Vermittlung .....	195
5.1.6	Systemarchitektur / Konfiguration.....	200
5.2	Datenmodellierung / Standardisierungsansatz.....	202
5.3	Erweiterbarkeit / Skalierbarkeit .....	211
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtungen</b> .....	<b>214</b>
6.1	Zusammenfassung.....	217
6.2	Kritische Betrachtung .....	219
6.3	Ausblick und weitere Forschungsansätze .....	220
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>222</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1-1:</b> Grundlegender Aufbau der vorliegenden Arbeit .....	24
<b>Abbildung 1-2:</b> Beziehungen zwischen Theorie, Technologie und Technik ...	27
<b>Abbildung 1-3:</b> Gliederung der F&E-Prozesse .....	31
<b>Abbildung 2-1:</b> Kategorisierung der Schutzrechte für geistiges Eigentum.....	44
<b>Abbildung 2-2:</b> Voraussetzungen der Patentierbarkeit .....	47
<b>Abbildung 2-3:</b> Verwertungsmöglichkeiten für wissenschaftliche Forschungsergebnisse .....	61
<b>Abbildung 2-4:</b> Verwertungsoptionen für wissenschaftliche F&E-Ergebnisse	93
<b>Abbildung 3-1:</b> Grundlegende Schematisierung des potentiellen Gesamtmarkts für wissenschaftliche Forschungsergebnisse.....	98
<b>Abbildung 3-2:</b> Vermittelnde Institutionen bei der Verwertung öffentlicher Forschungsergebnisse .....	115
<b>Abbildung 4-1:</b> Initiale Suchmatrix basierend auf wissenschaftlichen Transferobjekten und Verwertungsverfahren .....	133
<b>Abbildung 4-2:</b> Systematisierung existierender webbasierter Plattformen zur Vermittlung wissenschaftlicher Transferobjekte .....	153
<b>Abbildung 4-3:</b> Grundfunktion eines zentralen Marktplatzsystems zur gezielten Zusammenführung von Forschungsanbietern und -nachfragern ....	156
<b>Abbildung 4-4:</b> Untersuchungskriterien bzgl. Transparenz und passgenauer Vermittlung auf elektronischen Forschungsmarktplätzen .....	159
<b>Abbildung 5-1:</b> Idealisierte Bootstrapping-Konfiguration eines umfassenden webbasierten Forschungs-Vermittlungssystems.....	201
<b>Abbildung 5-2:</b> Matchingrelevante Attributstrukturen von Angebots- und Nachfragerdatensätzen .....	205

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 2-1:</b> Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Patenten und Gebrauchsmustern.....	52
<b>Tabelle 2-2:</b> Ergänzende Übersicht der gewerblichen Schutzrechte i.w.S. ....	59
<b>Tabelle 2-3:</b> Erwartete Effekte und Auswirkungen akademischer Ausgründungen.....	71
<b>Tabelle 2-4:</b> Vor- und Nachteile von Open Source-Entwicklungen.....	89
<b>Tabelle 3-1:</b> Öffentliche Forschungsinstitutionen in Deutschland .....	101
<b>Tabelle 3-2:</b> Potentielle Transferobjekte aus Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen.....	105
<b>Tabelle 3-3:</b> Aufgabenspektrum von Hochschultransferstellen.....	113
<b>Tabelle 3-4:</b> Idealisierter Anforderungskatalog für elektronische Forschungsmarktplätze .....	130
<b>Tabelle 4-1:</b> Ausgewählte Online-Plattformen zur Recherche bzw. Verwertung von Technologien, Erfindungen und gewerblichen Schutzrechten ...	140
<b>Tabelle 4-2:</b> Online-Plattformen zur Unternehmensgründung, -finanzierung und -veräußerung .....	141
<b>Tabelle 4-3:</b> Plattformen zur Vermittlung von institutionellen oder personellen Forschungs- und Entwicklungsakteuren .....	144
<b>Tabelle 4-4:</b> Plattformen zur Recherche nach wissenschaftlichen Publikationen.....	148
<b>Tabelle 4-5:</b> Plattformen zur Recherche nach frei verfügbaren Daten, Medien und Anwendungen .....	151

## Abkürzungsverzeichnis

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
API	Application Programming Interface (Programmierschnittstelle)
ArbnErfG	Arbeitnehmererfindungsgesetz
ASO	Academic Spin-Off
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BASE	Bielefeld Academic Search Engine
BbgHG	Brandenburgisches Hochschulgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (ehem. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie)
BSA	Bundessortenamt
BTU	Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg
CAT	Computer-Aided Translation
CC	Creative Commons
CEN	European Committee for Standardization (Europäisches Komitee für Normung)
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (Europäische Organisation für Kernforschung)
CKAN	Comprehensive Knowledge Archive Network
CMS	Content Management System
DBIS	Datenbank-Infosystem



DBMS	Datenbank-Management-System
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DCMI	Dublin Core Metadata Initiative
DesignG	Designgesetz (ehem. Geschmacksmustergesetz)
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DINI	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V.
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DOAJ	Directory of Open Access Journals
DOAR	Directory of Open Access Repositories
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
DPPL	Digital Peer Publishing Lizenz
dt.	deutsch
ehem.	ehemalig
engl.	englisch
EPA	Europäisches Patentamt
EPO	Europäische Patentorganisation
EPÜ	Europäisches Patentübereinkommen
EXIST	Existenzgründungen aus der Wissenschaft
EZB	Elektronische Zeitschriftenbibliothek
F&E	Forschung und Entwicklung
FSF	Free Software Foundation
GebrMG	Gebrauchsmustergesetz
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls

GI	Gesellschaft für Informatik
GPL	GNU General Public License
GUI	Graphical User Interface
HalbISchG	Halbleiterschutzgesetz
HMA	Haager Musterabkommen
HRG	Hochschulrahmengesetz
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HWK	Handwerkskammer
i.A.a.	in Anlehnung an
i.e.S.	im engeren Sinne
i.w.S.	im weiteren Sinne
IHK	Industrie- und Handelskammer
IPC	International Patent Classification
IPR	Intellectual Property Rights
IR	Information Retrieval
ISBN	International Standard Book Number
ISIC	International Standard Industrial Classification (Internationale Standardklassifikation der Wirtschaftszweige)
JSON	JavaScript Object Notation
KDD	Knowledge Discovery in Databases
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KVK	Karlsruher Virtueller Katalog
LHC	Large Hadron Collider
LHO	Landeshaushaltsordnung

MarkenG	Markengesetz
max.	maximal
m.E.	mit Einschränkung(en)
MMA	Madriider Markenabkommen
MT	Machine Translation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NPO	Non-Profit-Organisation
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
o.g.	oben genannt
OSH	Open Source Hardware
OSI	Open Source Initiative
OSS	Open Source Software
OWL	Web Ontology Language
PatG	Patentgesetz
PCT	Patent Cooperation Treaty (Patentzusammenarbeitsvertrag)
PDF	Portable Document Format
PVA	Patent- und Verwertungsagentur
RDF	Resource Description Framework
ROAR	Registry of Open Access Repositories
RSS	Really Simple Syndication
S2B	Science-to-Business
SFZ	Steinbeis-Forschungszentrum
SIGNO	Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung
SIZ	Steinbeis-Innovationszentrum

sog.	sogenannt
SortSchG	Sortenschutzgesetz
SQL	Structured Query Language
StW	Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung
STZ	Steinbeis-Transferzentrum
TIB	Technische Informationsbibliothek
TGZ	Technologie- und Gründerzentrum
TRIPS	Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights
UNO	United Nations Organization
UrhG	Urheberrechtsgesetz
URL	Uniform Resource Locator
USO	University Spin-Off
VIP / VIP+	Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung
WD	Wissenschaftliche Dienste (des Deutschen Bundestages)
WIPANO	Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen
WIPO	World Intellectual Property Organization (Weltorganisation für Geistiges Eigentum)
WR	Wissenschaftsrat
WTT	Wissens- und Technologietransfer
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Definition
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

## 1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit bewegt sich maßgeblich im Spektrum des Wissens- und Technologietransfers aus Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. Fundamentales Leitziel ist dabei die Intensivierung der vorrangig externen Verwertung wissenschaftlich-technologischer Forschungsergebnisse, um Innovationsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft auszulösen bzw. zu forcieren. Dahingehend erfolgt eine ganzheitliche Betrachtung der Verwertungsproblematik an öffentlichen Forschungsinstitutionen, der markt- und transferrelevanten Akteure sowie Rahmenbedingungen, bis hin zu elektronischen bzw. webbasierten Vermittlungsansätzen bezüglich wissenschaftlicher Transferobjekte und insbesondere technologischer Entwicklungen.

Der technische Fortschritt gilt spätestens seit der von Solow<sup>1</sup> in den 1950er Jahren entwickelten Modelltheorie als entscheidendes Kriterium für dauerhaftes wirtschaftliches Wachstum (vgl. Solow 1956). Ebenso wird hierdurch der industrielle und gesellschaftliche Strukturwandel geprägt. Folglich ist die kontinuierliche Erzeugung von Wissen und neuen Technologien sowie deren Umsetzung in innovative Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren von immenser Bedeutung für volkswirtschaftlichen Wohlstand und gesellschaftliche Fortentwicklung. Globalisierung und zunehmend kürzere Produktlebenszyklen bestimmen verstärkt den internationalen Wettbewerb und machen gerade in Industrienationen eine effektive Verwertung von F&E-Ergebnissen unabdingbar. Aufgrund des relativen Mangels an natürlichen Ressourcen ist dabei insbesondere Deutschland auf Innovationsimpulse seines traditionell starken Forschungssektors angewiesen (vgl. acatech 2012, S. 4).

Seitens der Innovationspolitik wird dementsprechend Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen eine hohe Relevanz beigemessen, gehören sie doch neben forschungsintensiven Großunternehmen zu den wichtigsten Akteuren der Grundlagen- und angewandten Forschung. Die gut entwickelte und dif-

---

<sup>1</sup> Für seine Forschungsarbeiten über ökonomische Wachstumstheorien wurde Solow 1987 mit dem sog. Alfred-Nobel-Gedächtnispreis für Wirtschaftswissenschaften ausgezeichnet (vgl. Nobelprize.org 2016).

ferenzierte Forschungslandschaft, die damit einhergehende hohe quantitative sowie qualitative Abdeckung des gesamten Forschungsspektrums, die hervorragenden infrastrukturellen Ressourcen und nicht zuletzt das exzellent ausgebildete Personal lassen auf ein enormes akademisches Wissens-, Technologie- und Innovations- und somit Transferpotential schließen, das es möglichst wirtschaftlich rentabel auszuschöpfen gilt (vgl. Koschatzky 1999; Sabisch 2003, S. 17; Hemer et al. 2007, S. 9; Kratzer et al. 2010, S. 1).

Doch akademische Wissensmehrung, technologische Entwicklungen und Erfindungen führen nicht per se zu Innovationen. Die vermeintlich triviale Formel „Innovation = Idee + Invention + Diffusion“ (Müller-Prothmann/Dörr 2011, S. 7) bringt es auf den Punkt: erst die „konsequente Übersetzung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in wirtschaftliche Wertschöpfung“ (Kulicke 2006, S. 159), speziell die erfolgreiche Kommerzialisierung resultierender Produkte oder Dienstleistungen und ebenso die Anwendung neu entwickelter Verfahren können positive Effekte für die Gesellschaft sowie für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft auslösen (vgl. Pleschak 2003, S. 1).

Da Hochschul- und Forschungsinstitutionen jedoch traditionell erkenntnis- bzw. bildungsorientiert agieren, kann es nicht als deren zweckdienliche Aufgabe gelten, die Marktfähigkeit von Forschungsergebnissen sicherzustellen. Ebenso wenig obliegen sie als staatlich geförderte wissenschaftliche Einrichtungen der Anforderung, sich gewerblich am Markt zu positionieren. Somit ergibt sich der konkrete Bedarf, Ergebnisse aus der akademischen F&E zur Verwertung in die Wirtschaft bzw. Gesellschaft zu übertragen. Eine der grundlegenden Voraussetzungen hierfür ist die Intensivierung des Wissens- und Technologietransfers (WTT) (vgl. Spath/Walter 2012, S. 11), der aufgrund seiner ihm beigemessenen Bedeutung neben Forschung und Lehre als *Third Mission* der Hochschulen gilt (vgl. Gibb 1996; Etzkowitz et al. 2000).

Grundlegend handelt es sich beim WTT um einen bilateralen Vorgang zur Übertragung von Wissen und Technologien von einem Geber- an ein Nehmersystem. Tatsächlich stehen im akademischen Bereich, neben der unidirektionalen Übertragung von technologischen F&E-Ergebnissen, z.B. durch Patentverkauf

oder Lizenzierung, umfangreiche Transferinstrumentarien und -kanäle zur Verfügung. Das Spektrum erstreckt sich dabei vom Austausch von Personen und Informationen, über Auftragsforschung und Kooperationen mit Wirtschaftsunternehmen, bis hin zur Förderung von Unternehmensgründungen (vgl. Corsten 1982, S. 9-11; Walter 2003, S. 21-23). Von wechselseitigen Transferaktivitäten können jeweils beide Partner profitieren: Unternehmen bspw. durch Wissenszuwachs und beschleunigte Innovationsprozesse, den Zugang zu Fachpersonal, Laboren und öffentlichen Forschungsprogrammen sowie im Erfolgsfall durch monetäre Gewinne; Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen bspw. durch Reputation, Praxiswissen und die Erschließung neuer Finanzierungsquellen.

Als maßgebliche Weichenstellung zur Etablierung des akademischen WTT gilt gemeinhin der 1980 in den USA verabschiedete *Bayh-Dole Act*, in dem der Gesetzgeber erstmals Verwertungsrechte für Forschungseinrichtungen an ihren mit öffentlichen bzw. staatlichen Mitteln erzeugten Forschungsergebnissen manifestierte und es ihnen damit erlaubte, technologische Entwicklungen eigenständig zu verwerten und bspw. an privatwirtschaftliche Unternehmen zu lizenzieren. Dies wirkte einerseits intensivierend auf die Patentierungsaktivitäten an amerikanischen Universitäten. Zudem wurde eine bis dato andauernde Gründungswelle akademischer Start-Ups bzw. Spin-Offs ausgelöst, verbunden mit patentbasierten Unternehmensbeteiligungen der Hochschulen. Andererseits fand dieses Gesetz auch international positive Resonanz und beeinflusste in vielen Ländern die diesbezügliche Gesetzgebung (vgl. Mowery et al. 2001; Wissenschaftsrat 2007, S. 27).

Im Rahmen der transferbezüglichen Begleitforschung wurden seither zahlreiche, über die elementare Verwertung von Forschungsergebnissen hinausgehende, theoretische Konzepte und Modelle erarbeitet bzw. analysiert. Dazu zählen bspw. das Konzept des *Mode 2*, das u.a. den anhaltenden Trend zu einer mehr anwendungs- bzw. praxisorientierten, zudem interdisziplinären und interorganisationalen Wissensproduktion thematisiert; weiterhin das Konzept der *Entrepreneurial University*, das die zunehmende unternehmerische Ausrich-

tung der Hochschulen und deren Angehöriger sowie die damit einhergehende Etablierung einer unternehmerischen (Hochschul-)Kultur behandelt; zudem das *Triple Helix*-Modell, das die forschungs- und transferrelevanten Interaktionen und Verflechtungen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sowie deren komplementäre und sich teilweise überschneidende Verantwortlichkeiten und Aufgabenspektren zur Förderung des akademischen WTT beschreibt (vgl. Etkowitz/Leydesdorff 2000; Nowotny et al. 2003; Grichnik et al. 2010, S. 397).

Transferbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erwachsen in der Regel aus direkten Kontakten zwischen Forschern und Unternehme(r)n, welche zumeist auf persönlichen bzw. beruflichen Bekanntschaften oder früheren Kooperationen basieren. Bestehen diese Kontakte nicht, müssen sie herbeigeführt werden. Dahingehend wurde bereits ab den 1970er Jahren ein in Deutschland heute flächendeckend existierendes Netzwerk aus forschungsnahen Technologietransferstellen institutionalisiert.<sup>2</sup> Von diesen Institutionen wird erwartet, dass sie neben transferbezogenen Informations-, Beratungs- und Qualifizierungsleistungen vor allem die Initiierung und Koordinierung sowie eine administrative, betriebswirtschaftliche, juristische und mitunter auch fachliche Begleitung von akademischen Transferprozessen gewährleisten. Die Kernherausforderungen der Transfereinrichtungen, an der Schnittstelle zwischen Erkenntnisgewinnung und (wirtschaftlicher) Verwertung, bestehen also weniger in der selbsttätigen Verwertung von Forschungsergebnissen, sondern eher im Abbau von Informationsdefiziten und in der effizienten Unterstützung von Interaktionsprozessen zwischen Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 110-111; Wissenschaftsrat 2007, S. 52-53, 55). Ergänzend wurden ab 2002, im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierten *Verwertungsoffensive* bzw. der damit einhergehenden Förderrichtlinien<sup>3</sup>, beträchtliche öffentliche Fördermittel bereitgestellt, um in jedem

---

<sup>2</sup> Nach amerikanischem Vorbild, wo wenige Jahre zuvor erstmals hochschulnahe Transferinstitutionen im Zuge der verstärkten Entwicklung von Wachstumsregionen im Umfeld populärer Hochschulstandorte entstanden, wurden die ersten deutschen Hochschultransferstellen ab 1976 an der TU Berlin und der Ruhr-Universität Bochum eingerichtet (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 111).

<sup>3</sup> 1. Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur BMBF-Verwertungsoffensive – Verwertungsförderung – vom 27.07.2001, BAnz Nr. 144 vom



Bundesland eine selbstständige Patentverwertungsagentur (PVA) zu errichten und so eine professionelle Patent- und Verwertungsinfrastruktur für akademische Forschungsergebnisse zu etablieren (vgl. Kratzer et al. 2010, S. 3).

Der nationale Stellenwert des akademischen WTT wird zudem durch eine Reihe von Gesetzesnovellierungen und weiteren förderpolitischen Maßnahmen unterstrichen. Bedeutend war bspw. die 1998 vollzogene Ergänzung des WTT als dritte zentrale Hochschulaufgabe – neben Lehre und Forschung – im Hochschulrahmengesetz<sup>4</sup> und ab 2005, im Zuge der Föderalismusreform, sukzessive in den jeweiligen Landeshochschulgesetzen. Eine weitere bedeutende Weichenstellung erfolgte 2002 durch den Wegfall des *Hochschullehrerprivilegs* im Arbeitnehmererfindungsgesetz (§ 42 ArbNErfG), wodurch das Verwertungsrecht für an deutschen Hochschulen getätigte Erfindungen seither bei der Hochschule (als juristische Person) selbst liegt und ein gesetzlich vorgeschriebener Meldezwang für Erfindungen von Angestellten an die Hochschule als deren Arbeitgeber besteht. Zur Stimulierung von Innovationen aus der Forschung wurden durch die Bundesregierung im Rahmen der *Hightech-Strategie* und der *Technologieoffensive* zahlreiche Förderinitiativen und -programme<sup>5</sup> aufgesetzt, die den gewerblichen Schutz und die Verwertung bzw. Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen, die Durchführung von F&E-Kooperationen und Innovationsprojekten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie Unternehmensgründungen aus der Wissenschaft mit öffentlichen Mitteln unterstützen (vgl. Spath/Walter 2012, S. 11).

---

04.08.2001; 2. Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur BMBF-Verwertungsoffensive – Initiative Innovation durch Patentierung und Verwertung (IPV) – vom 27.09.2001, BAnz Nr. 186 vom 05.10.2001.

<sup>4</sup> „Die Hochschulen fördern den Wissens- und Technologietransfer“ (§ 2 Abs. 7 HRG).

<sup>5</sup> Hierdurch sind öffentliche Förderungen im gesamten Spektrum akademischer Transferaktivitäten möglich, angefangen bei der Validierung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse auf Verwertungs- bzw. Innovationspotential (VIP, VIP+) sowie der schutzrechtlichen Sicherung und wirtschaftlichen bzw. kommerziellen Verwertung von Erfindungen (WIPANO, vormals SIGNO), über F&E-Projekte und Kooperationsnetzwerke zwischen Forschung und KMU (ZIM), bis hin zu technologie- bzw. wissenschaftsbasierten Ausgründungen aus der Wissenschaft und der Etablierung einer nachhaltigen gründungsfreundlichen Kultur an Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen (EXIST, High-Tech Gründerfonds) (vgl. Spath/Walter 2012, S. 11).

Angesichts hoher Aufwendungen öffentlicher Mittel für die Forschung und deren Verwertung ist eine Forderung nach Transparenz und Nutzbarmachung für die steuerfinanzierende Gesellschaft durchaus legitim. Daher liegt ein maßgeblicher Fokus dieser Arbeit auf einer umfassenden öffentlichen Informationsverfügbarmachung zu (verwertbaren) wissenschaftlichen Forschungsergebnissen bzw. Transferobjekten für jegliche Interessenten sowie auf der gezielten Vermittlung zwischen Technologieproduzenten und potentiellen Technologieanwendern. Die Herausforderungen für Transferstellen und Verwertungsagenturen in ihrer Mittlerrolle bestünden dahingehend in der Registrierung und Bekanntmachung jeglicher forschungsbasierten Transferobjekte, zudem im Erkennen auch fachübergreifender Innovations- bzw. Anwendungspotentiale und in der jeweiligen Ermittlung passender Verwertungspartner. Da der Transfer mit Großunternehmen, die überwiegend auch über eigene F&E-Abteilungen verfügen, zufriedenstellend funktioniert, sind vor allem Diffusionsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Klein- bzw. mittelständischen Unternehmen (KMU) zu forcieren (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 53).

Eine generelle Informationsverfügbarmachung zu sämtlichen Transferobjekten sowie eine Initiierung von auch kleinstteiligen Transferaktivitäten setzt nicht nur ein hohes Maß an das Engagement, die Effektivität und Effizienz der Transferinstitutionen voraus, sondern erfordert vor allem einen umfassenden und interdisziplinären Überblick über Angebot und Nachfrage auf dem Forschungsmarkt. Bezüglich einer allumfassenden Kenntnis (selbst nur regionaler) wissenschaftlicher Transferobjekte und obendrein der potentiellen Anwender sind institutionellen Transfereinrichtungen jedoch schon allein kapazitive Grenzen gesetzt. Zudem würde eine passgenaue Zuordnung jeglicher Transferkonstellationen Kompetenzen in allen Forschungsgebieten und Marktkenntnisse in allen Wirtschaftsbereichen erfordern. Diese Kapazitäts- und Kompetenzdefizite können allenfalls maschinell kompensiert werden. An dieser Problematik setzt die vorliegende Arbeit an, indem sie sich einer flächendeckenden elektronischen Erfassung und transparenten Präsentation von Transferobjekten aus der öffentlichen Forschung sowie deren (passgenauer) webbasierter Vermittlung an potentielle Anwender nähert.

## 1.1 Motivation und Problemstellung

Hochschulen, Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind neben forschungsintensiven Unternehmen die maßgeblichen Erzeuger neuer wissenschaftlicher und technologischer Errungenschaften. So heterogen sich diese öffentlichen Forschungsinstitutionen insgesamt darstellen und dabei ein nahezu allumfassendes Spektrum an Fach- und Forschungsbereichen abdecken, so mannigfaltig sind auch die Ergebnisse, die aus Forschungsarbeiten und -projekten hervorgehen. Selbstverständlich sind diese Ergebnisse für die akademische Wissensmehrung von enormer Bedeutung. Jedoch sollten das neu erlangte Wissen und Know-how, die resultierenden Technologien und Erfindungen auch einer praktischen Verwendung zugeführt werden, um einen wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Mehrwert zu generieren.

Einerseits verfügen also die Akteure der öffentlichen Forschung über ein enormes Innovationspotential in Form neuen Wissens und wirtschaftlich bzw. gesellschaftlich oft ungenutzter Forschungsergebnisse. Andererseits suchen bspw. kleine und mittelständische Unternehmen weltweit nach Innovationen, die sie aufgrund mangelnder personeller bzw. monetärer Ressourcen oder fehlender Laborausstattungen nicht allein entwickeln können. Gerade neue Technologien oder Verfahren aus der naturwissenschaftlich-technischen Forschung und Entwicklung können in einer zunehmend technologisch orientierten Welt den gesellschaftlichen Fortschritt befördern und Wachstumsimpulse für die Wirtschaft auslösen.

Forschungsergebnisse aus öffentlichen Institutionen sollen also ihren Weg in eine (externe) praktische Anwendung finden. Für eine systematische Verwertung ist dabei zu aller erst ein mögliches Aufeinandertreffen jeglicher verwertbarer Forschungsergebnisse mit zudem jeglichen potentiellen Anwendern zu realisieren. Den institutionalisierten Transfereinrichtungen, wie bspw. Technologietransferstellen und Patentverwertungsagenturen, sind dabei Grenzen und Barrieren immanent. Um diese zu überwinden, existieren bereits vielfältige Ansätze für eine *webbasierte* Präsentation, Verfügbarmachung oder Vermittlung von forschungsbasierten Transferobjekten. Eine aktive und strategische sowie

möglichst allumfassende Forschungsverwertung, zudem eine passgenaue bzw. kontext-sensitive Zusammenführung von Angebot und Nachfrage ist jedoch auch hier zunächst nicht offen ersichtlich. Hierfür sind zuerst eine Erfassung des Forschungs- und Transferangebots in seiner Gesamtheit sowie Lösungen zur (automatisierten) Kombination von Angebot und Nachfrage notwendig.

Um auf eine umfassende und strategische Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse bzw. Transferobjekte hinzuwirken, stellt sich die hier vorliegende Arbeit den folgenden Forschungsfragen. Die grundlegenden Hauptforschungsfragen (H1 .. H3) lassen sich bereits aus dem Titel der Arbeit und der Einleitung schlussfolgern.

- H1. Wie kann eine Forcierung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen bzw. Transferobjekten aus der wissenschaftlichen Forschung erreicht werden?
- H2. Wie kann eine weitestgehende Transparenz der öffentlichen Forschung gegenüber Interessenten, potentiellen Anwendern bzw. der steuerfinanzierenden Gemeinschaft realisiert werden?
- H3. Wie lässt sich eine passgenaue Vermittlung zwischen Forschungsangebot (Wissen, Technologien) und Nachfrage (vornehmlich wirtschaftliche Verwertungsbestrebungen) initiieren?

Um der Beantwortung dieser Fragen näher zu kommen, ergeben sich weitere (Neben-)Forschungsfragen (N1 .. N5), deren Lösungen Erkenntnisse über Verwertungspotentiale und Anbieter-/Nachfrager-Konstellationen im Kontext der wissenschaftlichen Forschung eröffnen sowie die Möglichkeiten webbasierter Ansätze zur Forschungsvermittlung ausschöpfen sollen.

- N1. Welche Optionen bestehen hinsichtlich der Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse? Welche Rahmenbedingungen und Restriktionen gelten (politisch, rechtlich, wirtschaftlich etc.)?
- N2. Gibt es einen Markt für wissenschaftliche Forschungsergebnisse? Wer sind die Forschungsanbieter, wer die Forschungsnachfrager?

- N3. Welche Vermittlungsansätze bzw. Vermittlungsinstitutionen zwischen Forschungsanbietern und -nachfragern existieren? Welchen eventuellen Einschränkungen sind diese unterlegen?
- N4. Welche Plattformen im Internet dienen der Verwertung bzw. Vermittlung wissenschaftlicher Forschung? Welche Ansätze zu Transparenz und passgenauer Vermittlung lassen sich identifizieren?
- N5. Welche weiteren webtechnologischen Konzepte und Verfahren lassen sich zur Forcierung der Angebots- und Nachfrageerfassung sowie zur Automatisierung passgenauer Vermittlungsprozesse instrumentalisieren?

## 1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit

Das übergeordnete Ziel besteht in der Forcierung der Verwertung von Ergebnissen bzw. Transferobjekten aus der öffentlichen Forschung und Entwicklung. Hierzu soll diese Arbeit einen Beitrag leisten, indem sie zunächst Voraussetzungen, Verfahren und Restriktionen der Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse aufzeigt bzw. analysiert. Weiterhin werden Angebots-, Nachfrage- und Vermittlungsstrukturen unter Marktaspekten betrachtet. Ebenfalls untersucht werden bestehende webbasierte Lösungen, Konzepte und existierende Plattformen zur Forschungsverwertung bzw. -vermittlung. Davon ausgehend werden weiterführende Ansätze zur Förderung der Transparenz wissenschaftlicher Forschung(-sergebnisse) sowie zur passgenauen Vermittlung zwischen Transferobjekten und potentiellen Anwendern ermittelt. Die gesammelten Lösungsansätze werden anschließend in ein Gesamtsystem überführt und durch weitere Konzeptionen ergänzt.

Dazu gliedert sich die Arbeit in folgende Teilabschnitte. In Kapitel 1 erfolgt zunächst eine einführende Betrachtung zur Thematik des akademischen WTT. Fokussierend wird von der allgemeinen zur konkreten Problemstellung hingeführt, woraufhin grundlegende Begriffe definiert und erläutert werden. Kapitel 2 widmet sich den theoretischen Grundlagen zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, von den Wurzeln der akademischen Forschung und Entwicklung, über schutzrechtliche Aspekte, bis zu Verfahren der wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Nutzbarmachung. In Kapitel 3 erfolgt eine Untersuchung der Anbieter-/Nachfrager-Konstellationen unter Marktaspekten sowie eine kritische Betrachtung bestehender institutioneller Vermittlungsansätze. Weiterhin werden hier Grundlagen und Anforderungen elektronischer bzw. webbasierter Vermittlungsansätze analysiert. Kapitel 4 bildet einen maßgeblichen Schwerpunkt dieser Arbeit. Hier erfolgt zunächst eine umfassende Recherche und Analyse existierender webbasierter Plattformen zur Forschungsverwertung und -vermittlung. Darauf aufbauend werden Untersuchungen zu Transparenzbestrebungen sowie zu einer anvisierten passgenauen Vermittlung zwischen Forschungsanbietern bzw. forschungsbasierten Transferobjekten und

(potentiellen) Nachfragern getätigt. Hiernach werden die ermittelten webbasierten Konzepte, das notwendige Funktionsspektrum sowie die diesbezüglichen Komponenten zusammengetragen und auf technische Realisierbarkeit im vorliegenden Kontext analysiert. Die resultierenden Gestaltungsansätze werden letztlich in ein Gesamtsystem überführt, schematisiert und um weitere theoretische Konzepte, adaptierbare Verfahren und Webanwendungen zur perspektivischen Realisierung einer umfassenden webgestützten Forschungsvermittlung ergänzt (Kapitel 5). Kapitel 6 schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse, einer kritischen Betrachtung sowie einem Ausblick auf weitere zu tätige Forschungen und Entwicklungen.

Abbildung 1-1 wird den grundlegenden Aufbau und das schrittweise Vorgehen der vorliegenden Arbeit schematisch veranschaulichen.

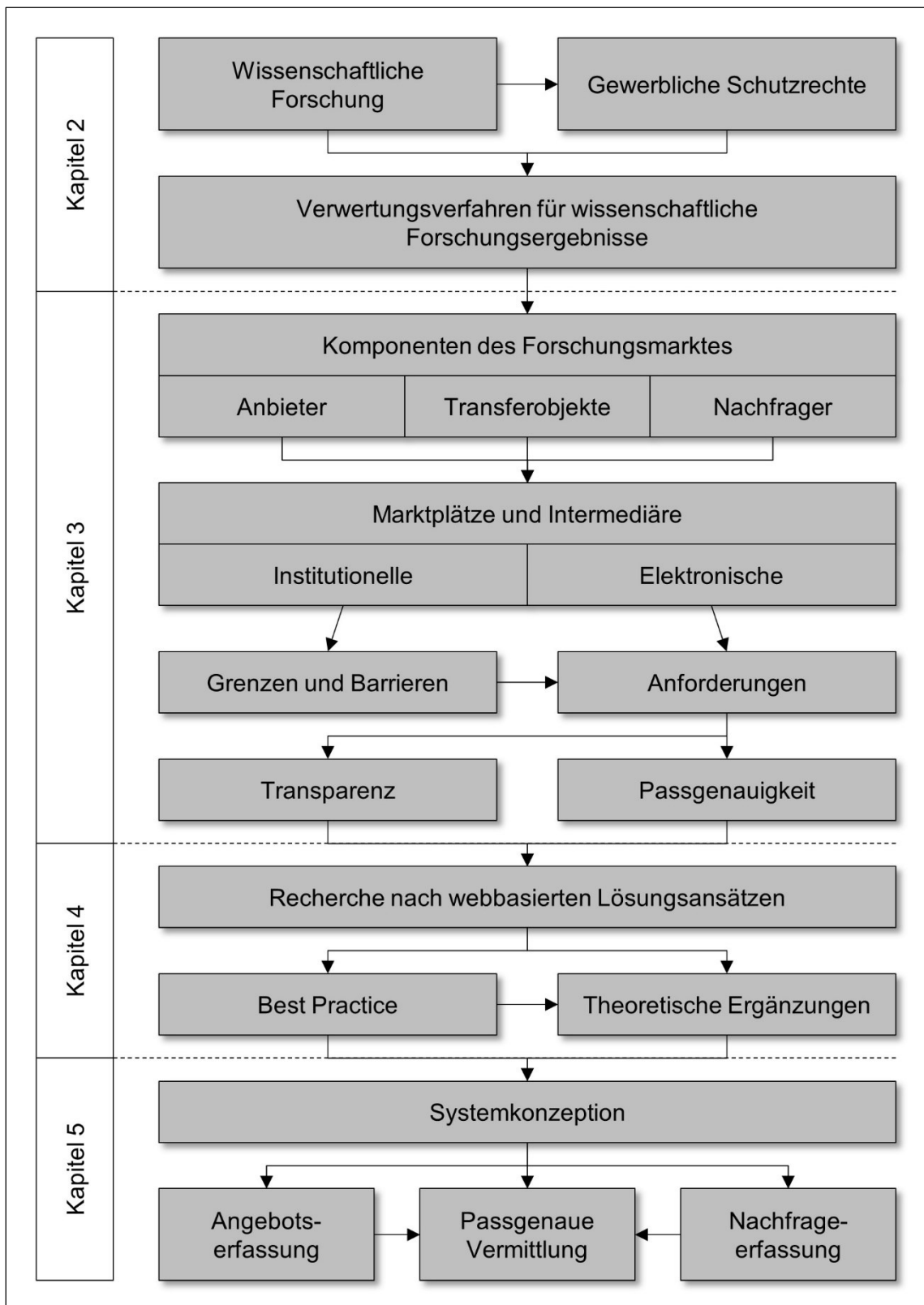


Abbildung 1-1: Grundlegender Aufbau der vorliegenden Arbeit



### 1.3 Theoretische Grundlagen und Begriffsbestimmungen

Dieser Abschnitt dient zur Definition, Erläuterung und Abgrenzung essentieller Begriffe, die im Rahmen dieser Arbeit von Bedeutung sind. Grundlegende Bezeichnungen wie Technologie und Technik bzw. Forschung und Entwicklung werden in Literatur und Praxis oft unscharf voneinander abgegrenzt, teilweise sogar synonym genutzt. Häufig werden auch Bedeutungen und Effekte einzelner relevanter Termini, wenn auch zumeist positiv, sehr unterschiedlich ausgelegt (vgl. Specht et al. 2002, S. 12; Gerpott 2005, S. 17). Im Vorfeld der Betrachtung der vorliegenden Forschungsthematik müssen daher eindeutige Begriffsbestimmungen getroffen werden.

#### 1.3.1 Theorie, Technologie, Technik

Etymologisch sind die Begriffe Technologie und Technik auf das altgriechische Wort *techne* zurückzuführen, was mit Handwerk oder Kunstfertigkeit übersetzt werden kann. Die Endung *-logie*, die die beiden Begriffe voneinander abgrenzt, entstammt dem ebenfalls altgriechischen Wort *logos* und steht für Lehre oder Wissenschaft (vgl. Corsten 1982, S. 4). Somit kann die Technologie als wissenschaftliche Grundlage der Technik verstanden werden.

Technologien und somit auch Techniken basieren auf Theorien. Theorien wiederum sind Aussagensysteme aus bewährten, miteinander in Beziehung stehenden Hypothesen. Sie genügen dabei wissenschaftlich fundierten Gesetzmäßigkeiten (vgl. Specht et al. 2002, S. 12). Der Begriff ist abgeleitet vom griechischen *theōria* (dt. Betrachtung, Untersuchung). Demnach gehen Theorien von (wissenschaftlichen) Untersuchungen aus, auf deren Basis Aussagen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge getroffen werden. Diese dienen zur Abbildung und Erklärung der Realität. Hierdurch können zwar existierende Sachverhalte oder Phänomene interpretiert werden, zur Lösung praktischer Probleme sind Theorien jedoch nicht ausreichend (vgl. Specht/Möhrle 2002, S. 330).

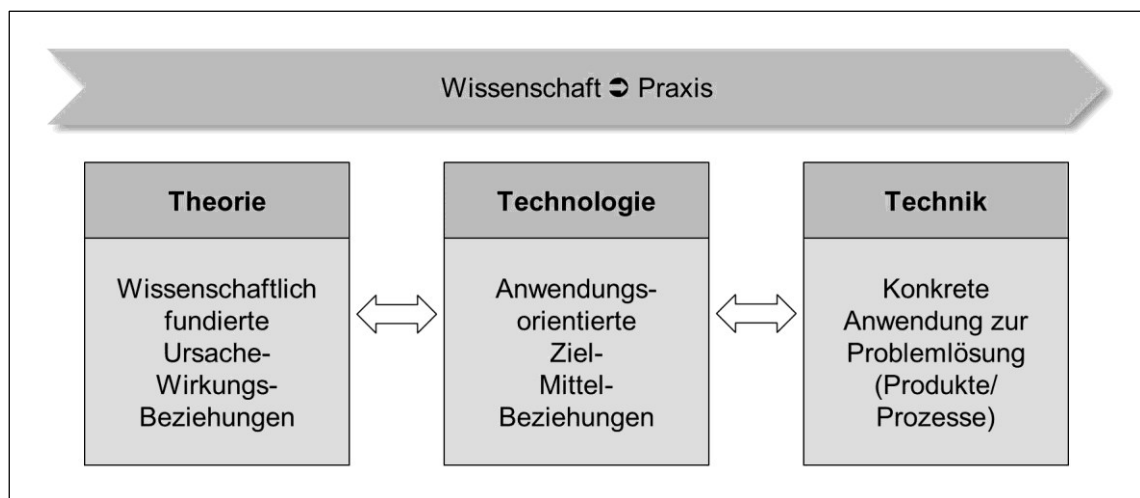
Erforderlich hierzu sind Mittel bzw. Instrumente, die zur konkreten Zielerreichung führen (vgl. Specht et al. 2002, S. 12). Diese anwendungsorientierten, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden, Ziel-Mittel-Beziehungen finden sich in Technologien wieder (vgl. Gerpott 2005, S. 17). Allgemein können Technologien also als das Wissen<sup>6</sup>, das zur Lösung praktischer Probleme dienlich ist, interpretiert werden. Diese Aussage wird jedoch dem Kontext der vorliegenden Arbeit und insbesondere der Tatsache, dass Technologien hier in enger Verflechtung mit natur- bzw. ingenieurwissenschaftlicher Forschung und Entwicklung gesehen werden, nur ungenügend gerecht. Daher wird der Begriff Technologie im Bearbeitungskontext grundlegend als das *Wissen über naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge zur Lösung technischer Problemstellungen* verstanden (vgl. Perillieux 1987, S. 11; Hofstetter 1990, S. 5; Wolfrum 1992).<sup>7</sup>

Stellen also Technologien die Werkzeuge zur Problemlösung bereit, bezeichnet der Terminus Technik letztlich die konkrete Anwendung des technologischen Wissens in Produkten oder Produktionsprozessen (vgl. Specht et al. 2002, S. 13). Technologien können somit als das Bindeglied zwischen Theorie und Praxis aufgefasst werden. Diese Relation stellt Abbildung 1-2 zusammenfassend dar.

---

<sup>6</sup> Wissen wird gemeinhin verstanden als „Kombination von Daten und Information, unter Einbeziehung von Expertenmeinungen, Fähigkeiten und Erfahrung, mit dem Ergebnis einer verbesserten Entscheidungsfindung. Wissen kann explizit und/oder implizit, persönlich und/oder kollektiv sein.“ (CEN 2004, S. 10). Die getätigte Unterscheidung in explizites, also formulierbares und somit kodifizierbares, Wissen und implizites, also nicht oder nur schwer vermittelbares, (Handlungs-)Wissen (bzw. verinnerlichtes Können) wurde durch Polanyi geprägt (vgl. Polanyi 1985). Allgemein kann Wissen durch die Begriffe Information, Erfahrung, Fähigkeiten und Einstellung (engl. Information, Experience, Skills, Attitude (IESA)) versinnbildlicht werden (vgl. CEN 2004, S. 10).

<sup>7</sup> Im Bearbeitungskontext vorweggegriffen, soll diese Definition bereits hier leicht konkretisiert und um die Aufführung grundlegender Transferobjekte ergänzt werden. An der Definition von Fichtel orientierend, werden auch im Rahmen dieser Arbeit unter dem Begriff Technologie sämtliche, zur wirtschaftlichen Lösung technischer Probleme dienliche, Forschungs- und Entwicklungsergebnisse, bspw. Verfahren, Methoden oder Produkte, subsumiert. Weiterhin kann es sich dabei sowohl um Produkt- als auch um Prozesstechnologien handeln (vgl. Fichtel 1997, S. 6).



*Abbildung 1-2: Beziehungen zwischen Theorie, Technologie und Technik (eigene Darstellung i.A.a. Specht/Möhrle 2002, S. 331)*

Eine Technik ergibt sich demnach als resultierendes Transformationsobjekt einer oder mehrerer (kombinierter) relevanter Technologien. Eine Technologie, als anwendungsorientiertes Aussagensystem, geht wiederum aus einem oder mehreren theoretischen Aussagensystemen hervor. Vice versa können Technologien neue theoretische Fragestellungen aufwerfen. Ebenso kann eine Technik, vor oder bei der Anwendung, neue technologische Probleme hervorrufen (vgl. Specht et al. 2002, S. 13).

Eine weite Auffassung des Technologiebegriffs schließt bspw. auch relevantes sozialwissenschaftliches Wissen ein (vgl. Corsten 1982, S. 6). Die vorliegende Forschungsarbeit bezieht sich jedoch hauptsächlich auf natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen. Die Omnipräsenz des Terminus Technologie gegenüber dem Begriff Technik ergibt sich einerseits durch den Forschungsgegenstand des Technologietransfers. Andererseits sind noch nicht verwertete bzw. noch nicht einer praktischen Anwendung zugeführte Ergebnisse aus der Forschung und Entwicklung als Technologien im Sinne der Definition anzusehen.

### 1.3.2 Forschung und Entwicklung

Forschung und Entwicklung (F&E) treten meist als Begriffspaar auf. Dennoch handelt es sich um zwei eigenständige Prozesse, die jeweils von unterschiedlichem Wissens- bzw. Erkenntnisstand ausgehen, unterschiedliche Tätigkeiten erfordern und unterschiedlich fortgeschrittene Resultate liefern (vgl. Vahs/Burmester 2005, S. 48). Brockhoff definiert Forschung und Entwicklung allgemein als „eine Kombination von Produktionsfaktoren, die die Gewinnung neuen<sup>8</sup> Wissens ermöglichen soll“ (Brockhoff 1999, S. 48), wobei es sich im Rahmen dieser Arbeit hauptsächlich um neues natur- bzw. ingenieurwissenschaftliches Wissen handelt. Speziell für diesen Sachverhalt formulieren Specht et al. folgende Definition:

„Mit dem Begriff Forschung und Entwicklung sind Aktivitäten und Prozesse gemeint, die zu neuen materiellen und/oder immateriellen Gegenständen<sup>9</sup> führen sollen. F&E ermöglichen neues natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen und eröffnen neue Anwendungsmöglichkeiten für vorhandenes Wissen.“ (Specht et al. 2002, S. 14)

Generell handelt es sich bei Forschungs- und Entwicklungsprozessen um schöpferische bzw. kreative Vorgänge, die in der Regel planvoll, systematisch und methodisch erfolgen, jedoch auch zufällig<sup>10</sup> ablaufen können; die sich auf altbekannte Theorien, Systeme oder Regeln stützen bzw. versuchen diese zu widerlegen; die dem Ziel der Erlangung neuer Erkenntnisse bzw. dem Erwerb neuen Wissens dienen und versuchen dieses Wissen anhand von Experimenten oder theoretischen Beweisen zu fundieren; die zudem Anwendungsmöglichkeiten für neue Erkenntnisse bzw. alternative Anwendungsmöglichkeiten für

---

<sup>8</sup> Aus betriebswirtschaftlicher Sicht muss *neues Wissen* nicht zwangsläufig eine objektive Neuheit, d.h. eine Weltneuheit, darstellen. Ist ein F&E-Ergebnis neu für die involvierten Personen oder neu innerhalb einer Institution wird von subjektiver Neuheit gesprochen (vgl. Specht et al. 2002, S. 14).

<sup>9</sup> Hierbei kann es sich um „immaterielles Wissen und technische Dienstleistungsprozesse oder konkrete materielle Produkte und Prozesse“ handeln (Specht et al. 2002, S. 14).

<sup>10</sup> Bei ungeplant erlangten, z.B. durch Zufallseinwirkungen im F&E-Prozess hervorgerufenen, Ergebnissen, Erkenntnissen, Erfindungen oder Entdeckungen spricht man von Serendipität bzw. einem Serendipitäts-Effekt (vgl. Brockhoff 1999, S. 35).

bestehendes Wissen eröffnen sollen (vgl. Brockhoff 1999, S. 35, 48; OECD 2002, S. 30; Specht et al. 2002, S. 14; Specht/Möhrle 2002, S. 61-62; Perl 2003, S. 16).

Eine Differenzierung der F&E-Aktivitäten erfolgt zumeist analog der im Frascati-Handbuch der OECD manifestierten Klassifizierung in Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung (vgl. Brockhoff 1999, S. 51; OECD 2002, S. 30).

Die *Grundlagenforschung* befasst sich mit der theoretischen, experimentellen bzw. empirischen Untersuchung von Phänomenen, beobachtbaren Fakten und grundlegenden Zusammenhängen in Natur und Umwelt mit dem Ziel der Gewinnung neuer wissenschaftlicher oder technischer Erkenntnisse. Die praktische Anwendbarkeit der Ergebnisse steht dabei nicht im Vordergrund (vgl. Bürgel et al. 1996, S. 9; Hoppe/Pfähler 2001; OECD 2002, S. 30).

Die *angewandte Forschung* hat ebenfalls die Gewinnung neuer wissenschaftlicher oder technischer Erkenntnisse zum Ziel, ebenfalls auf Basis theoretischer, experimenteller oder empirischer Untersuchungen. Der Fokus liegt hier jedoch eher auf der Analyse von Technologien und der praktischen Anwendbarkeit der Erkenntnisse zur Lösung konkreter Probleme (vgl. Hoppe/Pfähler 2001; OECD 2002, S. 30; Vahs/Burmester 2005, S. 48).

Bei der (*experimentellen*) *Entwicklung* werden die durch Forschung und/oder praktische Erfahrung gewonnenen wissenschaftlichen und/oder technischen Erkenntnisse systematisch angewendet. Das Ziel ist die Hervorbringung neuer bzw. die Verbesserung bestehender Materialien, Produkte, Geräte, Verfahren, Systeme oder Dienstleistungen (vgl. Bürgel et al. 1996, S. 11; Brockhoff 1999, S. 52; OECD 2002, S. 30).

Specht et al. (2002, S. 14-16) orientieren sich ebenfalls an dieser Unterscheidung, modifizieren und erweitern die Aktivitäten jedoch im Hinblick auf die Darstellung idealtypischer technischer bzw. ingenieurwissenschaftlicher F&E-Prozesse. Das daraus resultierende Prozess- bzw. Phasenmodell soll im Rah-

men der vorliegenden Arbeit ebenfalls als grundlegendes Ablaufschema gelten (siehe Abbildung 1-3). Die Phasen gliedern sich dabei in Grundlagenforschung, Technologieentwicklung, Vorentwicklung sowie Produkt- und Prozessentwicklung. Die *Grundlagenforschung* wurde bereits oben erläutert. Weiterhin ist *Technologieentwicklung* gleichzusetzen mit angewandter Forschung. Ziel ist hier der „Aufbau und die Pflege technologischer Leistungspotentiale bzw. technologischer Kernkompetenzen“ (Specht et al. 2002, S. 15).

Die *Vorentwicklung* orientiert sich bereits an konkreten Anwendungsfällen für Forschungsergebnisse bzw. neue Technologien. Diese werden hinsichtlich einer möglichen markttauglichen Verwendbarkeit in Produkten bzw. Produktionsprozessen evaluiert, angepasst und getestet. Hierzu zählen Prüfungen auf technische Realisierbarkeit, Produktkonzepte und Funktionsnachweise, bspw. durch die Erstellung von Simulationen oder Prototypen. Die Ziele sind hierbei, eine Entscheidung für oder gegen eine potentielle Markteinführung zu fällen sowie die technischen Risiken, die sich bei einer Serienentwicklung ergeben könnten, bereits im Vorfeld weitgehend auszuschließen. Der Prozess mündet letztlich in die grundlegende Entwicklung von Bauteilen, Baugruppen oder Produkten, die im nächsten Schritt zur Serien- bzw. Marktreife geführt werden können (vgl. Specht et al. 2002, S. 16; Palkovics 2007). Die Vorentwicklung ist abgeschlossen, „wenn die Planbarkeit der Serienentwicklung erreicht ist“ (Schröder 2012).

Die letzte Phase vor der Markteinführung ist die *Produkt- und Prozessentwicklung*. Sie zielt darauf ab, konkrete marktfähige Produkte und/oder Prozesse (Inventionen, dt. Erfindungen) auf Basis der neuen bzw. verbesserten Technologien zu generieren. Die in der Grundlagenforschung, der Technologie- und der Vorentwicklung gewonnenen Erkenntnisse dienen dabei ebenso als Grundlage wie Markt- und Praxis-Know-how (vgl. Specht et al. 2002, S. 16). Da sich der Kontext der vorliegenden Arbeit vorrangig auf die externe (wirtschaftliche) Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse konzentriert, wird die sich anschließende *Produktions- und Markteinführung* (vgl. Specht et al. 2002, Abb. 1-14) hier nicht näher spezifiziert; zumal es nicht zu den prädestinierten Aufga-

ben von wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Universitäten als öffentliche Institutionen gehört, aktiv Kommerzialisierungshandlungen zu unternehmen oder sich gar selbst als Marktteilnehmer zu positionieren<sup>11</sup>. Ausschlaggebend ist jedoch, dass technische Entwicklungen bzw. Erfindungen erst nach Markteinführung bzw. durch praktische Anwendung eine *Innovation* darstellen.

Die einzelnen beschriebenen Phasen bzw. Forschungs- und Entwicklungsprozesse sind in Abbildung 1-3 als Ablaufschema veranschaulicht.

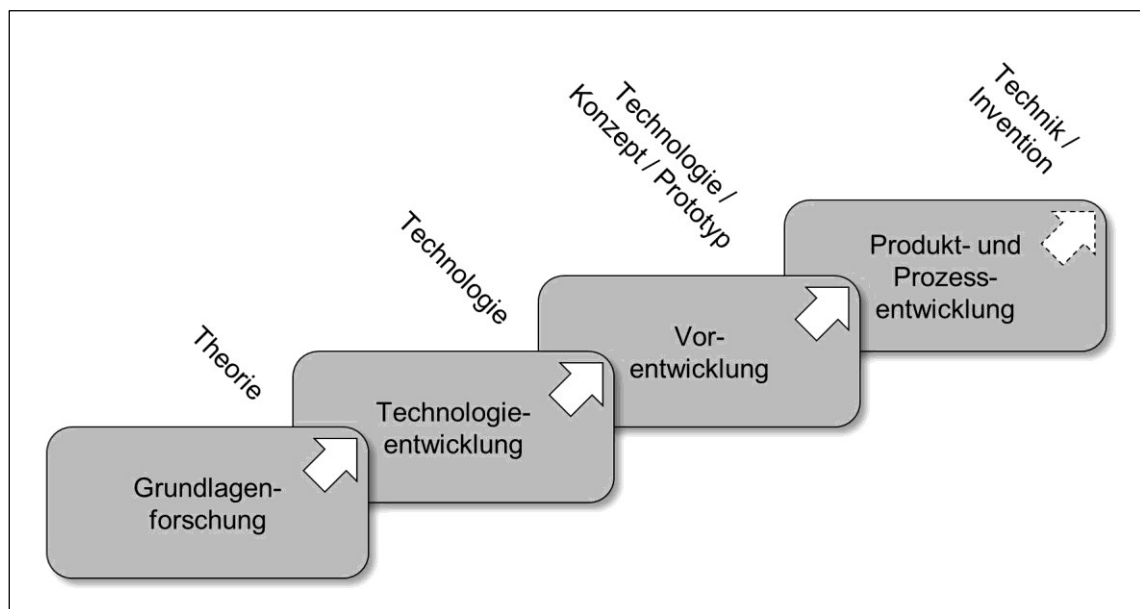


Abbildung 1-3: Gliederung der F&E-Prozesse (eigene Darstellung i.A.a. Specht et al. 2002, S. 15-16)

Modellhaft sind hier zudem die jeweiligen Ergebnisse der F&E-Prozesse aufgeführt. Die Darstellung zeigt weiterhin, dass die einzelnen Phasen keiner klaren

<sup>11</sup> Die Ausgründung von bzw. die Beteiligung an wirtschaftlich tätigen Unternehmen zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse durch Angehörige öffentlicher Forschungsinstitutionen im Sinne des Scientific Entrepreneurship ist dagegen ausdrücklich erwünscht (siehe Kapitel 2.3.1.4). Den Mutterorganisationen selbst obliegt dabei im Rahmen des Wissens- und Technologietransfers vorrangig die Aufgabe, stimulierende Anreize und unterstützende Rahmenbedingungen für Unternehmensgründungen aus der Wissenschaft zu etablieren (vgl. Sylter Runde 2007).

Trennung unterliegen, sondern dass sich zeitliche und/oder inhaltliche Überschneidungen ergeben können.

Ein Ergebnis der Forschung und Entwicklung bzw. das dabei neu erlangte Wissen kann für eine Institution für folgende drei Zwecke dienlich sein: es kann direkt in Produkten oder Prozessen verwertet werden, es kann die Absorptionfähigkeit für externes neues Wissen befördern und letztlich kann es auch als Handelsgut fungieren (vgl. Brockhoff 1999, S. 49), bspw. durch den Verkauf oder die Lizenzierung von Schutz- bzw. Verwertungsrechten (siehe Kapitel 2.3.1).

### **1.3.3 Wissens- und Technologietransfer**

Der Begriff Transfer stammt vom lateinischen *transfere* (dt. hinüberbringen) ab und kann als Übertragung, Überführung, Übermittlung oder Weitergabe interpretiert werden. Hieraus ergibt sich intuitiv der definitorische Grundansatz, dass es sich beim Wissens- und Technologietransfer (WTT) um eine Übertragung von Wissen und Technologien von einem Sender zu einem Empfänger handelt. In dieser Bedeutung wird der Terminus Technologietransfer bereits seit den 1970er Jahren im deutschen Sprachraum verwendet. Wurde hiermit in der Frühzeit noch ein Export von technologischem Wissen in Entwicklungsländer oder eine Verlagerung von Produktionsstätten ins Ausland assoziiert, rückten die diesbezüglichen wissenschaftlichen Betrachtungen zunehmend in Richtung der Übertragung von Know-how und technologischen Entwicklungen aus der Forschung in die Praxis bzw. vom öffentlichen (akademischen) auf den privaten Sektor (Wirtschaft, Gesellschaft) (vgl. Fichtel 1997, S. 6; Mowery/Shane 2002; Walter 2003, S. 14). Dieser Ansatz spiegelt sich auch in der Thematik der vorliegenden Arbeit wider.

Bezüglich einer spezifischen Definition des (Wissens-) und Technologietransfers existieren in der Literatur zahlreiche, in Teilen ambivalente, Varianten (vgl. Fichtel 1997, S. 7; Bagdassarov 2012, S. 19). Doch trotz punktueller Differen-



zen<sup>12</sup> werden konforme Grundauffassungen deutlich. Zunächst wird der WTT einhellig als „Teil eines umfassenderen Innovationsprozesses<sup>13</sup>“ (Hocke et al. 2011, S. 4) angesehen, um Technologien in eine praktische Anwendung zu überführen. Weiterhin herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass ein Technologietransfer in der Regel nicht ohne die Übertragung des zugehörigen anwendungsorientierten Wissens erfolgen kann (vgl. Bozeman 2000; Schmoch 2001, S. 4), wodurch sich das Begriffskonstrukt des Wissens- und Technologietransfers legitimiert.<sup>14</sup> Ferner wird der WTT nicht als strikt unidirektionaler Prozess aufgefasst, sondern lebt vom wechselseitigen Wissenszufluss sowie vom Austausch der Partner hinsichtlich potentieller Verwertungsmöglichkeiten, die im Zuge der Interaktion konkretisiert und vollzogen werden (vgl. Gibson/Smilor 1991; Walter 2003, S. 16; Wissenschaftsrat 2007, S. 7). Zudem ist im Kontext dieser Arbeit anzuführen, dass die Vermittlung zwischen Technologieproduzenten und Technologienutzern bzw. -anwendern sowie auch die Übertragung der Technologien bzw. des technologischen Wissens durch einen Transfermittler initiiert bzw. unterstützt werden können (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 19; Walter 2003, S. 15).

Der WTT wird in der Literatur zwar in mannigfaltiger Hinsicht kategorisiert, bspw. in national vs. international, intra- vs. interorganisational, horizontal vs. vertikal, direkt vs. indirekt, angebots- vs. nachfrageorientiert, aktiv vs. passiv und fokussiert vs. diffus (vgl. Corsten 1982, S. 26-37; Bagdassarov 2012, S. 21). Für den Betrachtungsgegenstand dieser Arbeit soll diesbezüglich jedoch lediglich festgehalten werden, dass es sich hier zum einen auch um *intraorganisationalen* Transfer handeln kann, bspw. innerhalb einer öffentlichen For-

---

<sup>12</sup> Diese Differenzen basieren maßgeblich auf unterschiedlichen Abgrenzungen des Technologiebegriffes (vgl. Fichtel 1997, S. 7), zudem auf unterschiedlichen Prozessmodellen des WTT sowie auf unterschiedlichen Mess- bzw. Evaluationsverfahren bezüglich seiner Relevanz und Auswirkungen (vgl. Bozeman 2000).

<sup>13</sup> Der Innovationsprozess ist eine „Folge von zusammenhängenden Entscheidungen und Aktivitäten, welche das Ziel haben einen Prozess und/oder ein Produkt nutzbar zu machen“ (Gerpott 2005, S. 48).

<sup>14</sup> Da Technologien i.e.S. Wissen darstellen bzw. darauf basieren (vgl. Schmoch 2001, S. 4; siehe Kapitel 1.3.1), umschließt der Begriff Wissenstransfer in seiner Bedeutungsreichweite den Technologietransfer und kann somit als Oberbegriff interpretiert werden. Der Zusatz Technologietransfer erscheint jedoch in diesem Zusammenhang notwendig, um gezielt technologisches Wissen bzw. technologische Entwicklungen zu adressieren.

schungsinstitution aus der Grundlagenforschung in die angewandte Forschung (und ggf. in eine akademische Ausgründung). Dennoch liegt der Fokus auf einer externen Verwertung von Technologien und technologischem Wissen aus dem akademischen Bereich (Hochschulen, öffentliche Forschungseinrichtungen) in Wirtschaft bzw. Gesellschaft – also auf *interorganisationalen* Transferbeziehungen. Ein weiterer Fokus liegt auf der *indirekten* Vermittlung bzw. Kontaktinitiierung zwischen den Transferpartnern sowie auf der Unterstützung von Transferprozessen durch Intermediäre, z.B. Transferstellen oder Verwertungsagenturen (siehe Kapitel 3.2.1).

## **2 Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse**

Ein Hauptaspekt des Wissens- und Technologietransfers an wissenschaftlichen bzw. akademischen Einrichtungen und somit einer der maßgeblichen Beweggründe für die flächendeckende Institutionalisierung von Technologietransferstellen oder Patentverwertungsagenturen (siehe Kapitel 3.2.1) ist die möglichst gewinnbringende Verwertung von Ergebnissen aus Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten bzw. -projekten. Vorgeschaltet, und somit ebenso essentieller Bestandteil des Aufgabenspektrums von Transferstellen (siehe Tabelle 3-3), ist die Initiierung und Begleitung von Forschungs- und Entwicklungs- sowie Verwertungs Kooperationen (vgl. Kröcher 2005, S. 21). Dieses Kapitel wird, ausgehend von den theoretischen Grundlagen zur Forschung und Entwicklung (siehe Kapitel 1.3.2), die wissenschaftliche Forschung als Quelle neuer Erkenntnisse und Technologien sowie als Basis des Wissens- und Technologietransfers betrachten und in ihren Grundbegriffen und Ausprägungen differenzieren. Anschließend werden Wege zum Schutz der Forschungsergebnisse im Sinne geistigen Eigentums betrachtet, um letztlich Optionen zur wirtschaftlichen sowie ideellen Verwertung aufzuzeigen.

### **2.1 Ausprägungen wissenschaftlicher Forschung als Basis von Verwertungsaktivitäten**

Die fundamentalen theoretischen Grundlagen im Bereich Forschung und Entwicklung wurden bereits im Kapitel 1.3.2 dargelegt. Im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Forschung<sup>15</sup>, speziell derer an Hochschulen bzw. Universitäten sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen, sind weitere Termini und Begriffsdeutungen notwendig. Weiterhin folgen in den nächsten Abschnitten Beschreibungen zu den Ausprägungen wissenschaftlicher Forschung, zu deren Bedeutung für den Wissens- und Technologietransfer sowie zu den Konstella-

---

<sup>15</sup> Die wissenschaftliche Forschung als Wissens- und Technologieproduzent sei im Rahmen dieser Arbeit von der industriellen F&E, die vorrangig auf die Entwicklung des Standes der Technik abzielt, abzugrenzen (vgl. Brockhoff 1999, S. 28).

tionen der beteiligten Akteure. Diese Ausführungen sind insofern relevant, um ein Verständnis für Verantwortlichkeiten, Finanzierungen und nicht zuletzt die Rechte am Forschungsergebnis bzw. Verwertungsgegenstand zu schaffen.

Zunächst soll der Grundbegriff definiert werden. Krüger (1996, S. 262) und Thieme (2004, S. 238) verstehen unter wissenschaftlicher Forschung eine „Tätigkeit, die auf die Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse mit wissenschaftlichen Methoden in dem betreffenden Fachgebiet ausgerichtet ist“. Demnach ist nicht nur das Forschungsergebnis selbst, sondern auch der Weg über den Einsatz wissenschaftlicher Methoden von zentraler Bedeutung. Als Methoden werden dabei Systeme von Handlungsanweisungen bzw. Regeln zur Realisierung bestimmter Erkenntnisse verstanden, die stringent auf die Erreichung eines speziellen Ziels ausgerichtet sind (vgl. Häder 2006, S. 20). Ein systematisches, planvolles Vorgehen prägt somit das Grundverständnis wissenschaftlicher Forschung.

### 2.1.1 Grundlagenforschung

Wirtschaftlich verwertbare Ergebnisse zu generieren, zählt gemeinhin nicht zu den primären Zielen der Grundlagenforschung (siehe Kapitel 1.3.2). Selbst eine praktische Anwendbarkeit der Ergebnisse ist vordergründig nicht erforderlich. Einzig die Suche nach neuen Entdeckungen und Erkenntnissen inklusive deren Verbreitung seien die ureigenen Aufgaben der Grundlagenforschung (vgl. Meusel 1999, S. 2). Sämtliche diesbezüglichen Aktivitäten, von der Selektion der Forschungsfragen bis zur Verwendung der Ergebnisse, sollen sich ausschließlich am Grundsatz der Wahrheitsfindung orientieren (vgl. Godt 2003). Die „Bewahrung autonomer Entfaltungsspielräume“ (Oppermann 1989) wird dabei nicht nur propagiert, sondern ist auch im Rahmen der Freiheit von „Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre“ (Art. 5 Abs. 3 GG<sup>16</sup>) gesetzlich verankert.

---

<sup>16</sup> Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2438) geändert worden ist.

Um eine unabhängige und von wirtschaftlichen Interessen losgelöste Grundlagenforschung zu gewährleisten, erfolgt die Finanzierung hauptsächlich über öffentliche Mittel des jeweiligen Bundeslandes, bei überregionalen Interessen auch seitens der zuständigen Bundesministerien (vgl. BMBF 2013). Die Kontroverse zwischen altruistischer Wahrheitsfindung und kapitalistischem Profitstreben wird auch von den beteiligten Forschern oft als problematisch eingestuft. Ihnen ist vorrangig an der Diffusion und der Diskussion der Resultate innerhalb der Scientific Community gelegen. Monetäre Anreizstrukturen, Patentanmeldungen oder persönlicher Profit aus der Verwertung von Forschungsergebnissen gelten traditionell als weniger erstrebenswert, als eine umfangreiche Liste eigener Publikationen sowie wissenschaftliche Anerkennung und Reputation in Fachkreisen (vgl. Kesting 2013, S. 155-156).

Dass in den letzten Jahren tendenziell ein Umdenken stattgefunden hat, zeigen neben zahlreichen (förder-)politischen Entscheidungen und Programmen vor allem die (Neu-)Ausrichtungen der Big Player der öffentlichen Grundlagenforschung, wie z.B. der Forschungseinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft, der Institute der Leibniz-Gemeinschaft sowie der Universitäten. Eine zunehmende Öffnung gegenüber Wirtschaft und Gesellschaft, die Förderung des Wissens- und Technologietransfers, zudem von akademischen Ausgründungen und Kooperationen mit der Wirtschaft lassen sich heute in Mission Statements und Leitbildern dieser Akteure ablesen (vgl. Max-Planck-Gesellschaft 2016; Leibniz-Gemeinschaft 2016; für Universitäten stellvertretend z.B. Humboldt-Universität zu Berlin 2016). Insbesondere auch die akademische Grundlagenforschung soll im Rahmen dieser Arbeit bezüglich transferrelevanter Objekte (welche nicht zwangsläufig Technologien darstellen müssen<sup>17</sup>) sowie gezielt hinsichtlich der wirtschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen adressiert werden.

---

<sup>17</sup> Transferobjekte bzw. -produkte können neben Wissen und Technologien bspw. auch Dienstleistungen, Sachgüter oder Beratungsleistungen umfassen (vgl. Kesting 2013, S. 117).

### 2.1.2 Angewandte Forschung

Obwohl die wissenschaftliche Forschung institutionell wie auch projektspezifisch nach Grundlagen- und angewandter Forschung (auch anwendungsorientierte Forschung genannt) unterschieden wird, kann eine klare Trennlinie nicht gezogen werden. Eine generelle Differenzierung erscheint zwar hinsichtlich des jeweiligen Untersuchungsgegenstands als gerechtfertigt. Im Hinblick auf Methoden und die Anwendbarkeit der Ergebnisse, sowie aus ökonomischer Sicht ist diese Trennung zumindest nicht unumstritten (vgl. de Solla Price 1984; Hoppe/Pfähler 2001).

Doch während die klassische Grundlagenforschung Antworten auf Fragen sucht, die heute noch nicht gestellt werden und Probleme zu lösen versucht, die heute noch nicht existieren, verfolgt die angewandte Forschung einen aktualitätsbezogeneren Ansatz. Sie bedient sich zwar ebenfalls wissenschaftlicher Methoden zur Gewinnung von Wissen und Technologien, orientiert sich dabei jedoch stärker an den Anforderungen der Praxis. Die avisierten Ziele, darunter auch konkrete Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzszenarien, werden in aller Regel bereits zu Beginn der Forschungstätigkeiten festgesetzt (vgl. Meusel 1999, S. 3). Neben Erkenntniszuwachs und praktischer Anwendbarkeit ist der angewandten Forschung zudem eine, meist gewinnorientierte, Umsetzung der Ergebnisse in Wirtschaft bzw. Gesellschaft inhärent. Oft fungieren dabei externe profitorientierte Praxispartner als Mittelgeber und Verwerter (siehe Kapitel 2.1.3).

Die oben angesprochene institutionelle Differenzierung bezieht sich nicht nur auf Forschungseinrichtungen (Akteure der angewandten Forschung sind neben der Industrie insbesondere die Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft), sondern auch auf den akademischen Bereich. So wie den Universitäten traditionell eher die Grundlagenforschung obliegt, wird den (Fach-)Hochschulen die angewandte Forschung zugeschrieben. Obwohl auch hier die Grenzen zunehmend verschwimmen, verfolgen Letztere eine praxisorientiertere Ausrichtung der Forschung und Lehre (vgl. Müller-Böling 2010, S. 354; Kesting 2013, S. 35, 39). Sie sind somit als maßgebliche Erzeuger von

anwendungsrelevanten bzw. wirtschaftlich verwertbaren Forschungsergebnissen anzusehen.

### 2.1.3 Drittmittelforschung

Als Drittmittelforschung werden Forschungsvorhaben an öffentlichen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Universitäten bezeichnet, deren Finanzierung nicht durch zugewiesene Mittel des öffentlichen Haushalts, sondern durch monetäre Beteiligung Dritter erfolgt. Oftmals handelt es sich dabei um Projekte der angewandten Forschung in Zusammenarbeit mit Wirtschafts- bzw. Industrieunternehmen (vgl. Reich 2007, S. 246-247). Weiterhin zählen Forschungsförderungen durch öffentliche Institutionen, wie z.B. der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) oder der Bundes- bzw. Landesministerien, zur Drittmittelforschung. Da diese, ebenso wie reguläre Hochschulhaushalte, aus öffentlichen Mitteln finanziert werden, wird hier oft von *unechter* Drittmittelforschung gesprochen (vgl. Thieme 2004, S. 358; Kirchhof 2004, S. 244). Nach dieser Auffassung handelt es sich also bei privaten Mitteln zur Forschungsfinanzierung, bspw. von kommerziell agierenden Unternehmen oder Privatpersonen, um *echte* Drittmittel.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit der Drittmittelforschung an deutschen Hochschulen werden derzeit noch auf Bundesebene durch § 25 des Hochschulrahmengesetzes<sup>18</sup> (HRG) geregelt. Eine rechtliche Autorisierung zur Durchführung derartiger Projekte ist hiernach explizit an die „Verpflichtung zur Erfüllung der übrigen Dienstaufgaben“ (§ 25 Abs. 1 HRG) gebunden. Ebenso dürfen hierdurch keine Beeinträchtigungen der obligatorischen Hochschulaufgaben auftreten (§ 25 Abs. 2 HRG). Durch die geplante sukzessive Abschaffung des Hochschulrahmengesetzes im Zuge der Föderalismusreform wurden dessen grundlegende Inhalte bereits mehrheitlich in die

---

<sup>18</sup> Hochschulrahmengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Januar 1999 (BGBl. I S. 18), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. April 2007 (BGBl. I S. 506) geändert worden ist.

jeweiligen Hochschulgesetze der Bundesländer übernommen (vgl. Bagdassarov 2012, S. 23). Für Vorhaben der Drittmittelforschung im Land Brandenburg gilt somit zukünftig § 36 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes<sup>19</sup> (BbgHG).

Im Folgenden werden die Begriffe Auftragsforschung und Kooperationsforschung konkretisiert. Sie stellen die bedeutendsten Ausprägungen der Drittmittelforschung an Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen dar (vgl. Rammer/Czarnitzki 2000, S. 53).

### **2.1.3.1 Auftragsforschung**

Die Bezeichnung Auftragsforschung trifft auf jene Forschungsprojekte an Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zu, die durch externe Auftraggeber, zumeist Wirtschaftsunternehmen, initiiert bzw. finanziert werden (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 38). Auftragsforschung ist jedoch mehr als nur eine wesentliche Einnahmequelle für Drittmittel. Sie stellt auch eine der häufigsten und effektivsten Formen der Interaktion zwischen öffentlicher Forschung und Wirtschaft dar und ist somit von immenser Bedeutung für den beiderseitigen Wissens- und Technologietransfer (vgl. Berger 2009).

Da bei Auftragsforschungsprojekten stets spezifische Problemstellungen und konkrete Zielvorgaben fixiert werden, ist eine vertragliche Festlegung der komplementären Leistungen sowie des zeitlichen und inhaltlichen Umfangs obligatorisch (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 38). Im Regelfall erfolgt die Finanzierung vollständig seitens des Auftraggebers, der im Gegenzug Anspruch auf die exklusiven Verwertungsrechte am Forschungsergebnis erhält (vgl. Fichtel 1997, S. 115; Walter 2003, S. 21). Rechtlich gesehen liegt bei einer Auftragsfor-

---

<sup>19</sup> Brandenburgisches Hochschulgesetz vom 28. April 2014 (GVBl. I/14, [Nr. 18]), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. April 2014 (GVBl. I/14, [Nr. 18]) geändert worden ist.



schung keine Beauftragung im Sinne §§ 662 ff. BGB<sup>20</sup> vor (vgl. Bagdassarov 2012, S. 24). Es wird eine Vereinbarung gegenseitigen Leistungsaustauschs geschlossen, wobei der Auftragnehmer eine vertraglich festgelegte Leistung für eine monetäre Gegenleistung zu erbringen hat<sup>21</sup>. Aus Hochschulsicht, in der Rolle des Auftragnehmers, sind bei der Vertragsgestaltung insbesondere Gewährleistungs- und Haftungsfragen relevant.

Zudem müssen Regelungen zur Nutzung und Veröffentlichung der Ergebnisse getroffen werden, da hier ein Interessenkonflikt zwischen den Parteien herrscht. Hochschulen bzw. deren Wissenschaftler sollen ihrer „akademischen Veröffentlichungspflicht“ (Berger 2009) nachkommen und die erlangten Forschungsergebnisse schnellstmöglich publizieren (vgl. BMWi 2010, S. 12). Dagegen ist das Auftrag gebende und somit projektfinanzierende Unternehmen gewillt, möglichst sämtliche Nutzungsrechte für sich zu beanspruchen, was eine Geheimhaltungsklausel für den Auftragnehmer einschließt. Eine für beide Seiten akzeptable Regelung ist zwar meist möglich, muss in Ermangelung standardisierter Vertragsvorlagen<sup>22</sup> aber jeweils fallspezifisch neu verhandelt und aufgesetzt werden (vgl. Berger 2009). Neben der Tatsache, dass Auftragsforschung ohnehin wertvolle praxisbezogene Impulse für die akademische Forschung und Lehre eröffnet, können günstig ausgehandelte Vertragskonstellationen und Lizenzregelungen eine, zumindest eingeschränkte, wirtschaftliche Nutzung der Forschungsergebnisse seitens Hochschulangehöriger eröffnen.

### 2.1.3.2 Kooperationsforschung

Im Gegensatz zur meist einseitigen Leistungserstellung bei Auftragsforschungsprojekten verfolgen die Akteure bei einer Kooperationsforschung, auch

---

<sup>20</sup> Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 24. Mai 2016 (BGBl. I S. 1190) geändert worden ist.

<sup>21</sup> Tatsächlich weisen Verträge der Auftragsforschung Parallelen zu Werkverträgen (§ 631 BGB) bzw. auch Dienstverträgen (§ 611 BGB) auf (vgl. Langfinger 2005).

<sup>22</sup> Vertragsvorlagen bzw. Mustervereinbarungen werden bspw. durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bereitgestellt (vgl. BMWi 2010).

als kooperative Forschung bezeichnet, einen gemeinschaftlicheren Ansatz. Die beteiligten Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft schließen sich hierbei freiwillig zusammen um ein gemeinsames Forschungsziel zu realisieren (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 34). Die Durchführung der Kooperation<sup>23</sup> ist zumeist vertraglich geregelt und gestaltet sich durch Austausch bzw. Bündelung von personellen (z.B. Arbeitskräfte), materiellen (z.B. Laborausstattungen, Maschinen) und/oder immateriellen (z.B. Informationen, Know-how) Ressourcen (vgl. Walter 2003, S. 21; Berger 2009). Als Forschungspartner und Drittmittelgeber fungieren bei dieser Konstellation einerseits kommerzielle Unternehmen<sup>24</sup>. Andererseits treten oft öffentliche Förderinstitutionen, wie Ministerien oder bspw. die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), als Drittmittelgeber für Kooperationsprojekte auf. Speziell im Rahmen öffentlicher Förderprogramme zur Forschungsförderung auf Landes-, Bundes- oder europäischer Ebene sind Kooperationen eine häufig auftretende Form der Projektumsetzung (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 35; Berger 2009).

Dabei zeigt sich die Kooperationsforschung als deutlich ziel- bzw. ergebnisoffener gegenüber der Auftragsforschung und auch der Zeithorizont ist langfristiger anberaumt, wodurch die konkrete Projektdurchführung im Rahmen der Vertragsgestaltung<sup>25</sup> meist nur eingeschränkt präzisiert werden kann (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 35). Da bei der Zusammenarbeit beide Parteien jeweils ihren Anteil am Projektergebnis erbringen, sollte sich dies auch in den Vertragsdetails zu Eigentums- und Verwertungsrechten widerspiegeln. In der Regel verbleiben die Eigentumsrechte an erlangten Ergebnissen bzw. technologischen Entwicklungen bei dem Partner, der den maßgeblichen Anteil an der For-

---

<sup>23</sup> Der Begriff Kooperation bezeichnet die freiwillige Vereinbarung einer Zusammenarbeit zwischen rechtlich selbstständigen Akteuren (Organisationen, Individuen) um gemeinsam ein Ziel anzustreben, das sie individuell nur minder erfüllen könnten (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 7; Friese 1998, S. 64).

<sup>24</sup> Die Kooperationsforschung wird als effektivste und somit wichtigste Form der Interaktion zwischen Forschung und Wirtschaft angesehen. Die langfristige Zusammenarbeit schafft gegenseitiges Vertrauen als Basis ungehinderten Informationsaustauschs und vermag so die Erfolgswahrscheinlichkeit zu erhöhen (vgl. Lambert 2003, S. 38; Schmoch 2003, S. 266).

<sup>25</sup> Für Auftragsforschungs- und Kooperationsforschungsprojekte werden Vertragsvorlagen und Mustervereinbarungen durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bereitgestellt (vgl. BMWi 2010).

schungsleistung erbracht hat. Jedoch werden dem Kooperationspartner in der Regel weitreichende Nutzungs- und Verwertungsrechte eingeräumt (vgl. Berger 2009).

Für den Kontext der vorliegenden Arbeit wird somit festgehalten, dass Ergebnisse, Technologien oder Erfindungen aus Kooperationsforschungsprojekten weitgehend zur wirtschaftlichen Verwertung durch Akteure der öffentlichen Forschung bereitstehen. Zudem sind sämtliche Ausprägungen der Forschung unter Beteiligung Dritter aufgrund der inhärenten bidirektionalen Interaktion dem Wissens- und Technologietransfer zuzuordnen.

## 2.2 Gewerbliche Schutzrechte im Kontext wissenschaftlicher F&E

Im Folgenden werden rechtliche Schutzmaßnahmen aufgeführt, mit denen die aus Kapitel 2.1 resultierenden Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung vor unerlaubter Verwendung oder Nachahmung bewahrt werden können, die zudem das Recht auf wirtschaftliche Verwertung seitens der Forschungsinstitutionen bzw. deren Angehöriger gewährleisten und durch die letztlich auch eine Generierung finanzieller Rückflüsse ermöglicht werden soll (siehe Kapitel 2.3.1).

Meckel (2014a) unterscheidet dabei zwischen technischen Schutzrechten (Patente, Gebrauchsmuster, Sortenschutzrecht), ästhetischen Schutzrechten (Geschmacksmuster bzw. Designschutz, typographische Schriftzeichen) und Kennzeichnungsrechten (Marken, geschäftliche Bezeichnungen, geographische Herkunftsangaben). Da das Halbleiterschutzrecht sowohl Elemente des Gebrauchs- als auch des Geschmacksmusters aufweist, siedelt es sich schematisch zwischen diesen beiden an (siehe Abbildung 2-1).

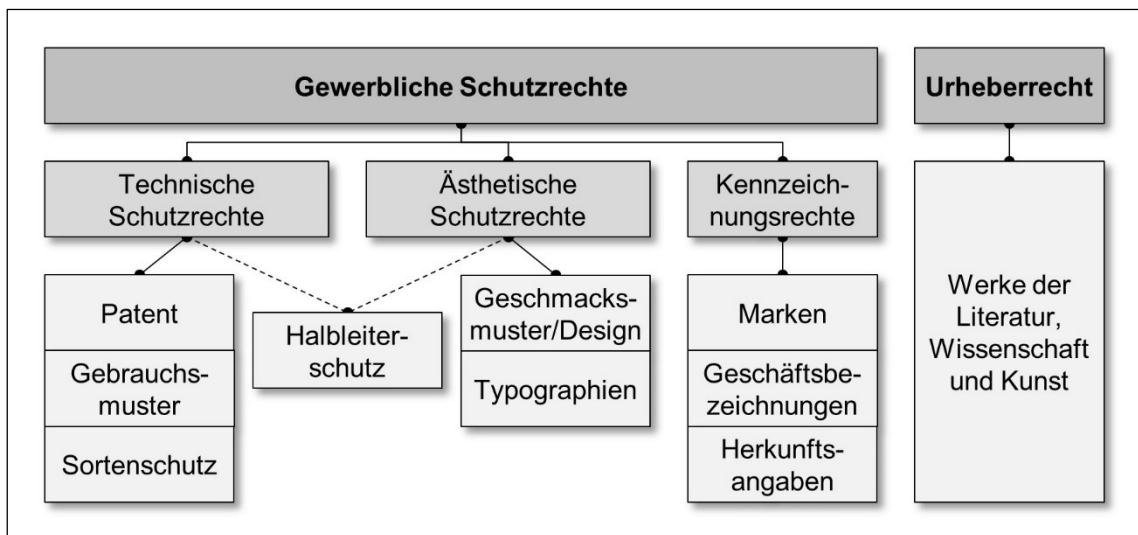


Abbildung 2-1: Kategorisierung der Schutzrechte für geistiges Eigentum (eigene Darstellung i.A.a. Meckel 2014a)

Das zusätzlich in Abbildung 2-1 aufgeführte Urheberrecht<sup>26</sup> (engl. Copyright) ist das *kulturelle* Pendant zum *gewerblichen* Rechtsschutz. Durch das Urheberrechtsgesetz<sup>27</sup> (UrhG) geschützt sind Werke der „Literatur, Wissenschaft und Kunst“ (§ 1 UrhG), worunter Sprachwerke (z.B. Schriftwerke, Reden, Computerprogramme), Werke der Musik, pantomimische Werke und Werke der Tanzkunst, Werke der bildenden und angewandten Kunst, Bauwerke, Lichtbild- und Filmwerke sowie wissenschaftliche und technische Darstellungen (z.B. Zeichnungen, Pläne, Karten, Skizzen, Tabellen, plastische Darstellungen) fallen (§ 2 Abs. 1 UrhG), welche zwingend auf persönlicher geistiger Schöpfung beruhen müssen (§ 2 Abs. 2 UrhG). Demgemäß sind bspw. wissenschaftliche Publikationen durch das Urheberrechtsgesetz geschützt.

Gemeinsam gelten die gewerblichen Schutzrechte und das Urheberrecht als die Rechte am geistigen Eigentum (engl. Intellectual Property Rights, kurz IPR). Als absolute Rechte<sup>28</sup> unterliegen sie geschlossen dem Eigentumsschutz nach Art. 14 GG<sup>29</sup> (vgl. Meckel 2014a). Die Konstrukte gewerblichen Rechtsschutzes wie auch das Urheberrecht wurden geschaffen um der wachsenden Schutzbedürftigkeit geistiger bzw. gewerblicher Schöpfungsprozesse und deren Ergebnisse, insbesondere im Zusammenhang mit resultierenden wirtschaftlichen Verwertungsprozessen, entgegenzukommen (vgl. Jestaedt 2005, S. 7). So sollen gewerbliche Schutzrechte vor allem Anreize für das Streben nach und die Verbreitung von technologischen bzw. technischen Erkenntnissen setzen (vgl. Fräßdorf 2009, S. 1). In den folgenden Abschnitten werden die für eine wirtschaftliche Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse verfügbaren gewerbli-

---

<sup>26</sup> Das Urheberrecht gehört ebenso wie der ergänzende wettbewerbsrechtliche Leistungsschutz nicht zu den gewerblichen Schutzrechten i.e.S. (vgl. Meckel 2014a). In Abgrenzung zu gewerblichen Schutzrechten bedarf es hierbei keiner Beantragung oder Registrierung, keiner Hinterlegung des Werkes und auch keiner Zahlungsleistung. Der Urheberrechtsschutz gilt für den Schöpfer bereits bei der Entstehung des Werkes.

<sup>27</sup> Urheberrechtsgesetz vom 9. September 1965 (BGBl. I S. 1273), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

<sup>28</sup> Im Gegensatz zu relativen Rechten, die nur zwischen beteiligten Personen wirken, sind absolute Rechte, wie z.B. Eigentumsrechte auf Ergebnisse geistigen Schaffens (sog. Immaterialgüterrechte), von jedermann zu respektieren (vgl. bpb 2014).

<sup>29</sup> Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2438) geändert worden ist.

chen Schutzrechte portraitiert und bezüglich ihrer Relevanz und Rahmenbedingungen untersucht.

### 2.2.1 Patente

Den umfangreichsten Schutz bei der gewerblichen Nutzung einer Erfindung<sup>30</sup> garantiert das Patent. Nach Prüfung der materiellen und formellen Bedingungen durch ein Patentamt (vgl. Götting 2010, S. 168), gewährt es ab Anmeldung ein sogenanntes Ausschließlichkeitsrecht (vgl. Ensthaler 2009, S. 118). Dies bevollmächtigt den Patentinhaber dazu, anderen die Nutzung der Erfindung zu untersagen (Verbotungsrecht) (vgl. Däbritz 2001, S. 2). Eine nicht genehmigte (gewerbliche) Nutzung einer patentierten Erfindung durch Dritte, bspw. durch Herstellung, Vertrieb, Gebrauch, sogar durch diesbezüglichen Besitz, ist strafbar (vgl. Walter/Gundrum 2009).

Zur Erteilung eines in Deutschland wirksamen Patents sind ausschließlich das Deutsche Patent- und Markenamt (DPMA) und das Europäische Patentamt<sup>31</sup> (EPA) autorisiert. Die entsprechenden rechtlichen Grundlagen bilden dabei einerseits das deutsche Patentgesetz<sup>32</sup> (PatG) und andererseits das Europäische Patentübereinkommen<sup>33</sup> (EPÜ). Während ein vom DPMA vergebenes Patent ausschließlich in Deutschland Gültigkeit besitzt, kann sich ein europäisches

---

<sup>30</sup> Eine Erfindung (engl. Invention) ist ein Konstrukt (z.B. Erzeugnis, Verfahren, Vorrichtung) auf technischem Gebiet, das eine neue Problemlösung oder Anwendung ermöglicht (vgl. Ensthaler/Strübbe 2006, S. 29; EPA 2010, S. 6) und ist als solches das Ergebnis eines Forschungs- und/oder Entwicklungsprozesses (siehe Kapitel 1.3.2).

<sup>31</sup> Das Europäische Patentamt ist als das Exekutivorgan der Europäischen Patentorganisation (EPO) keine Einrichtung der Europäischen Union (vgl. EPO 2014).

<sup>32</sup> Patentgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Dezember 1980 (BGBl. 1981 I S. 1), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

<sup>33</sup> Übereinkommen über die Erteilung europäischer Patente (Europäisches Patentübereinkommen) vom 5. Oktober 1973 in der Fassung der Akte zur Revision von Artikel 63 EPÜ vom 17. Dezember 1991 und der Akte zur Revision des EPÜ vom 29. November 2000.

Patent prinzipiell über sämtliche Vertragsstaaten<sup>34</sup> des EPÜ erstrecken (vgl. Neuburger 2005, S. 8). Der Anmelder muss jedoch zuvor festlegen auf welche Staaten sich die Schutzwirkung beziehen soll, da sich ein europäisches Patent nach seiner Erteilung in ein Bündel einzelner nationaler Patente aufspaltet, welche jeweils Gebühren nach nationalem Recht nach sich ziehen. Zudem sind ggf. Übersetzungen der Patentschrift in den jeweiligen Amtssprachen einzureichen (vgl. Neuburger 2005, S. 8).

Die Voraussetzungen der Patentierbarkeit gleichen sich sowohl im deutschen als auch im europäischen Patentgesetz. Hiernach muss eine Erfindung vorliegen, die neu ist, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht und gewerblich anwendbar ist (§ 1 Abs. 1 PatG; Art. 52 Abs. 1 EPÜ).

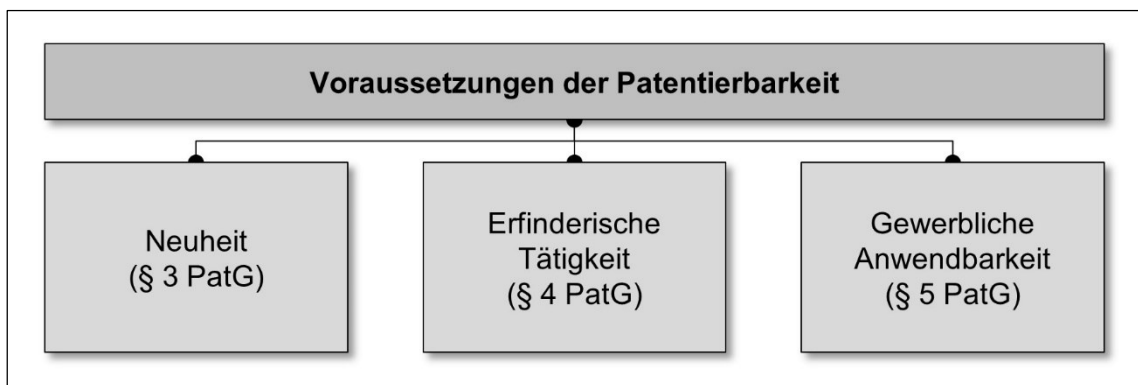


Abbildung 2-2: Voraussetzungen der Patentierbarkeit

In Ermangelung einer Legaldefinition für den Begriff Erfindung innerhalb der Gesetzgebung wird zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit zuerst das Vorliegen technischen Charakters herangezogen, welcher für eine Patentierung unumgänglich ist (vgl. Jestaedt 2005, S. 51). Eine erfinderische Tätigkeit liegt genau dann vor, „wenn sie sich für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergibt“ (§ 4 PatG; Art. 56 EPÜ). Hiermit wird zugleich deutlich, dass ein Patent vornehmlich für Forschungsergebnisse technischer Wissenschaften relevant ist. Im Umkehrschluss vorteilhaft ist dabei, dass

<sup>34</sup> Die Mitgliedsstaaten des EPÜ sind nicht deckungsgleich mit denen der Europäischen Union. So gehören auch die Schweiz, die Türkei und neun weitere Nichtmitglieder der Europäischen Union dem EPÜ an (vgl. Neuburger 2005, S. 8).

die Bedingung der gewerblichen Anwendbarkeit, die die Herstellbarkeit bzw. Benutzbarkeit der Erfindung in einem beliebigen gewerblichen Bereich voraussetzt (§ 5 PatG; Art. 57 EPÜ), bei Ergebnissen technischer F&E zumeist obligat erfüllt ist (vgl. Neuburger 2005, S. 8).

Weitaus schwieriger gestaltet sich im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Forschung die Gewährleistung der (absoluten) Neuheit, welche besagt, dass eine Erfindung bis zum Zeitpunkt der Patentanmeldung der Öffentlichkeit gänzlich unbekannt sein muss (vgl. Jestaedt 2005, S. 97). Eine jedwede Form der (Vor-)Veröffentlichung macht sogleich eine Patentierung aussichtslos (vgl. BMWi 2014a). Wie jedoch bereits in Kapitel 2.1.1 angedeutet, ist Wissenschaftlern mehr an einer zeitnahen Publikation ihrer Forschungsergebnisse als an deren praktischer Umsetzung gelegen. Begründet ist dieser Umstand im (deutschen) Wissenschaftssystem. Wird gemeinhin die Vermarktung einer patentierten Erfindung als höchst erstrebenswert erachtet, erlangen Akademiker den größten persönlichen bzw. karrierefördernden Nutzen durch wissenschaftliche Veröffentlichungen und damit einhergehende Reputation in Fachkreisen (vgl. Roessler 2012, S. 16). Allzu häufig entscheiden über berufliches Ansehen und Karrierechancen sowie den Zugang zu finanziellen Forschungsförderungen vorrangig die Publikationsquantität sowie die Anzahl der Zitationen (vgl. Wentland et al. 2011). Hingegen entgehen gerade den Hochschulen durch dieses Publikationsgebot etwaige Patentierungsoptionen, damit verbundene exklusive Verwertungsrechte und somit auch mögliche monetäre Verkaufs- oder Lizenzgewinne; und das trotz der Tatsache, dass Hochschulen seit der Novellierung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes im Jahre 2002 Inhaber der Forschungsergebnisse sind (siehe Kapitel 2.3.2.4).<sup>35</sup>

Zwar muss auch bei der Patentierung eine detaillierte Offenlegung<sup>36</sup> der Erfindung erfolgen, wobei die Gefahr besteht, dass ein Dritter diese als Basis für

---

<sup>35</sup> Eine mögliche Lösung dieses Dilemmas bietet eine rechtzeitige, d.h. vor einer Publikation zu erfolgende, provisorische Patentanmeldung. Mit geringen Kosten sichert sich der Anmelder hiermit einen vorläufigen gewerberechtl. Schutz und die Priorität des Anmeldedatums und kann seine Erfindung unverzüglich publizieren.

<sup>36</sup> Eine Patentanmeldung beim DPMA wird erst nach 18 Monaten offengelegt, d.h. veröffentlicht. Davor bleibt sie für Dritte unzugänglich (vgl. DPMA 2014c).



Weiterentwicklungen verwendet (vgl. DPMA 2014a). Doch soll eine unbefugte Nachahmung oder Nutzung durch potentielle Wettbewerber rechtskräftig und dauerhaft unterbunden werden, führt am gewerblichen Rechtsschutz kein Weg vorbei. Die Schutzwirkung eines Patentes kann dabei bis zu 20 Jahre<sup>37</sup> aufrechterhalten werden (vgl. DPMA 2014a). Dies ist insofern bedeutsam, da die Zeit von der Erfindung, über die Entwicklung zur Marktreife, bis hin zu finanziellen Rückflüssen mehrere Jahre betragen kann und ein Patent einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil bis zum Abschöpfen der letztendlichen Gewinne garantiert.

So entscheiden auch bspw. Finanzinvestoren über potentielle Engagements in technologieorientierte Unternehmen unter anderem auf Basis des Schutzrechtsbestands (vgl. Kollmann 2009, S. 422). Auch die stetig steigenden Zahlen von insgesamt 66.889 beim DPMA für Deutschland erfassten Patentanmeldungen im Jahr 2015 (zum Vergleich in 2013: 63.158 Anmeldungen)<sup>38</sup> und 278.867 europäischen Patentanmeldungen in 2015 (2013: 265.690) sind ein deutliches Indiz für die große internationale Praxisrelevanz von Patenten (vgl. DPMA 2014b; EPA 2014; DPMA 2016; EPA 2016b). Denn insbesondere technische Entwicklungen können ein großes zukünftiges Marktpotenzial besitzen und einen sehr hohen finanziellen und strategischen Wert darstellen. Dieser sollte zuletzt auch die sukzessive steigenden Kosten<sup>39</sup> für ein Patent und die mitunter jahrelange Wartezeit bis zur Erteilung (vgl. DPMA 2014d) kompensieren.

---

<sup>37</sup> Nach Ablauf der maximalen Schutzdauer von 20 Jahren gehört eine patentierte Erfindung zum Allgemeingut (vgl. DPMA 2013a, S. 22).

<sup>38</sup> Insgesamt belief sich die Anzahl der in Deutschland gültigen Patente, inkl. relevanter EPA-Erteilungen, im Jahr 2015 auf 600.498 (2013: 569.196) (vgl. DPMA 2014b; DPMA 2016).

<sup>39</sup> Die finanziellen Ausgaben für ein Patent ergeben sich aus Ausarbeitungskosten, Anmeldegebühren, den Kosten des Prüfungsverfahrens sowie Jahresgebühren. Die Amtsgebühren für die Anmeldung und Prüfung eines Patents am DPMA belaufen sich auf ca. 400 €. Optional kann zum Ausarbeiten der Patentschrift ein Patentanwalt hinzugezogen werden, der mit ca. 1.500 bis 4.000 € zu Buche schlägt. Die jährlich steigenden Jahresgebühren zur Aufrechterhaltung des Patents betragen 70 € ab dem 3. Jahr bis 1.940 € im 20. Jahr (vgl. BMWi 2014b), bei Ausschöpfung der Maximallaufzeit demnach insgesamt ca. 13.000 €. Je nach Laufzeit und eventuellen einspruchsbedingten Nacharbeitungen können sich die Gesamtkosten somit auf bis zu 20.000 € summieren. Die Gebühren zur Anmeldung eines Europäischen Bündelpatents sind deutlich höher und rentieren sich gegenüber den Kosten einzelner konventioneller Patentanmeldungen erst, wenn eine Erteilung in mindestens vier bis fünf Mitgliedsstaaten angestrebt wird (vgl. BMWi 2014b).

## 2.2.2 Gebrauchsmuster

Das Gebrauchsmuster, auch *kleines Patent* genannt, ist ebenfalls ein gewerbliches Schutzrecht für technische Innovationen und bietet eine schnellere und kostengünstigere Alternative zum Patent (vgl. Neuburger 2005, S. 9; DPMA 2014d). Die zu erfüllenden sachlichen Grundvoraussetzungen zur Erlangung des Gebrauchsmusterschutzes decken sich dabei im Wesentlichen mit denen des Patentschutzes. Gefordert werden auch hier: Neuheit, ein absolvierter erfinderischer Schritt sowie eine beliebige gewerbliche Anwendbarkeit (siehe Kapitel 2.2.1). Im Gegensatz zum Patentrecht zählt das Gebrauchsmustergesetz<sup>40</sup> (GebrMG) jedoch ausschließlich technische Gegenstände und chemische Erzeugnisse zu den schutzrechtsfähigen Erfindungen und somit ausdrücklich keine Verfahren (z.B. Produktions- oder Messverfahren) (vgl. DPMA 2014d; § 2 GebrMG). Weitere maßgebliche Unterschiede zum Patent sind zunächst die maximale Schutzdauer von nur 10 Jahren, die vergleichsweise schnelle Erteilung innerhalb weniger Monate sowie die moderaten Amtsgebühren<sup>41</sup> für das Registrierungsverfahren (vgl. BMWi 2014c).

Einziges vermeintliches Manko des Gebrauchsmusters ist, dass von Amts wegen nur eine formale Prüfung stattfindet, eine patent-äquivalente Prüfung auf technische Neuheit dagegen nicht gewährleistet wird. Da es sich beim Gebrauchsmusterschutz um ein reines Registerrecht handelt, werden diesbezüglich angemeldete Erfindungen inhaltlich weitgehend ungeprüft in die sogenannte Gebrauchsmusterrolle<sup>42</sup> eingetragen. Dadurch wird zwar der Anmeldeprozess beschleunigt, allerdings zu Lasten der Rechtssicherheit. Bei einer potenti-

---

<sup>40</sup> Gebrauchsmustergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. August 1986 (BGBl. I S. 1455), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

<sup>41</sup> Für eine Gebrauchsmusteranmeldung werden bis zur Eintragung Amtsgebühren von lediglich 40 € erhoben, bei elektronischer Anmeldung sogar nur 30 € (vgl. BMWi 2014c; BMWi 2014d).

<sup>42</sup> Als Gebrauchsmusterrolle wird das zentral beim DPMA geführte Register zur Eintragung von Gebrauchsmustern bezeichnet. Verzeichnet sind hier ausschließlich die Kontaktdaten des Anmelders bzw. des bestellten Vertreters sowie das Anmeldedatum (vgl. Meckel 2014b). Jede Neueintragung wird zudem im Patentblatt bekanntgegeben (vgl. BMWi 2014d).

ellen Schutzrechtsverletzung ist daher der Inhaber in der Beweispflicht, dass sein Gebrauchsmuster allen sachlichen Anforderungen genügt, was im Falle eines Rechtsstreits zu hohen Prozesskosten führen kann. Erweisen sich die Schutzrechtsvoraussetzungen jedoch als erfüllt, garantiert ein Gebrauchsmuster die gleiche Schutzwirkung wie ein Patent (vgl. Bayerische Patentallianz 2014a; BMWi 2014e).

Einen entscheidenden Vorteil hinsichtlich der Schutzrechtsalternativen für wissenschaftliche F&E-Ergebnisse bietet die sechsmonatige *Neuheitsschonfrist*. Im Gebrauchsmusterrecht sind die Anforderungen hinsichtlich Neuheit bzw. Erfindungshöhe weniger restriktiv, sodass eine Erfindung noch bis zu sechs Monate nach einer öffentlichen Präsentation oder Publikation als Gebrauchsmuster angemeldet werden kann (vgl. BMWi 2014e; § 3 GebrMG). Besonders akademische Forscher, die wie aufgezeigt nach schnellstmöglicher Publikation ihrer Forschungsergebnisse streben (siehe Kapitel 2.1.1 und 2.2.1) und somit meist frühzeitig das Recht auf Patentschutz verwirkt haben, können durch ein Gebrauchsmuster nachträglich einen wirksamen gewerblichen Rechtsschutz erzielen (vgl. BMWi 2014f).

Resümierend ist der Gebrauchsmusterschutz gegenüber dem Patent zwar einfacher, schneller und kostengünstiger zu erlangen. Die geringere Prüfung der sachlichen Voraussetzungen birgt jedoch das Risiko, dass ein Gebrauchsmuster einer späteren Anfechtung nicht standhält. Die Vor- und Nachteile von Patenten und Gebrauchsmustern sind in Tabelle 2-1 zusammengefasst.

Patent	Gebrauchsmuster
<b>Vorteile</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rechtssicherheit durch detaillierte Prüfung der sachlichen Schutzvoraussetzungen</li> <li>➤ Laufzeit bis zu 20 Jahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schnelle Erteilung</li> <li>➤ Geringe Kosten</li> <li>➤ Neuheitsschonfrist (Anmeldung bis 6 Monate nach Publikation möglich)</li> </ul>

Patent	Gebrauchsmuster
<b>Nachteile</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lange Verfahrenslaufzeit (mindestens 2 Jahre) bis zur Erteilung</li> <li>➤ Relativ hohe Kosten für Anmeldung, Prüfung und Aufrechterhaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anfechtungs- und Annullierungsrisiko durch fehlende inhaltliche Prüfung</li> <li>➤ Kein Schutz für Verfahren</li> <li>➤ Laufzeit maximal 10 Jahre</li> </ul>

*Tabelle 2-1: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Patenten und Gebrauchsmustern (vgl. BMWi 2014c)*

### **2.2.3 Spezialfälle technischer gewerblicher Schutzrechte**

Ebenfalls naturwissenschaftlich-technische Entwicklungen, die jedoch nicht vom Patent- bzw. Gebrauchsmusterschutz abgedeckt werden, sind zum einen Pflanzenzüchtungen (§ 2a Abs. 1 PatG; § 2 GebrMG). Zum anderen gelten Strukturen von Halbleitererzeugnissen nicht als technische Neuerungen, sondern als ästhetische Formschöpfungen und sind somit von den bisher aufgeführten Schutzrechten ausgeschlossen (vgl. Gassmann/Bader 2007, S. 16). Gänzlich vom gewerblichen Rechtsschutz i.e.S. isoliert sind zudem Programme zur Datenverarbeitung (vgl. DPMA 2014e). Für diese Spezialfälle existieren gesonderte gewerbliche Schutzrechte bzw. spezielle Rechtsauslegungen innerhalb des Patentrechts, welche im Folgenden betrachtet werden.

#### **2.2.3.1 Sortenschutz**

Der Schutz des geistigen Eigentums an Pflanzenzüchtungen und Züchtungsverfahren wird durch das Sortenschutzrecht gewährleistet. Dieses mit dem Patent vergleichbare technische Schutzrecht räumt dem Inhaber das alleinige Recht ein, Vermehrungsmaterial in Form von Pflanzen, Pflanzenteilen oder

Samen einer geschützten Sorte gewerblich zu vertreiben, zu produzieren oder einzuführen (vgl. Gassmann/Bader 2007, S. 16). Überwacht und administriert werden die das Sortenschutzgesetz<sup>43</sup> (SortSchG) betreffenden Prüf-, Erteilungs- und Zulassungsverfahren durch eine eigens zuständige Behörde – das Bundessortenamt (BSA).

Da zum gewerbsmäßigen Handel mit landwirtschaftlichem Saatgut gleichfalls eine Zulassung erforderlich ist, gestaltet sich ein diesbezüglicher Erteilungsprozess meist durch ein langwieriges und aufwendiges Testanbau- und Prüfverfahren (vgl. BSA 2014a, S. 31-33; BSA 2014b). Somit gehen zwar oftmals recht hohe Kosten mit der Erlangung eines Sortenschutzes einher, allerdings bewirkt die intensive amtliche Prüfung der sachlichen Schutzvoraussetzungen (vgl. BSA 2014a, S. 8, 23) ein geringes Risiko der Anfechtbarkeit, und das über eine maximale Laufzeit von 25, in Ausnahmefällen sogar 30, Jahren (§ 13 SortSchG).

### 2.2.3.2 Halbleiterschutz

Durch das Halbleiterschutzrecht, auch Topographieschutzrecht genannt, werden ausschließlich die dreidimensionalen Strukturen von Halbleitererzeugnissen (z.B. Speicherchips, Prozessoren), nicht aber deren elektronische Funktion geschützt (vgl. Gassmann/Bader 2007, S. 16). Die rechtliche Grundlage bildet das Halbleiterschutzgesetz<sup>44</sup> (HalbISchG). Ähnlich dem Gebrauchsmuster handelt es sich dabei um ein amtlich ungeprüftes Schutzrecht mit einer Schutzdauer von 10 Jahren (vgl. DPMA 2014f). Die fundamentale sachliche Schutzvoraussetzung ist das Vorhandensein einer *Eigenart*, basierend auf persönlicher geistiger Arbeit (§ 1 HalbISchG). Da jedoch seit Inkrafttreten des Gesetzes nur wenige Anmeldungen bzw. Erteilungen zu verzeichnen sind, besitzt der Halb-

---

<sup>43</sup> Sortenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Dezember 1997 (BGBl. I S. 3164), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 82 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist.

<sup>44</sup> Halbleiterschutzgesetz vom 22. Oktober 1987 (BGBl. I S. 2294), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

leiterschutz in der Praxis, und somit auch für die öffentliche Forschung, kaum Relevanz, sodass bereits dessen Abschaffung diskutiert wird (vgl. Götting 2010, S. 146).

### **2.2.3.3 Schutz computerimplementierter Erfindungen**

Software stellt in der heutigen informations- und kommunikationstechnisch geprägten Wissensgesellschaft und somit auch in der (wissenschaftlichen) Forschung und Entwicklung einen immens wichtigen Faktor dar. Neben der zunehmenden Verbreitung frei verfügbarer Software (engl. Open Source) muss auch der Schutz vor unerlaubter Nutzung, Nachahmung und Vervielfältigung proprietärer Softwareentwicklungen gewährleistet werden. Programme zur Datenverarbeitung sind in Deutschland und Europa jedoch ausdrücklich vom Patentschutz ausgeschlossen (§1 Abs. 3 PatG; Art. 52 Abs. 2 EPÜ). Software bzw. deren Quellcode sowie auch diesbezügliche Spezifikationen, Flussdiagramme, Dokumentationen etc. werden als Sprachwerke behandelt und fallen somit unter das Urheberrecht (siehe Einleitung Kapitel 2.2).

Das Patentrecht sieht jedoch etwaige durch Programmcode ausgedrückte bzw. ausgelöste Funktionen oder Mechanismen sehr wohl als schützenswert an. So sind softwarebasierte Erfindungen, die mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektronische Reaktionen auslösen in ihrer Gesamtheit patentierbar, bspw. Schalt-, Steuerungs-, Regelungs- oder Signalsysteme. Diese werden als *computerimplementierte Erfindungen* bezeichnet. Sie sind demnach nur dann patentfähig, wenn Software als integraler Bestandteil einer neuen technischen Anlage eine neue technische Wirkung erzielt und somit den im Patentrecht geforderten neuen technischen Beitrag liefert (vgl. DPMA 2014e). Des Weiteren gelten für computerimplementierte Erfindungen die Bedingungen, Restriktionen und Auswirkungen des Patentschutzes (siehe Kapitel 2.2.1).

Die Handhabe und Zulässigkeit von Softwarepatenten wird sowohl auf europäischer Ebene als auch auf Seiten der USA rege diskutiert. Bei Letzteren hinge-

gen sind (weiterhin) reine Softwareentwicklungen, „die eine neue Art der Berechnung oder handfeste Verbesserungen bestehender Verfahren darstellen“ patentfähig (vgl. Thoma 2014).

## 2.2.4 Nichttechnische gewerbliche Schutzrechte

Von geringerer, dennoch von wachsender Bedeutung bei der vor allem kommerziellen Verwertung natur- und ingenieurwissenschaftlicher F&E-Ergebnisse sind die nichttechnischen gewerblichen Schutzrechte, wie Designschutz, Marken und sonstige Kennzeichnungsrechte. Sie werden spätestens dann relevant, wenn ein konkretes Produkt, eine Dienstleistung oder ein Verfahren die Marktreife erreicht und im nächsten Schritt gewerbsmäßig vertrieben und bspw. als Grundlage einer (akademischen) Ausgründung genutzt werden soll (siehe Kapitel 2.3.1.4). Die Relevanz nichttechnischer gewerblicher Schutzrechte beruht einerseits darauf, dass Marken, Designs oder Herkunftsangaben aus Käufer-sicht Unterscheidungsmerkmale von der Konkurrenz darstellen. Andererseits können durch sie ebenfalls Nachahmung und unerlaubte Nutzung unterbunden werden, was maßgeblich zum nachhaltigen kommerziellen Erfolg einer Erfindung bzw. eines Unternehmens beiträgt (vgl. DPMA 2013b, S. 3; DPMA 2014g).

### 2.2.4.1 Designschutz

Sowohl vom Patent- als auch vom Gebrauchsmustergesetz ausgeschlossen (§ 1 Abs. 3 PatG; § 1 Abs. 2 GebrMG), kann die ästhetische Formschöpfung eines Produkts durch ein *eingetragenes Design* (vormals Geschmacksmuster<sup>45</sup>) ge-

---

<sup>45</sup> Mit Inkrafttreten des „Gesetz[es] zur Modernisierung des Geschmacksmustergesetzes [...]“ am 1. Januar 2014 wurde das Geschmacksmuster in *eingetragenes Design* umbenannt. Die grundlegenden Regularien und Formulierungen blieben dabei erhalten (vgl. DPMA 2014h).

schützt werden. Das zugrunde liegende Designgesetz<sup>46</sup> (DesignG) definiert ein Design als „zweidimensionale oder dreidimensionale Erscheinungsform eines ganzen Erzeugnisses oder eines Teils davon“ (§ 1 DesignG), vorrangig bezogen auf die Beschaffenheit des Gegenstands, seine Form- und/oder seine Farbgestaltung. Der Designschutz erstreckt sich zudem über das Verpackungsdesign, die Ausstattung sowie die verwendeten Symbole und typographischen Zeichen (vgl. DPMA 2013b, S. 4). Das Design muss dabei zwingend neu sein und eine Eigenart aufweisen (§ 2 Abs. 1 DesignG).

In der Gesetzeskonfiguration werden Ähnlichkeiten zum Gebrauchsmuster deutlich (siehe Kapitel 2.2.2). Auch beim Designschutz handelt es sich um ein amtlich weitgehend ungeprüftes Registerrecht, bei dem die sachlichen Schutzvoraussetzungen, Neuheit und Eigenart, erst bei einer Anfechtung geprüft werden (vgl. DPMA 2013b, S. 4). Ebenso beinhaltet das Designgesetz eine Neuheitsschonfrist, die hier sogar eine Anmeldung bis zu 12 Monate nach Erstveröffentlichung ermöglicht (§ 6 DesignG). Die finanziellen Kosten für einen Designschutz sind verhältnismäßig günstig<sup>47</sup>, selbst bei Ausschöpfung der maximalen Schutzdauer von 25 Jahren (§ 27 Abs. 2 DesignG). Somit stellt der Designschutz eine oftmals sinnvolle und preiswerte Ergänzung zu einem Patent oder Gebrauchsmuster dar, da in deren Kombination gleichsam die Funktions- und Designaspekte einer technischen Entwicklung schutzrechtlich abgedeckt sind.

#### **2.2.4.2 Marken**

Marken sind Kennzeichen für Waren oder Dienstleistungen und dienen als ein maßgebliches Unterscheidungskriterium von Konkurrenzangeboten (vgl. DPMA

---

<sup>46</sup> Designgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2014 (BGBl. I S. 122), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

<sup>47</sup> Die Kosten für eine Anmeldung und Eintragung in das Designregister belaufen sich auf 70 Euro (60 Euro bei elektronischer Anmeldung). Ab dem 6. Jahr fallen leicht steigende Aufrechterhaltungsgebühren von 90 Euro bis max. 180 Euro im 25. Jahr an (vgl. DPMA 2013b, S. 8).



2014g). Zulässige Kennzeichen innerhalb des Markenrechts sind Worte, Buchstaben, Zahlen, Symbole, Abbildungen, Farben und Farbzusammenstellungen, dreidimensionale Formen und akustische Signale (vgl. Götting 2010, S. 314; DPMA 2014g). Zudem fallen auch geschäftliche Bezeichnungen und geographische Herkunftsangaben unter das Markengesetz<sup>48</sup> (MarkenG) (§ 1 MarkenG). Bei verhältnismäßig geringen Kosten<sup>49</sup> erstreckt sich die Schutzwirkung einer eingetragenen Marke über 10 Jahre und kann unbegrenzt oft für jeweils weitere 10 Jahre verlängert werden (vgl. DPMA 2014i).

Im Geschäftsleben erfüllen Marken gleichsam eine Unterscheidungsfunktion, eine Herkunftsfunktion, eine Vertrauensfunktion und natürlich eine Werbefunktion, wodurch sie im Erfolgsfall einen sehr hohen strategischen sowie Vermögenswert für ein besitzendes Unternehmen bzw. eine Institution darstellen können (vgl. Götting 2010, S. 310-311). Auch und gerade neugegründete Unternehmen, wie bspw. die bereits erwähnten akademischen Ausgründungen (siehe Kapitel 2.3.1.4), können sich durch eine Markenmeldung und ein darauf aufbauendes – auf Herkunft, Qualität und Originalität gerichtetes – Marketing frühzeitig und zudem langfristig Marktvorteile sichern.

---

<sup>48</sup> Markengesetz vom 25. Oktober 1994 (BGBl. I S. 3082; 1995 I S. 156; 1996 I S. 682), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. April 2016 (BGBl. I S. 558) geändert worden ist.

<sup>49</sup> Die Kosten einer nationalen Markenmeldung beim DPMA belaufen sich auf 300 Euro (290 Euro bei elektronischer Anmeldung), wobei von Amts wegen keine Prüfung auf Kollisionen mit bereits existierenden Marken gewährleistet wird. Das DPMA nimmt zudem auch Anmeldungen für die europäische Gemeinschaftsmarke und für eine internationale Registrierung bei der Weltorganisation für Geistiges Eigentum (WIPO) entgegen (vgl. DPMA 2014g; DPMA 2014i).

2.2.5 Übersicht

Rechtsinhaber <sup>50</sup>	Schutzdauer	Anmeldeverfahren	Schutzvoraussetzungen	Schutzgegenstand	Schutzrecht
Erfinder bzw. dessen Arbeitgeber	Max. 20 Jahre	Amtliche Prüfung und Erteilung	Neuheit, erfindersche Tätigkeit, gewerbliche Anwendbarkeit	Technische Erfindungen (Erzeugnisse, Verfahren)	Patent
Erfinder bzw. dessen Arbeitgeber	Max. 10 Jahre	Registrierung (sechsmontatige Neuheitsschonfrist)	Neuheit, erfinderscher Schritt, gewerbliche Anwendbarkeit	Technische Erfindungen (Erzeugnisse)	Gebrauchsmuster
Züchter, Entdecker bzw. dessen Arbeitgeber	Max. 25 Jahre (Sonderfälle max. 30 Jahre)	Amtliche Prüfung und Erteilung	Neuheit, Unterscheidbarkeit, Homogenität, Beständigkeit	Pflanzen(-teile), Saatgut	Sortenschutz
Erschaffer bzw. dessen Arbeit- oder Auftraggeber	10 Jahre	Registrierung	Eigenart	Topographien integrierter Schaltkreise, Chipdesign	Halbleiterschutz
Entwerfer bzw. dessen Arbeitgeber	Max. 25 Jahre	Registrierung (zwölfmonatige Neuheitsschonfrist)	Neuheit, Eigenart	Zwei- oder dreidimensionale Erfindungsformen	Designschutz
Natürliche oder juristische Person, Personengesellschaft	Unbeschränkt (jeweils 10 Jahre Laufzeit)	Registrierung (Eintragung)	Graphische Darstellbarkeit, Unterscheidungskraft	Kennzeichen, Zeichnungen, Herkunftsangaben	Marke

Urheber	Bis 70 Jahre nach Tod des Urhebers	Automatischer Schutz bei Erschaffung	Persönliche geistige Schöpfung	Werke der Literatur, Wissenschaft und Kunst	Urheberrecht
---------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	---	--------------

<sup>50</sup> Grundlegende Regelungen und Handhabungen zu im Rahmen von Arbeitsverhältnissen getätigten Erfindungen (sog. Arbeitnehmererfindungen) werden in den Kapiteln 2.3.1 sowie 2.3.2.4 konturiert.

Typische Anwendungsbereiche in der wissenschaftlichen F&E	Internationale Übereinkommen		Schutzrecht
	Europa	Interkontinental	
Unveröffentlichte Erfindungen aus Grundlagen- und angewandter Forschung der Natur- und Ingenieurwissenschaften	Europäisches Patentübereinkommen (EPÜ)	Patent Cooperation Treaty (PCT)	Patent
Erfindungen aus Grundlagen- und angewandter Forschung der Natur- und Ingenieurwissenschaften	---	---	Gebrauchsmuster
Experimentelle Entwicklungen bzw. Züchtungen der Bio(techno)logie und Agrarwissenschaften	Gemeinschaftlicher Sortenschutz	Internationales Übereinkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen	Sortenschutz
Hardwareentwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik (Chipsätze, Embedded Systems)	---	TRIPS-Übereinkommen <sup>51</sup>	Halbleiterschutz
Kombination mit Patent oder Gebrauchsmuster für marktfähige technische Produktentwicklungen bzw. Gebrauchsgüter	Gemeinschaftsschmacksmuster	Haager Musterabkommen (HMA)	Designschutz
Schutz von Zeichen oder Bezeichnungen von Institutionen, Ausgründungen, Produkten oder Dienstleistungen	Gemeinschaftsmarke	Madrider Markenabkommen (MMA)	Marke
Wissenschaftliche Publikationen, Darstellungen oder Abbildungen, Softwarequellcode	---	Berner Übereinkunft, Welturheberrechtsabkommen	Urheberrecht

Tabelle 2-2: Ergänzende Übersicht der gewerblichen Schutzrechte i.w.S.

<sup>51</sup> Internationale Regelungen zum Schutz von Halbleiter-Topographien sind innerhalb des *Übereinkommens über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums* (engl. Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, kurz TRIPS) manifestiert (vgl. Meckel/Klein 2014).

### 2.3 Verwertungsoptionen für wissenschaftliche Forschungsergebnisse

Ausgehend von den vorangegangenen Betrachtungen zu den wesentlichen Aspekten der (wissenschaftlichen) Forschung und Entwicklung (siehe Kapitel 1.3.2 und 2.1) sowie zu den verfügbaren gewerblichen Schutzrechten zur Sicherung der Eigentums- bzw. Verwertungsrechte an erzielten F&E-Ergebnissen (siehe Kapitel 2.2) werden in diesem Kapitel Möglichkeiten und Verfahren zur Nutzbarmachung von Forschungsergebnissen aufgezeigt. Als Untersuchungsbasis dient dabei zunächst die Übersicht über die möglichen Alternativen zur Verwertung von technologischen Entwicklungen bzw. Patenten aus öffentlichen Forschungseinrichtungen<sup>52</sup> nach Grichnik et al. (2010, S. 388). Eine Differenzierung erfolgt hier grundlegend nach *wirtschaftlicher* bzw. *ideeller* Ausrichtung (siehe Abbildung 2-3).

Wirtschaftlich orientierte Verwertungsverfahren, wie bspw. Patentverkäufe, Lizenzierungen oder (Beteiligungen an) Ausgründungen, zielen vornehmlich auf materielle Wertschöpfung bzw. eine direkte oder indirekte Generierung monetärer Einnahmen ab. Eine Verwertung mit ideellem Fokus ist dagegen meist im Sinne von Reputation oder gar Altruismus geprägt (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 387). Obwohl prinzipiell auch hier die Möglichkeit besteht, finanzielle Einnahmen zu generieren, sind bei einer ideellen Motivation die materiellen Interessen eher nachrangig.

---

<sup>52</sup> Der Begriff *öffentliche Forschungseinrichtungen* umfasst Hochschulen und Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, staatliche Forschungsinstitutionen des Bundes und der Länder sowie Berufs- und Verwaltungsakademien (vgl. BMBF 2002, S. 7).

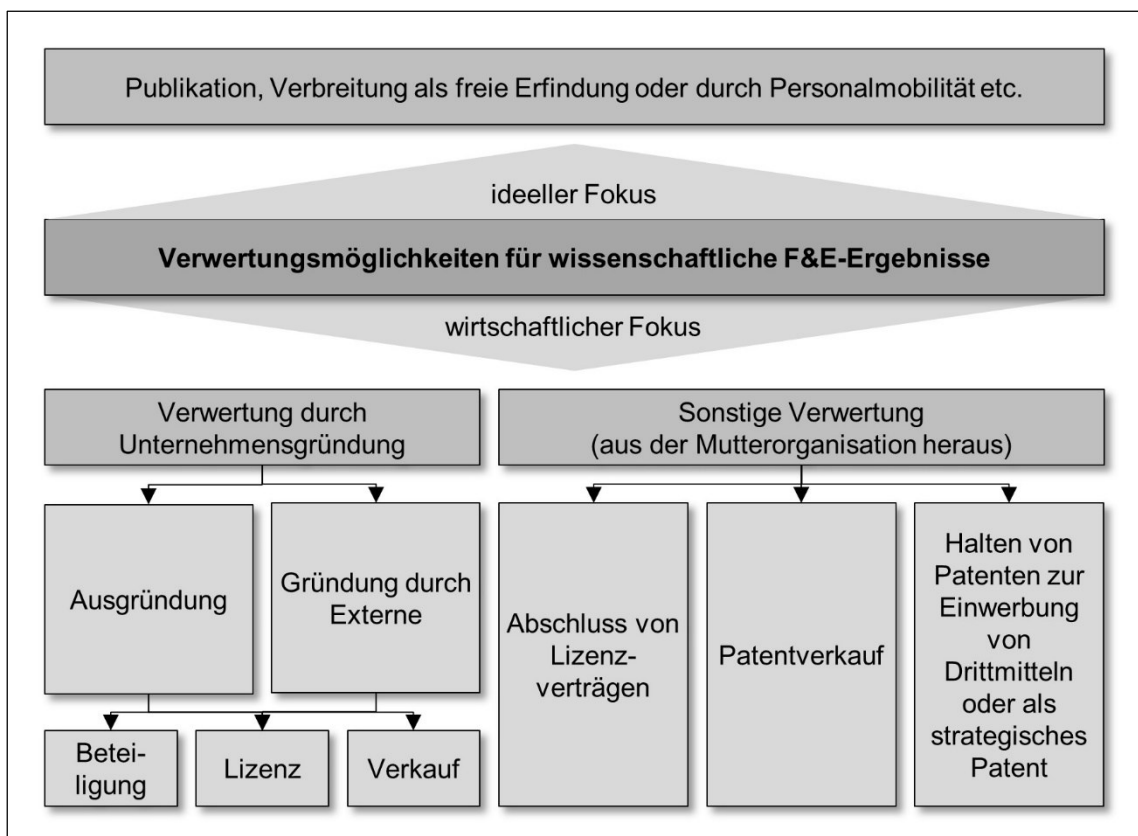


Abbildung 2-3: Verwertungsmöglichkeiten für wissenschaftliche Forschungsergebnisse (eigene Darstellung i.A.a. Grichnik et al. 2010, S. 388; Bornemann/Mauer 2004)

Bezug nehmend auf die in Abbildung 2-3 dargestellte Schematisierung werden in den folgenden Abschnitten die dort aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten für Forschungsergebnisse erläutert und vervollständigt. Zwar spielen Erfindungen und Patente eine maßgebliche Rolle innerhalb der akademischen Forschungsverwertung (vgl. Weyand/Haase 2007). Dennoch soll hier die vormals restriktive Einschränkung auf Patente (vgl. BMBF 2004a, S. 23) zugunsten der Betrachtung weiterer gewerblicher Schutzrechte entfallen. Und obwohl ein Fokus der vorliegenden Arbeit auf gewerblich geschützten Technologien und deren Überführung in wirtschaftliche Wertschöpfung liegt, sollen auch etwaige Möglichkeiten zur Verbreitung nichtgeschützter bzw. nicht vom Gewerberecht erfasster Erfindungen, Entdeckungen oder Schöpfungen in die Betrachtungen einfließen.

Somit wird ein umfassendes Spektrum von Verwertungs- bzw. Transfermöglichkeiten für Theorien, Technologien, Know-how und Prototypen sowie für marktfähige Produkte oder Dienstleistungen aus der akademischen Forschung in die Wirtschaft bzw. die Gesellschaft zusammentragen. Auf Basis einer geeigneten Kategorisierung werden die verfügbaren Alternativen letztlich strukturiert, systematisiert und in ein Schema überführt. Weiterhin wird sukzessive aufgezeigt, in welcher Form und unter welchen Bedingungen bspw. eine Hochschule bzw. die betreffende Struktureinheit aber auch Unternehmen, Personen, spezifische Bedarfsgruppen oder die Gesellschaft insgesamt dabei profitieren können. Begonnen wird im folgenden Abschnitt zunächst mit den wirtschaftlich orientierten Verwertungsverfahren.

### 2.3.1 Wirtschaftliche Verwertung

Wie bereits in der obigen Einleitung zu Kapitel 2.3 erwähnt, zielen Verwertungsverfahren mit wirtschaftlichem Fokus maßgeblich auf die Erringung monetärer Gewinne ab. Eine wesentliche Rolle als Verwertungsgrundlage spielen in diesem Zusammenhang die gewerblichen Schutzrechte. Schon allein der Wortstamm in *gewerblich*<sup>53</sup> weist dabei auf die tatsächliche Zielsetzung hin. Da mit dem alleinigen Besitz von Schutzrechten jedoch kein Gewinn erwirtschaftet wird, werden nachfolgend die Verfahren zur gewerblichen Nutzung bzw. Veräußerung vorgestellt. Vorrangig beziehen sich die Ausführungen dabei auf technische gewerbliche Schutzrechte (siehe Kapitel 2.2.1 bis 2.2.3), wobei prinzipiell auch Verkäufe, Lizenzierungen etc. nichttechnischer Schutzrechte (siehe Kapitel 2.2.4) möglich sind.

An Hochschulen getätigte Erfindungen werden seit der Novellierung des § 42 des Arbeitnehmererfindungsgesetzes<sup>54</sup> (ArbnErfG) im Jahr 2002 – und dem

---

<sup>53</sup> Definitionsgemäß wird unter dem Begriff *Gewerbe* eine regelmäßige, auf Gewinnerzielung gerichtete Tätigkeit verstanden (vgl. Steiner 2006, S. 762).

<sup>54</sup> Gesetz über Arbeitnehmererfindungen in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 422-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2521) geändert worden ist.

damit einhergehenden Wegfall des sog. *Hochschullehrerprivilegs* – als Dienst-erfindungen behandelt und unterliegen somit der Verfügungs- und Verwertungs-befugnis des Dienstherrn. Dem tatsächlichen Erfinder stehen dabei pau-schal 30% der Bruttoeinnahmen aus der Verwertung zu (§ 42 ArbNErfG). Hoch-schulen stehen seither wie andere Organisationen bzw. Wirtschaftssubjekte vor der Entscheidung, an wen und in welcher (vertraglichen) Form sie die F&E-Ergebnisse ihrer Angestellten ausbringen (vgl. Corsten 1982, S. 150). Prinzipiell wird hier zwischen zwei Stoßrichtungen unterschieden (vgl. Wood 2009). Zum einen in Verwertungsaktivitäten der Hochschule selbst. Ihr stehen dabei die Li-zenzierung, der Verkauf oder das Einbehalten von Schutzrechten aus strategi-schen Gründen, bspw. zur Einwerbung von Drittmittelprojekten, zur Auswahl. Andererseits kann eine unternehmerische Aktivität von Hochschulangehörigen im Rahmen einer akademischen Ausgründung gefördert werden (vgl. Di Grego-rio/Shane 2003). Auch hier kann die Hochschule durch das Einbringen von Schutzrechten zur Unternehmensbeteiligung monetär partizipieren (siehe Kapi-tel 2.3.1.4).

Keine der möglichen Alternativen kann dabei als das optimale Verwertungsver-fahren im Rahmen des Wissens- und Technologietransfers betrachtet werden (vgl. Schmoch 2000, S. 8). Bei der Auswahlentscheidung spielen bspw. die (Markt-)Reife einer Erfindung, bestehende Kontakte zu möglichen Verwer-tungspartnern oder eine aussichtsreiche Partizipation an Weiterentwicklungen eine Rolle. Eine Unternehmensausgründung ist speziell bei komplexen, schwer vermittelbaren und auf spezifischen Kompetenzen beruhenden Erfindungen die vermeintlich bessere Wahl (vgl. Wood 2009). Dagegen kommt eine Externali-sierung von F&E-Ergebnissen bspw. dann in Betracht, wenn noch erhebliches Investitionskapital zur Erreichung der Marktreife notwendig ist oder wenn zur Vermarktung ein ausgedehntes Produktions- und Vertriebsnetz aufgebaut wer-den müsste. Diesen Anforderungen können etablierte (Groß-)Unternehmen weit besser gerecht werden (vgl. BMBF 2004a, S. 24). In den folgenden Abschnitten werden nun die einzelnen Verfahren zur externen Verwertung sowie zu Unter-nehmensausgründungen beschrieben.

### 2.3.1.1 Lizenzierung von Schutzrechten

Die Vergabe einer Lizenz ermöglicht eine externe Verwertung einer gewerbrechtlich geschützten Erfindung oder Entwicklung durch Dritte, ohne dabei das eigene Schutzrecht gänzlich zu veräußern. Im Kontext wissenschaftlicher Forschungsverwertung wird mit einer Lizenzierung meist die Übertragung von Nutzungsrechten an Patenten von einer Hochschule oder Forschungseinrichtung an ein Unternehmen assoziiert. Grundsätzlich sind jedoch derartige Nutzungsüberlassungen für jegliche Arten von Schutzrechten möglich, also auch für Gebrauchsmuster, (Pflanzen-)Sorten, Halbleitertopographien, eingetragene Designs oder Marken, weiterhin für Urheberrechte und technisches oder kaufmännisches Knowhow (vgl. Meckel/Engelhard 2014). Die Übertragung von Lizenzrechten wird vertraglich<sup>55</sup> geregelt und durch eine Entgeltzahlung, meist in Form einer Einmalzahlung zu Beginn (engl. down payment) plus erfolgsabhängigen laufenden Gebühren oder durch andere Kompensationsleistungen<sup>56</sup> abgegolten (vgl. Mordhorst 1994, S. 14; BMBF 2004a, S. 36).

Da mit einer Lizenz ausschließlich Nutzungsrechte abgetreten werden, bleibt das Schutzrecht weiterhin im Besitz des Lizenzgebers. Dem Lizenznehmer wird dagegen das Recht eingeräumt, den zu Grunde liegenden Schutzrechtsgegenstand gewerblich zu verwenden. Somit liegt das finanzielle Risiko bei der Umsetzung beim Lizenznehmer, wogegen der Lizenzgeber im Falle einer positiven Entwicklung langfristig von Lizenzgebühren und vereinbarten Erfolgsbeteiligungen profitieren kann (vgl. BMBF 2004a, S. 38). Ein weiterer Vorteil für den Lizenzgeber ergibt sich aus der möglichen Verringerung der amtlichen Schutzrechtsgebühren. Wird bei einer Patentanmeldung gleichzeitig die Bereitschaft erklärt, Lizenzen gegen eine angemessene Vergütung generell an jedermann zu vergeben, sind nur halbierte Jahresgebühren zu entrichten (vgl. Henn 2003, S. 2).

---

<sup>55</sup> Für Lizenzverträge gelten keine gesonderten gesetzlichen Bestimmungen. Sie unterliegen somit dem allgemeinen Vertragsrecht. Sie können formfrei gestaltet und prinzipiell auch mündlich geschlossen werden (vgl. Beyer 2008, S. 17).

<sup>56</sup> So ist es ebenfalls möglich, als Gegenleistung für eine Lizenz wiederum Lizenzen des eigenen Schutzrechtsbestands zu vergeben. Bei einem solchen Tauschhandel spricht man von *Kreuzlizenzierung* (vgl. Gassmann/Bader 2007, S. 87).



Hochschulen und Forschungseinrichtungen können durch eine Vergabe von Lizenzen an Wirtschaftssubjekte langfristig finanzielle Rückflüsse generieren. Daher werden Lizenzierungen traditionell als wichtigste Transferform zur kommerziellen Verwertung vor allem universitärer Forschungsergebnisse angesehen (vgl. Lockett et al. 2003, S. 186). Ihre Auswirkungen auf die Hochschulfinanzierung sind jedoch (noch) unwesentlich (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 388). Eine zunehmend erfolgversprechende Variante ist die Lizenzierung an akademische Ausgründungen (siehe Kapitel 2.3.1.4). Zwar sollte bei der Übertragung noch darauf geachtet werden, dass die anfänglichen Lizenzzahlungen das neu gegründete Unternehmen nicht zu sehr beeinträchtigen (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 389). Bei einer positiven Unternehmensentwicklung sind jedoch ebenfalls langfristig kontinuierliche Einnahmen durch Erfolgsbeteiligungen, vor allem aber ein maßgeblicher Einfluss auf die Reputation und das Image der Mutterorganisation, möglich (vgl. BMBF 2004a, S. 59).

Grundlegend wird im Rahmen von Lizenzvereinbarungen zwischen einfachen und exklusiven Rechten unterschieden. Bei einer einfachen bzw. nicht ausschließlichen Lizenz erhält der Lizenznehmer ein Nutzungsrecht, wobei der Lizenzgeber den Schutzrechtsgegenstand weiterhin gewerblich verwenden und auch weitere Lizenzen an Dritte vergeben darf. Dagegen gewährleistet eine exklusive, ausschließliche Lizenz dem Lizenznehmer das alleinige Verwertungsrecht. Er darf sogar dem Lizenzgeber die gewerbliche Nutzung seines Schutzrechts untersagen (vgl. Beyer 2008, S. 15; Ensthaler 2013, S. 61).

Bei der Verwertung akademischer Forschungsergebnisse, vor allem bei fundamentalen Errungenschaften aus der Grundlagenforschung, sollte auf eine Vergabe exklusiver Lizenzen möglichst verzichtet werden. Zum einen weil sie dem eigentlichen Grundsatz öffentlich finanzierter Forschung – neues Wissen zu verbreiten – widerstreben. Zum anderen besteht hierbei die Gefahr, dass Forschern anderer Einrichtungen der Zugang zu elementaren Technologien verwehrt bleibt. Hieran besteht jedoch Notwendigkeit um Forschungsarbeit auf dem neuesten Stand und mit neuesten Mitteln zu gewährleisten (vgl. Godt 2003, S. 38). Unternehmen wiederum bevorzugen meist exklusive Lizenzen.

Schon allein aus Wettbewerbsgründen sind sie kaum bereit hohe Investitionen in ein nicht exklusives Projekt zu tätigen (vgl. Langfinger 2005). Diese unterschiedliche Interessenlage bewirkt einen maßgeblichen Hemmfaktor bei der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bzw. beim Technologietransfer vom öffentlichen auf den privaten Sektor (vgl. Bagdassarov 2012, S. 40).

### **2.3.1.2 Verkauf von Schutzrechten**

Beim Verkauf eines gewerblichen Schutzrechts gehen sämtliche Nutzungs- und Verwertungsrechte an einer Erfindung oder Schöpfung an den Käufer, in der Regel ein Wirtschaftssubjekt, über (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 388). Der Kauf wird meist mit einer einmaligen Entgeltzahlung beglichen. Schwierigkeiten ergeben sich hier bei der Ermittlung eines angemessenen Kaufpreises für Patente aus der Wissenschaft. Zum einen existiert kein ausgeprägter Markt für Technologien, über den der Preis reguliert werden würde (vgl. Hentschel 2007, S. 157). Zum anderen ist die Entwicklungshöhe von Erfindungen aus der wissenschaftlichen Forschung oft nicht ausreichend, um den künftigen kommerziellen Nutzen abwägen zu können. Daher muss die Wertermittlung über eine Patentbewertung<sup>57</sup> erfolgen (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 389). Je unsicherer dabei das Marktpotential einer Erfindung ist, desto geringere Preise lassen sich erzielen (vgl. BMBF 2004a, S. 31). Weiterhin muss seitens eines Käufers bedacht werden, dass für Erfindungen in einem nicht markttauglichen Stadium meist noch hohe Investitionen in die Entwicklung zur Marktreife getätigt werden müssen. Aus genannten Gründen werden daher Erfindungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen seitens potentieller Käufer oft als wenig erfolgversprechend und somit zu risikobehaftet eingestuft (vgl. Bayerische Patentallianz 2014b).

---

<sup>57</sup> Zu Konzepten, Methoden und der praktischen Anwendung von Patentbewertungen sei Ensthaler/Strübbe (2006) empfohlen.

Aus Sicht von Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen lassen sich durch Verkaufserlöse zwar kurzfristige finanzielle Rückflüsse generieren (vgl. BMBF 2004a, S. 33). Die Folge ist jedoch, dass die Institution nicht an potentiellen Gewinnen aus einer kommerziellen Verwertung partizipiert. Obendrein wird das Nutzungsrecht vollständig abgetreten. Dies stellt bspw. bei Designs oder Marken<sup>58</sup> ein noch kalkulierbares Risiko dar. Ein Verkauf von Patenten aus der Wissenschaft kann sich dagegen problematisch auswirken. Ähnlich wie bei exklusiv vergebenen Lizenzen (siehe Kapitel 2.3.1.1) kann der Fall eintreten, dass für eine weiterführende Forschung notwendige Erzeugnisse oder Verfahren nicht mehr legal nutzbar sind (vgl. Godt 2003, S. 43). Diese Verwertungsoption sollte daher ausreichend bedacht und nur bei nicht elementaren, strategisch nicht wertvollen, zudem nicht im Rahmen einer akademischen Ausgründung verwertbaren Forschungsergebnissen in Betracht gezogen werden.

### 2.3.1.3 Halten von Schutzrechten

Durch die in den vorangegangenen Abschnitten betrachteten Verwertungsverfahren *Lizenzierung* und *Verkauf* wird eine externe kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen bzw. Entwicklungen durch Dritte ermöglicht. Darüber hinaus kann es zweckdienlich sein, ein gewerbliches Schutzrecht im eigenen Bestand zu halten. Naheliegend ist hierbei eine direkte kommerzielle Verwertung des Schutzrechtsgegenstands durch den Inhaber. Dies kommt jedoch für Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen nur bedingt in Frage. Meist sind es hier *strategische* Ziele, die durch das Einbehalten verfolgt werden. Von Interesse sind dabei vorrangig die technischen gewerblichen Schutzrechte, wie Patente und Gebrauchsmuster. Die strategische Verwendung nichttechnischer gewerblicher Schutzrechte ist im Kontext der vorliegenden Arbeit von geringer Bedeutung. Allenfalls erwähnenswert sind hierbei die Markenbildung auch wissenschaftlicher Institutionen zum Zwecke der Außendarstellung bzw.

---

<sup>58</sup> Wie auch im Fall der Lizenzierung (siehe Kapitel 2.3.1.1) lassen sich prinzipiell sämtliche gewerblichen Schutzrechte und Urheberrechte durch einen Verkauf übereignen.

Öffentlichkeitsarbeit sowie die Nutzung von Designs, Marken und Kennzeichnungsrechten durch akademische Ausgründungen, welche im nächsten Kapitel beschrieben werden.

Die strategische Bedeutung von technischen gewerblichen Schutzrechten wird besonders aus Unternehmenssicht betrachtet deutlich. Hier werden Patente längst nicht mehr ausschließlich für Verwertungszwecke instrumentalisiert, sondern zunehmend auch zur Blockade von Wettbewerbern eingesetzt (vgl. Weitlaner 2004). So kann ein Patent auch dahingehend wirken, eine aktiv genutzte Erfindung gegen ein mögliches Substitut zu schützen (vgl. Harhoff 2005, S. 182). Dies wirkt allerdings dem eigentlichen Beweggrund des Patentwesens, „die Generierung und Verbreitung von technischem Wissen und Innovationen zu stimulieren“ (Gassmann/Bader 2007, S. 8) und somit den technischen Fortschritt zu fördern, entgegen. Weitere Risiken können sich aus mangelnden Qualitätsansprüchen bei der strategischen Patentierung ergeben (vgl. Weitlaner 2004).

Auch wenn Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen keine derart radikalen Maßnahmen verfolgen, so können doch einige Gründe für das strategische Halten von Patenten vom Unternehmenssektor auf öffentliche Einrichtungen übertragen werden. Ein Anreiz geht aus der externen Reputationswirkung von Patenten hervor, da sie ein hohes Innovationsvermögen signalisieren. Des Weiteren können durch Patente interne Motivations- und Leistungsanreize für Mitarbeiter in ihrer Rolle als Erfinder bzw. Innovator hervorgerufen werden. Als vermeintlich wichtigste Wirkung eines Schutzrechtsportfolios gilt sowohl bei Unternehmen als auch in der öffentlich finanzierten Forschung der Einfluss auf die Beschaffung externer finanzieller Mittel. Patente dienen hierbei als Verhandlungsbasis bzw. -instrument gegenüber Kreditgebern, Investoren und Forschungspartnern (vgl. Weitlaner 2004; Harhoff 2005, S. 184).

Für akademische Einrichtungen ist besonders das Einwerben von Drittmitteln von hoher strategischer und finanzieller Bedeutung. Hierbei handelt es sich meist um monetäre Mittel, die von Industrieunternehmen oder Forschungsförderungsinstitutionen im Rahmen von Auftrags- oder Kooperationsforschungspro-

jekten bereitgestellt werden (siehe Kapitel 2.1.3). Neben den regulären Haushaltsmitteln aus dem Landesetat stellen sie eine hauptsächliche Finanzierungsquelle von Hochschulen und Universitäten dar (vgl. Grichnik et al. 2010, S. 389). Auch hier üben Patente einen maßgeblichen Einfluss als Marketinginstrument aus, da sie eine hohe Innovationsleistung und Qualität der Forschung suggerieren und so die Attraktivität der Forschungseinrichtungen gegenüber potentiellen Partnern oder Finanziers steigern.

Im Falle von Drittmittelwerbungen steht somit nicht die unmittelbare wirtschaftliche Verwertung von Schutzrechten im Vordergrund. Vielmehr beeinflussen Patente die Reputation einer wissenschaftlichen Institution gegenüber Wirtschaft und Politik in deren Rolle als mögliche Investoren. Die Einwerbung von Drittmitteln sollte ohnehin nicht vorrangig aus wirtschaftlichen bzw. finanziellen Aspekten betrachtet werden. Vor allem stellen Drittmittel im Kontext der Förderung des gesamtgesellschaftlichen technischen Fortschritts ein Instrument zur Realisierung notwendiger F&E-Projekte dar. Das Halten von gewerblichen Schutzrechten zur Drittmittelwerbung wird daher im Rahmen dieser Arbeit vorrangig als strategisches Verwertungsverfahren klassifiziert.

#### **2.3.1.4 Akademische Ausgründungen / Unternehmensbeteiligungen**

Ausgründungen aus Hochschulen oder Forschungseinrichtungen, sog. akademische Spin-Offs<sup>59</sup> (ASOs), sind die direkteste Möglichkeit um Erfindungen, Entdeckungen oder Schöpfungen aus der Wissenschaft in wirtschaftliche Wert-

---

<sup>59</sup> Der ursprünglich aus den USA stammende Terminus *Spin-Off* (dt. Abspaltung, Ausgliederung oder auch Ableger) wurde ab Mitte des 20. Jahrhunderts zunächst bei der Verwertung von technologischen Nebenprodukten aus der Forschung verwendet. In der Folge etablierte sich der Begriff zunehmend als Bezeichnung für technologieorientierte Ausgründungen aus öffentlichen bzw. staatlichen Forschungseinrichtungen (vgl. Maselli 1997, S. 25-26). Darauf aufbauend entwickelten sich weitere bzw. spezifischere Definitionen, wie bspw. *Research-Based Spin-Off* als Oberbegriff für Ausgründungen aus der Forschung (vgl. Clarysse/Moray 2004) sowie *Academic Spin-Off* (ASO) und *University Spin-Off* (USO) für Ausgründungen aus Forschungsinstitutionen bzw. Universitäten (vgl. Ndonzuau et al. 2002; Pirnay et al. 2003). Ausgründungen aus bestehenden Unternehmen, wie bspw. der Chemiespartenabteiler LANXESS der Bayer AG oder Infineon als Halbleiterspezialist der Siemens AG, werden dagegen als *Corporate Spin-Off* bezeichnet (vgl. Parhankangas/Arenius 2003).

schöpfung zu überführen. Dabei handelt es sich um rechtlich und wirtschaftlich selbstständige Unternehmen, deren Gründung im Idealfall erstens auf Basis von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen und zweitens durch Wissenschaftler bzw. (ehemalige) Angehörige aus der Mutterorganisation erfolgt (vgl. Steffensen et al. 2000). Als Verwertungsgrundlage dienen dabei Ideen, Wissen und Technologien bzw. konkrete oder bereits marktreife Produktentwicklungen, Verfahren oder Dienstleistungskonzepte (vgl. Kulicke 2006, S. 159). Im Kontext der Verwertung von gewerblichen Schutzrechten aus wissenschaftlichen Einrichtungen handelt es sich also bei einem akademischen Spin-Off um die Errichtung eines neuen Gewerbebetriebs, bei dem Schutzrechte<sup>60</sup> aus der Mutterorganisation die geschäftliche Grundlage bilden.

Neben der Verwertung von Forschungsergebnissen und dem damit einhergehend hohen Einfluss auf den Wissens- und Technologietransfer werden seitens der Wirtschafts- und Innovationspolitik weitreichende Erwartungen in akademische Spin-Offs gesetzt. Durch die Nutzung und Verbreitung aktueller bzw. zukunftssträchtiger Technologien und ihre Etablierung in forschungs- und wissensintensiven Branchen gelten sie als wertvolle Impulsgeber für den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturwandel. Zudem zeichnen sie sich in der Regel durch ein überdurchschnittliches Wachstum aus und eröffnen dabei zahlreiche neue und zudem hochqualifizierte Beschäftigungsoptionen. Akademische Spin-Offs können demnach für eine Belebung des Arbeitsmarkts sorgen und zugleich die (regionale) Wohlfahrtsmehrung befördern. Nicht zuletzt vermögen erfolgreiche Ausgründungen eine positive Wirkung auf die Reputation und das Image der Mutterorganisation bzw. des gesamten regionalen Umfelds

---

<sup>60</sup> Durch akademische Ausgründungen kann prinzipiell das gesamte Spektrum gewerblicher Schutzrechte verwertet bzw. genutzt werden. In den Natur- und Ingenieurwissenschaften sind dabei vorrangig die technischen Schutzrechte – Patente und Gebrauchsmuster – relevant. In spezifischen Fällen werden auch Sortenschutzrechte über Spin-Offs verwertet, wie z.B. im Fall des Spin-Offs *Better3Fruit* der Universität Leuven (vgl. KU Leuven 2000). Auch nichttechnische Schutzrechte sowie Urheberrechte dienen als Grundlagen bzw. Instrumente akademischer Ausgründungen. In diesem Kontext herauszuheben sind Marken, da eine frühzeitige gezielte Markenbildung gerade für junge Unternehmen von enormer Wichtigkeit hinsichtlich einer langfristigen Marktetablierung ist (vgl. Müller et al. 2005; Vatter 2012). Nicht zuletzt kann auch die Marke der Mutterorganisation oder ein regionales Kennzeichen (z.B. Made in Germany) als Stempel der Ausgründung einen Reputationsvorsprung ermöglichen.

auszuüben (vgl. Dorfman 1983; Venkataraman 2004; Hemer et al. 2007, S. 9). Die erwarteten Effekte akademischer Spin-Offs werden in Tabelle 2-3 zusammenfassend aufgeführt.

<b>Effekte akademischer Ausgründungen</b>	
Transfer	Übertragung von Wissen und Technologien aus der Wissenschaft in die Wirtschaft
Verwertung	Kommerzielle Nutzbarmachung marktfähiger Forschungs- und Entwicklungsergebnisse bzw. gewerblicher Schutzrechte
Diffusion	Verbreitung wissenschaftlicher Entdeckungen, Erkenntnisse, Methoden und Verfahren
Strukturwandel	Beitrag zum Wandel hin zu einer wissensintensiven Ökonomie und Gesellschaft
Beschäftigung	Belebung des Arbeitsmarkts durch Schaffung neuer und hochqualifizierter Arbeitsplätze
Wohlstand	Regionale Konjunkturwirkung, z.B. durch Beschäftigung, steuerliche Abgaben und die Einbindung regionaler Zulieferer
Reputation	Auswirkungen auf Prestige und Image der Mutterorganisation und der Region

*Tabelle 2-3: Erwartete Effekte und Auswirkungen akademischer Ausgründungen (vgl. Egelin et al. 2002, S. 8; Hemer et al. 2007, S. 9)*

Wie bereits angesprochen, ist für akademische Ausgründungen neben dem Transfer von Wissen und Technologien auch ein direkter Personaltransfer charakteristisch (vgl. Szyperski/Klandt 1981, S. 14). Die Gründung eines idealtypischen Spin-Offs erfolgt demnach durch (ehemalige) Angehörige der Mutterorganisation, die unmittelbar an der zugrundeliegenden Forschungsarbeit beteiligt

waren. Sie bringen somit neben dem im wissenschaftlichen Bereich erworbenen Fach- und Methodenwissen auch notwendige spezifische Kenntnisse des Verwertungsgegenstands ein. Zudem wird eigenen Entwicklungen naturgemäß eine hohe Akzeptanz und Umsetzungsmotivation entgegengebracht. Resultierend ist die Wahrscheinlichkeit der tatsächlichen Verwertung eines Forschungsergebnisses bzw. Schutzrechts bei einem akademischen Spin-Off höher als bei den externalisierenden Verwertungsverfahren<sup>61</sup> (vgl. BMBF 2004a, S. 24).

Bei der Vergabe von Schutzrechten an akademische Ausgründungen stehen Hochschulen und Forschungseinrichtungen in ihrer Rolle als Schutzrechtsinhaber wieder die aus Kapitel 2.3.1.1 und 2.3.1.2 bekannten Instrumente Lizenzierung und Verkauf zur Wahl. In Abgrenzung zu einer Veräußerung an Externe stehen hierbei allerdings weitreichendere Handlungsspielräume hinsichtlich Vertragsgestaltung und Zahlungsmodalitäten offen. Da die tatsächliche Verwertung eines Forschungsergebnisses, zumal sie durch ehemalige Angehörige der Institution erfolgt, mit Recht höher gewichtet wird als kurzfristige Verkaufs- oder Lizenzerlöse, werden meist moderate Konditionen vereinbart. Um das junge Unternehmen nicht schon frühzeitig mit hohen Zahlungen zu belasten, erfolgt die letztliche Übereignung des Schutzrechts an das Spin-Off in der Regel erst nach einer gewissen Vorlaufzeit der Markt- bzw. Unternehmenserprobung (vgl. Bornemann/Mauer 2004).

Für die Mutterorganisation besteht zudem die Möglichkeit sich als Gesellschafter an Ausgründungen zu beteiligen. Eine solche Beteiligung kann durch das Einbringen der entsprechenden Schutzrechte als Sacheinlage erfolgen, aber auch durch monetäre Bareinlagen oder die Bereitstellung von benötigten Ressourcen, wie z.B. Büroräume und Infrastruktur sowie Zugang zu Laboren oder

---

<sup>61</sup> Verschiedene Ursachen können dazu führen, dass ein an Externe veräußertes Forschungsergebnis bzw. Schutzrecht dort nicht verwertet wird, bspw. weil sich die Strategieausrichtung der Unternehmung seit dem Erwerbszeitpunkt geändert hat oder weil die Fremdentwicklung von den dortigen Mitarbeitern nur ungenügend akzeptiert wird. Diese Abneigung gegenüber extern entwickelten Technologien ist unter dem Begriff *Not-invented-here-Syndrom* bekannt und vielfach diskutiert (vgl. Mehrwald 1999, S. 1, 23). Wie in Kapitel 2.3.1.3 besprochen, werden Patente mitunter auch ausschließlich zur Konkurrenzblockade erworben (sog. Sperrpatent) (vgl. BMBF 2004a, S. 24).



technischen Einrichtungen (vgl. Hemer et al. 2010, S. 185). Als Gegenleistung erhält die Institution Gesellschaftsanteile am Unternehmen. Im Regelfall kommt es dabei zu einer Verschmelzung von Lizenzvertrag und Beteiligung, bei der die Lizenzgebühren in Form von Unternehmensanteilen beglichen werden (vgl. BMBF 2004a, S. 40). Ist allerdings eine Beteiligung weiterer Investoren vorgesehen, kommt ein Lizenzmodell nur bedingt in Frage. Vor allem Venture Capital-Investoren erwarten, dass sich das gesamte betriebsnotwendige intellektuelle Kapital, also sämtliche gewerblichen Schutzrechte und Urheberrechte, vollständig im Besitz des Unternehmens befinden (vgl. Ehmann 2011). Um dieser Forderung bereits frühzeitig nachzukommen, ist in diesem Fall ein Schutzrechtsverkauf an das Spin-Off ratsam.

Eine Unternehmensbeteiligung hat den entscheidenden Vorteil, dass sich die Mutterorganisation Mitbestimmungs- und Kontrollrechte im Unternehmen sichern, somit den Entwicklungsprozess aktiv begleiten und dabei ihren Einfluss auf die Verwertung des Schutzrechtsgegenstands wahren kann. Des Weiteren erhält eine an einer Ausgründung beteiligte Hochschule neben einem Prestigegewinn und Punkten in Hochschul-Ratings auch einen neuen potentiellen F&E-Partner und somit Zugang zu praktischem Know-how und Netzwerken des Industriesektors (vgl. Hemer et al. 2010, S. 210). Nicht zuletzt können durch Beteiligungen theoretisch langfristig finanzielle Rückflüsse durch Gewinnausschüttungen generiert werden. Auch kann bei einem späteren Exit, d.h. bei Veräußerung der Anteile an einem erfolgreichen Spin-Off, ein hoher Einmalbetrag erzielt werden. Eine Beteiligung bedeutet jedoch nicht nur, von möglichen Chancen zu profitieren, sondern auch die unternehmerischen Risiken mitzutragen (vgl. BMBF 2004a, S. 40). Ein Scheitern der Unternehmung kann dabei den Totalverlust sämtlicher getätigter Investitionen mit sich bringen (vgl. Borneemann/Mauer 2004). So wird ein Patent bzw. Schutzrecht, das einem Spin-Off übereignet wurde, ebenso wie sämtliche eingebrachten Sach- und Bareinlagen, im äußersten Misserfolgsfall zu einem Teil der Insolvenzmasse (vgl. Hemer et al. 2010, S. 157).

Gesellschaftliche Beteiligungen an akademischen Ausgründungen gelten zwar zunehmend als probates Mittel hinsichtlich der Wahrnehmung des Wissens- und Technologietransfers und der, zumindest anteiligen, Finanzierung vor allem von Hochschul- und WTT-Strukturen. Mit dem Erwerb einer direkten Unternehmensbeteiligung und der Ausübung einer geschäftlichen Funktion in einem privatwirtschaftlichen Unternehmen mit Gewinnerzielungsabsicht gehen für Hochschulen als staatliche Einrichtungen bzw. Körperschaften des öffentlichen Rechts jedoch mannigfaltige verwaltungs-, haushalts-, haftungs-, steuer- und wettbewerbsrechtliche Herausforderungen einher (vgl. Hemer et al. 2010, S. 10). Grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen sind dazu bereits in der Mehrzahl der deutschen Landeshochschulgesetze verankert. Einzig im Bundesland Brandenburg stehen explizite Vorgaben noch aus, weshalb hier auf die Landeshaushaltsordnung<sup>62</sup> (LHO) zurückgegriffen werden muss. Einschränkungen ergeben sich dabei vornehmlich durch § 65 LHO<sup>63</sup>. Generell sind jedoch Beteiligungen von Hochschulen an Ausgründungen gesetzlich erlaubt, wenn als Gesellschaftszweck ein öffentliches Interesse im Rahmen der Hochschulaufgaben erkennbar ist (vgl. Bagdassarov 2012, S. 100-102)<sup>64</sup>. Dies lässt sich mit der Nutzbarmachung von Forschungsergebnissen und der Intensivierung des WTT plausibel begründen.

Das Eingehen und Halten von Spin-Off-Beteiligungen ist zudem mit Aufwand und Kosten verbunden. Nicht nur die Entwicklung zur Marktreife sowie die Aufwendungen und Amtsgebühren zum Erhalt eines gewerblichen Schutzrechts sind dabei ausschlaggebend. Es müssen professionelle Strukturen zur Unterstützung und zur Administration von Beteiligungsprojekten geschaffen werden,

---

<sup>62</sup> Landeshaushaltsordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. April 1999 (GVBl. I/99, [Nr. 07], S. 106), die zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2014 (GVBl. I/14, [Nr. 28]) geändert worden ist.

<sup>63</sup> Danach müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: ein wichtiges Interesse des Landes (§ 65 Abs. 1 Nr. 1 LHO), eine begrenzte Einzahlungsverpflichtung (§ 65 Abs. 1 Nr. 2 LHO) und die Wahrung eines angemessenen Einflusses auf das Unternehmen (§ 65 Abs. 1 Nr. 3 LHO). Zudem werden Jahresabschlüsse und Lageberichte analog der Regularien für große Kapitalgesellschaften gefordert (§ 65 Abs. 1 Nr. 4 LHO).

<sup>64</sup> Zu den spezifischen rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen, Bestimmungen und Regelungen im Zusammenhang mit der Beteiligung von Hochschulen an privatrechtlichen Unternehmen sei Bagdassarov (2012, S. 99-120, 136-139) empfohlen.

woran einerseits finanzielle Mittel und andererseits personelle Ressourcen gebunden sind (vgl. Bornemann/Mauer 2004). Dabei erfordert das Beteiligungsmanagement hochgradig interdisziplinäre Mitarbeiter mit gleichsam rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Kompetenzen. Ob derart hochqualifizierte Mitarbeiterstellen mit Tarifen des öffentlichen Dienstes adäquat zu besetzen sind, ist zumindest fragwürdig. Ebenso fraglich ist es, wie eine öffentliche Institution hohe Beträge liquider Mittel für Bareinlagen, insbesondere für weitere Finanzierungsrunden, bereitstellen soll. Es verwundert daher nicht, dass Hochschulen meist nur Anteile im einstelligen Prozentbereich halten. Zudem sind meist öffentliche bzw. halb-öffentliche Frühphasen-Finanzierer oder Venture Capital-Geber als Ko-Investoren involviert, die gleichzeitig die Hauptaufgaben im Beteiligungsmanagement übernehmen (vgl. Hemer et al. 2010, S. 204).

Gerade Deutschland verfügt über ein großes Potential für akademische Ausgründungen. Das umfangreiche und detaillierte Spektrum von Hochschulen und Forschungseinrichtungen lässt eine hohe Anzahl verwertbarer Technologien und gut ausgebildeter potentieller Unternehmensgründer erwarten. Doch obwohl die Kombination aus wissenschaftlichen Forschungsergebnissen, gepaart mit spezifischem personengebundenem Wissen und individueller Motivation, hochgradig erfolgversprechend erscheint, wird dieses Potential bei Weitem nicht ausgeschöpft (vgl. Hemer et al. 2007, S. 9). Da jedoch der Personaltransfer im Rahmen dieser Arbeit nicht das maßgebliche Kriterium<sup>65</sup> für Unternehmensgründungen aus der Wissenschaft darstellt, können diesbezüglich Alternativen in Betracht gezogen werden. Ein Verwertungs-Spin-Off<sup>66</sup> kann bspw. auch durch nicht unmittelbar in den Forschungsprozess eingebundene Akteure oder gar durch externe Dritte erfolgen, indem sie Nutzungsrechte an F&E-

---

<sup>65</sup> Das ausschlaggebende Merkmal einer Ausgründung ist das Erwachsen einer neuen Unternehmung aus einer bestehenden Institution. Akademische Ausgründungen kennzeichnet zudem der Wissens- bzw. Technologietransfer aus Hochschulen oder öffentlichen Forschungseinrichtungen. Der Personaltransfer gilt als optionales, wenn auch wünschenswertes, Kriterium.

<sup>66</sup> Wie die Begriffskomposition bereits erkennen lässt, basiert ein Verwertungs-Spin-Off vornehmlich auf der Verwertung von (wissenschaftlichen) F&E-Ergebnissen. Sind dagegen das an der Mutterorganisation erworbene Wissen bzw. die Fach- und Methodenkompetenz Grundlagen der Ausgründung, handelt es sich um ein Kompetenz-Spin-Off (vgl. Egelin et al. 2002, S. 9).

Ergebnissen bzw. Schutzrechten erwerben. Auch hierbei ergeben sich Renditechancen für Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Eine zentrale Fragestellung im Rahmen dieser Verwertungsoption ist daher, wie verwertbare Forschungsergebnisse und potentiell interessierte Gründungswillige zusammengeführt werden können.

### 2.3.2 Ideelle Verwertung

In Ergänzung zu den vorhergehend behandelten, wirtschaftlich orientierten Verwertungsverfahren folgt nun die Vorstellung nicht-kommerzieller Alternativen. Hierzu zählen zunächst Publikationen, freie Erfindungen und die Verbreitung durch Personenmobilität. In Analogie zu Grichnik et al. (2010, S. 388) werden diese hier allgemein unter der Kategorie *ideell*<sup>67</sup> zusammengefasst. Das primäre Ziel dieser Verfahren ist nicht das Anstreben einer direkten materiellen bzw. monetären Gewinnerzielung. Vielmehr steht die Verbreitung neuen Wissens und neuer Technologien im Vordergrund (vgl. Bornemann/Mauer 2004), wobei nachrangig auch wirtschaftlich interessante Effekte auftreten können, wie bspw. die Förderung von (wissenschaftlichen) Karrieren. Im Kontext der vorliegenden Arbeit handelt es sich also bei ideell motivierten Verwertungsverfahren um nicht-kommerzielle Diffusionsvorgänge für wissenschaftliche Forschungsergebnisse, die entweder durch subjektive Beweggründe der Forscher ausgelöst werden oder gar durch altruistische Motive zur Förderung der Wissenschaft, des technischen Fortschritts oder des Gemeinwohls.

#### 2.3.2.1 Personalmobilität / Personaltransfer

Naheliegender im Kontext der ideellen Verwertung von Forschungsergebnissen ist eine rein personengebundene Verbreitung von neuem Wissen und neuen Technologien, der sog. *Transfer über Köpfe* (vgl. Kleiner 2006). Darunter fällt zunächst die praktische Anwendung der in einer akademischen Einrichtung erworbenen Erfahrungen und Fähigkeiten im Unternehmenssektor. Hierzu zählen schon allein Praktika oder Werkstudententätigkeiten während einer akademischen Ausbildung. Hauptsächlich jedoch handelt es sich hierbei um den Übergang von Absolventen, Wissenschaftlern oder sonstigen Mitarbeitern akademischer Einrichtungen in die Wirtschaft, bspw. im Rahmen von Beratertätigkeiten oder durch die Aufnahme eines Arbeitsverhältnisses. Diesbezüglich kommt

---

<sup>67</sup> Der Ausdruck *ideell* ist hier sowohl als Antonym zu *materiell* aufzufassen, als auch als Oberbegriff für die subjektiven Wertvorstellungen der beteiligten Personen.

Lambert (2003) in seinem renommierten Forschungsbericht über Kooperationen zwischen der Wirtschaft und der Wissenschaft in Großbritannien zur Schlussfolgerung:

„The best form of knowledge transfer comes when a talented researcher moves out of the university and into business, or vice versa. [...] Encouraging academics and business people to spend more time together should be a high priority.“ (Lambert 2003, S. 12)

Dieses Zitat lässt gleichzeitig darauf schließen, dass Personaltransfer nicht zwangsläufig eine Einbahnstraße darstellen muss, sondern dass ein Austausch in beide Richtungen erfolgen kann. Ebenso muss der Erkenntnisaustausch nicht ausschließlich zwischen Institutionen der Forschung und Wirtschaftsunternehmen stattfinden. Auch bspw. Verbände, öffentliche Einrichtungen oder Non-Profit-Organisationen können gleichzeitig als Abnehmer für Forschungsergebnisse und als Impulsgeber der Wissenschaft fungieren (vgl. Kleiner 2006; Kesting 2013, S. 18).

Eine sehr spezifische Sichtweise vertreten Püttner/Mittag (1989, S. 128), die Personalmobilität bzw. Personaltransfer ausschließlich im Hinblick auf den Austausch von Wissenschaftlern zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen untersuchen. Doch gleich ob es sich um Forscher aus Universitäten, Fachhochschulen, An-Instituten<sup>68</sup>, öffentlichen oder privaten Forschungseinrichtungen handelt: die (interdisziplinäre) Kommunikation und Diskussion von neuen Erkenntnissen unter Wissenschaftlern ist eine, wenn nicht sogar DIE essentielle Basis einer effizienten Forschung. Der Wissenstransfer muss dabei nicht von einer institutionellen Einbindung der betreffenden Personen im Rahmen von Projekt- oder Anstellungsverhältnissen ausgehen. Ein Aus-

---

<sup>68</sup> An-Institute sind hochschulnahe Forschungseinrichtungen, die zwar vertraglich, organisatorisch, personell und räumlich mit der Mutterorganisation verbunden sind, jedoch rechtlich, administrativ und finanziell als selbstständige Einheiten agieren. Obwohl sie sich hinsichtlich ihrer Strukturen und Funktionen sehr heterogen darstellen, ist ihnen doch eine hohe Marktorientiertheit gemein. Diese äußert sich in einer wirtschaftsnahen bzw. umsetzungsorientierten Forschung, die sich zwangsläufig aus der maßgeblichen Finanzierung durch Auftragsforschungsprojekte (siehe Kapitel 2.1.3.1) ergibt. An-Institute sind somit ein wichtiges Bindeglied bei der Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. BMBF 2004b, S. 31-32; Wissenschaftsrat 2007, S. 36).

tausch kann ebenso formell oder informell, bspw. im Rahmen von Vorträgen oder Gesprächen auf Konferenzen oder Messen, in Workshops oder durch bi- bzw. multilaterale Interaktionen unter Verwendung jeglicher Kommunikationskanäle, erfolgen.

### 2.3.2.2 Publikationen

Wissenschaftliche Publikationen stellen die wichtigste und daher häufigste Form der Verwertung und Verbreitung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse dar. Tatsächlich gelten Forschungsergebnisse erst dann als anerkannt, wenn sie veröffentlicht und somit verifizierbar sind (vgl. DFG 2013, S. 43). Zumeist handelt es sich dabei um wissenschaftliche Artikel bzw. Aufsätze in Fachzeitschriften, Konferenz- oder Sammelbänden. Weiterhin zählen wissenschaftliche Gesamtwerke wie Monographien, Lehr- oder Handbücher zum Kreis der Publikationen<sup>69</sup>. Vorrangiges Ziel des Publizierens ist das Präsentieren neuer Forschungsergebnisse innerhalb der Scientific Community, welche diese Ergebnisse diskutiert, überprüft, ggf. falsifiziert, zitiert oder als Anregung für darauf aufbauende Forschungsprojekte nutzt. Erwünschte Effekte neben der Reputation in Fachkreisen oder gesellschaftlichem Prestige sind positive Auswirkungen auf die wissenschaftliche Karriere, die Anwendung der Ergebnisse in Wirtschaft, Wissenschaft oder Gesellschaft aber auch monetäre Einnahmen, bspw. durch Tantiemen, vergütete Expertentätigkeiten oder durch den Zugang zu Forschungsmitteln.

Auch Patente und Gebrauchsmuster stellen Publikationen dar, da sie in schriftlicher Form eingereicht werden und in entsprechenden Datenbanken, z.B. im deutschen Patentinformationssystem DEPATIS<sup>70</sup>, erfasst und öffentlich zugänglich sind. Hiermit wird dem ursprünglichen Ziel des Patentwesens entsprochen, die Veröffentlichung und Verbreitung von technischen Informationen zu fördern

---

<sup>69</sup> Auch Hochschulschriften, wie bspw. unveröffentlichte Diplomarbeiten oder Dissertationen, werden meist als sog. *graue Literatur* den wissenschaftlichen Publikationen hinzugezählt.

<sup>70</sup> Über die Datenbanksuche DEPATISnet des Deutschen Patent- und Markenamts können weltweite Patentveröffentlichungen recherchiert werden (vgl. DPMA 2015).

(vgl. Gassmann/Bader 2007, S. 8). An dieser Stelle sei noch einmal auf das Konfliktverhältnis zwischen (wissenschaftlicher) Publikation und Patentierung hingewiesen. So wird eine Erfindung durch jegliche Form der Präsentation oder (Vor-)Veröffentlichung zum Stand der Technik gezählt und ist somit von einer darauf folgenden Patentierung ausgeschlossen (siehe Kapitel 2.2.1).

Ein weiteres Problem besteht in der bereits unüberschaubaren Anzahl wissenschaftlicher Publikationen bei gleichzeitig exponentiellem Anstieg (vgl. Lehmann 2014). Das mag zum einen in der allgemeinen Wissensmehrung und der zunehmenden Verbreitung durch elektronische Medien begründet sein. Auf der anderen Seite wird die wissenschaftliche Leistung<sup>71</sup> von Forschern, vor allem auf universitärer Ebene, weitgehend auf Basis ihrer Publikationsliste gemessen. Der Druck, möglichst viel publizieren zu müssen, führt oftmals zu einer Zerlegung von Forschungsergebnissen in kleinere Einheiten und kann sich negativ auf die Qualität oder Relevanz auswirken<sup>72</sup>. Zur Qualitätssicherung durchlaufen vor allem Artikel in renommierten Fachzeitschriften vor Publikation ein Peer-Review-Verfahren, wobei sie von Fachkollegen bzw. Sachverständigen begutachtet und ggf. kritisiert oder gänzlich abgelehnt<sup>73</sup> werden (vgl. DFG 2013, S. 43-44). Des Weiteren lässt sich auf Basis verschiedener Indizes<sup>74</sup> auf die Güte oder Relevanz von Artikeln oder Zeitschriften schließen (vgl. DFG 2013, S. 45). Dennoch ist es selbst für Wissenschaftler, vor allem aber für Unternehmer oder sonstige Bedarfsgruppen kaum zu bewerkstelligen, alle relevanten Forschungsergebnisse ihres Fachgebiets bzw. Bedarfs zu filtern, um sich jederzeit auf der Höhe der aktuellen Forschung zu bewegen bzw. um interessante oder gar verwertbare Forschungsergebnisse aufzuspüren.

---

<sup>71</sup> Die Bewertung der wissenschaftlichen Leistung universitärer Forscher wirkt sich bspw. auf deren Zugang zu Forschungsmitteln oder ihre (Personal-)Ausstattung aus.

<sup>72</sup> Für diese Dilemmata haben sich Bezeichnungen wie *publish or perish* (dt. veröffentliche oder stirb) bzw. *least publishable unit* (dt. kleinste publizierbare Einheit) etabliert (vgl. DFG 2013, S. 43).

<sup>73</sup> Bei führenden wissenschaftlichen Zeitschriften wie *Science* oder *Nature* liegt die Erfolgsquote der Einreichungen oft sogar bei unter 10% (vgl. DFG 2013, S. 44).

<sup>74</sup> Diese leiten sich meist aus der Zitierhäufigkeit ab, wie bspw. der *Science Citation Index* für wissenschaftliche Artikel oder der *Journal Impact Factor* zur Klassifizierung wissenschaftlicher Zeitschriften (vgl. DFG 2013, S. 45).



Hinzu kommen die immensen Kosten, die sich durch den Erwerb entsprechender Fachzeitschriften bzw. einzelner darin publizierter Artikel aufsummieren können<sup>75</sup>. Kurios erscheint in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass einerseits die wissenschaftliche Forschung selbst, wozu letztlich auch das Publizieren gehört, durch öffentliche Mittel finanziert wird, wobei die resultierenden Artikel den Verlagen in der Regel kostenfrei zur Verfügung gestellt werden<sup>76</sup>. Andererseits werden die Artikel bzw. Zeitschriften anschließend durch Wissenschaftler, Institute und vor allem Bibliotheken käuflich erworben, welche wiederum ebenfalls durch die öffentliche Hand finanziert werden. Diese Mehrfachfinanzierung der Forschung und scheinbare Subvention von Wissenschaftsverlagen ist ein maßgeblicher Nährboden für die Open Access-Bewegung (vgl. Herb 2014).

### 2.3.2.3 Open Access

Open Access (dt. offener Zugang) steht für einen unbeschränkten und unentgeltlichen Zugang zu (wissenschaftlichen) Daten, Informationen und Publikationen über das Internet. Hintergrund ist die Forderung, dass die mit öffentlichen Mitteln finanzierte Forschung bzw. deren Resultate für die Öffentlichkeit frei verfügbar sein sollen (vgl. Alexander von Humboldt-Stiftung 2009; Pluta 2012; BMBF 2015a). Freie Verfügbarkeit bedeutet, dass jedermann, und somit sowohl Wissenschaftler als auch Unternehmer oder Privatpersonen, wissenschaftliche Dokumente ohne finanzielle, rechtliche oder technische Restriktionen lesen,

---

<sup>75</sup> Ein Beispiel: Ein Abonnement der wöchentlich erscheinenden Zeitschrift *Nature* ist für 209 Euro pro Jahr erhältlich, allerdings exklusive der jeweiligen Fachblätter der spezifischen Forschungsbereiche. Für diese werden zusätzlich ähnliche Preise erhoben. Sollte also ein an aktuellen Forschungsergebnissen der Biologie sowie verwandten Bereichen interessierter Leser die Journals für Biotechnologie, Zellbiologie, Biochemie, Genetik, Medizin etc. sowie die Nature Reviews für Genetik, Immunologie, Mikrobiologie, Molekulare Zellbiologie etc. abonnieren – was in der interdisziplinären Forschung durchaus realistisch ist – so können allein für die Abonnements von Nature jährlich vierstellige Beträge anfallen. Da aktuelle Forschungsergebnisse jedoch meist nur in jeweils einer der vielen Zeitschriften des gleichen Fachbereichs veröffentlicht werden, müssen zusätzlich Publikationen anderer Verlage erworben werden, welche wiederum ähnlich hohe Kosten verursachen.

<sup>76</sup> Auch die durch öffentlich finanzierte Wissenschaftler ausgeführten Gutachter- und Herausgebertätigkeiten sind für die Verlage in der Regel unentgeltlich (vgl. Herb 2014).

herunterladen, speichern, kopieren, verbreiten, drucken, durchsuchen, verlinken, indexieren bzw. zu jeglichen denkbaren legalen Zwecken nutzen können (vgl. Chan et al. 2002).

Trotz des altruistischen Ansatzes der Open Access-Bestrebungen sind die frei verfügbaren Dokumente natürlich nicht frei von Urheberrechten der jeweiligen Autoren. Diese bestehen hier zwar ebenso wie bei herkömmlichen Print-Veröffentlichungen. Allerdings sollten die einzigen Copyright-Beschränkungen hinsichtlich Vervielfältigung und Verbreitung darin bestehen, den Autoren die alleinige Kontrolle über ihre Arbeit zu gewähren und diese entsprechend zu würdigen und zu zitieren (vgl. Chan et al. 2002).

Grundlegend wird Open Access nach zwei Modellen bzw. Strategien unterschieden. Beim *goldenen Weg* (Publishing) werden wissenschaftliche Artikel in ausschließlich online verfügbaren Open Access-Zeitschriften<sup>77</sup> oder konformen Publikationsformaten, wie bspw. Monographien oder Sammelbänden, erstveröffentlicht. Die Qualitätssicherung erfolgt hier nach den gleichen Standards wie bei herkömmlichen Print-Veröffentlichungen und wird in der Regel durch einen Peer-Review-Prozess (siehe Kapitel 2.3.2.2) gewährleistet. Die Finanzierung von Open Access-Publikationen erfolgt jedoch entgegen dem traditionellen Gebaren nicht durch den oder die Rezipienten, sondern es werden Publikationsgebühren erhoben, die seitens der Autoren bzw. deren Institutionen oder ggf. durch Sponsoren entrichtet werden (vgl. Craig et al. 2007; Arbeitsgruppe Open Access in der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen 2009, S. 4). Bei der Zusammenarbeit mit Open Access-Verlagen werden in der Regel *nicht-ausschließliche* Nutzungsrechte<sup>78</sup> vergeben, sodass eine öffentliche Verfügbarmachung sowie anderweitige Verbreitungs- bzw. Verwertungswege offenstehen.

---

<sup>77</sup> Im Directory of Open Access Journals (DOAJ, URL: <https://doaj.org/> [19.10.2016]) sind aktuell über 9.000 Zeitschriften gelistet und mehr als 2,3 Mio. Artikel online verfügbar.

<sup>78</sup> Die im Rahmen von Open Access nutzbaren Standard-Lizenzverträge, z.B. Creative Commons Licence (CC, URL: <https://creativecommons.org/choose/> [19.10.2016]) oder Digital Peer Publishing Lizenz (DPPL, URL: [https://www.hbz-nrw.de/produkte/open-access/lizenzen/dppl/dppl/DPPL\\_v3\\_en\\_11-2008](https://www.hbz-nrw.de/produkte/open-access/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v3_en_11-2008) [19.10.2016]), erlauben dem Autor den Umfang der Nutzungsrechte selbst zu definieren.

Der *Grüne Weg* (Self-Archiving) betitelt die Archivierung wissenschaftlicher Dokumente in öffentlich verfügbaren Datenbanken, sog. Open Access-Repositoryen<sup>79</sup>. Diese können sowohl institutionell als auch disziplinär angelegt sein, wobei erstere die Publikationsaktivitäten einer Institution (z.B. einer Hochschule) widerspiegeln und letztere die jeweiligen Dokumente einer spezifischen Wissenschaftsdisziplin bzw. eines Forschungsbereichs enthalten (vgl. Arbeitsgruppe Open Access in der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen 2009, S. 5). Bei den hochgeladenen Beiträgen kann es sich entweder um sog. Pre-Prints, d.h. um nicht bzw. noch nicht in herkömmlichen Print-Journals veröffentlichte Artikel, handeln oder um sog. Post-Prints, also digitalisierte Versionen bereits publizierter und somit fachlich begutachteter Print-Artikel (vgl. Harnad 2003). Weiterhin kann die Hinterlegung von Dokumenten auf der Homepage des Autors (Self-Posting) als dritte Variante der Selbstarchivierung angesehen werden (vgl. Craig et al. 2007).

Neben den in Form von Artikeln verfassten Forschungsergebnissen können auch Roh- und Metadaten, Quellenmaterial, digitalisiertes Bild- und Grafikmaterial sowie multimediale Darstellungen unter Open Access-Bedingungen veröffentlicht werden (vgl. Bullinger et al. 2003). Das Spektrum verfügbarer Daten erstreckt sich dabei von digitalisierten Abbildungen historischer Dokumente und Artefakte<sup>80</sup> bis hin zu aktuellen astrophysikalischen Forschungsdaten<sup>81</sup>. Neben dem statischen Informationsgehalt dieser Materialien ergeben sich hierdurch weitreichende Wiederverwendungs- und Anwendungsszenarien, bspw. als Basis für weitere Erhebungen oder statistische Analysen, als Eingangsdaten für Softwareanwendungen oder auch als Inspiration für Hobbywissenschaftler.

---

<sup>79</sup> Umfangreiche Sammlungen wissenschaftlicher Open Access-Repositoryen finden sich bspw. im Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR, URL: <http://www.opendoar.org/> [19.10.2016]) sowie im Registry of Open Access Repositories (ROAR, URL: <http://roar.eprints.org/> [19.10.2016]).

<sup>80</sup> Exemplarisch sollen hierfür die Digitalisierungsbestrebungen der Yale-Universität stehen. Über die Webseite Discover Yale Digital Content (URL: <http://discover.odai.yale.edu/ydc/> [19.10.2016]) werden mehr als 1,5 Mio. digitale Dokumente und Abbildungen von Objekten der Yale-eigenen Museen, Archive und Sammlungen zum freien Zugang bereitstellt (vgl. Gehring 2011).

<sup>81</sup> Neben den sämtlich frei verfügbaren Publikationen der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) werden bspw. auch Rohdaten von Teilchenkollisionen des Large Hadron Colliders (LHC) via Open Access bereitgestellt (vgl. CERN 2014; Pluta 2014).

Open Access ist somit einerseits der Gesellschaft dienlich, andererseits profitiert auch die Wissenschaft selbst von einer schnelleren, breiteren und umfassenderen Kommunikation wissenschaftlicher Informationen. Aktuelle Forschungsergebnisse können zeitnah von einem unbegrenzt großen Kreis von Interessenten gelesen und diskutiert werden, was sich nicht nur positiv auf die Wahrnehmung und Wirkung, sondern auch auf die Effizienz der Forschung auswirkt. Ein weiterer Vorteil des Open Access ergibt sich durch die Bereitstellung von Publikationen in digitalisierter Form über das Internet und die damit einhergehenden Möglichkeiten der Indexierung durch Suchmaschinen und Nachweisdienste (vgl. Arbeitsgruppe Open Access in der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen 2009, S. 3). Der damit schnellere und gezieltere Zugriff auf relevante Daten und Informationen kann insbesondere für Wissenschaftler eine Entlastung bei Forschungsaktivitäten bzw. diesbezüglichen Recherchen bedeuten.

#### **2.3.2.4 Freie Erfindungen vs. Public Domain**

Intuitiv kann der Wortlaut *freie Erfindung* zunächst mit freier Verfügbarkeit, freier Nutzung oder gar mit freier gewerblicher Verwendbarkeit assoziiert werden. Definitorisch wie auch rechtlich ist der Ausdruck jedoch im Zusammenhang mit Arbeitnehmererfindungen besetzt. Laut Arbeitnehmererfindungsgesetz<sup>82</sup> (ArbnErfG) bezeichnet der Begriff freie Erfindung eine nicht-gebundene Arbeitnehmererfindung und stellt somit das Gegenteil einer Diensterfindung dar (§ 4 Abs. 3 ArbnErfG). Freie Erfindungen sind demnach

„[nicht] während der Dauer des Arbeitsverhältnisses gemachte Erfindungen, die [...] 1. [nicht] aus der dem Arbeitnehmer im Betrieb oder in der öffentlichen Verwaltung obliegenden Tätigkeit entstanden sind [...] [und] 2. [nicht] maßgeblich auf Erfahrungen oder Arbeiten des

---

<sup>82</sup> Gesetz über Arbeitnehmererfindungen in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 422-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2521) geändert worden ist.

Betriebes oder der öffentlichen Verwaltung beruhen“ (§ 4 Abs. 2 ArbNErfG).

Dennoch ist der Arbeitnehmer verpflichtet, dem Arbeitgeber jede getätigte Erfindung unverzüglich mitzuteilen und ihm ggf. ein nicht-ausschließliches Nutzungsrecht anzubieten (§ 18 Abs. 1; § 19 Abs. 1 ArbNErfG). Ausgenommen davon, und somit per se frei, sind Erfindungen, die „offensichtlich im Arbeitsbereich des Betriebes des Arbeitgebers nicht verwendbar“ sind (§ 18 Abs. 3 ArbNErfG).

Dementsprechend sind reguläre Dienstleistungen grundsätzlich und ebenso unverzüglich dem Arbeitgeber zu melden (§ 5 Abs. 1 ArbNErfG). Dieser hat daraufhin vier Monate Zeit zur Prüfung auf eine betriebsinterne Verwertbarkeit. Sollte das Prüfergebnis negativ ausfallen und der Arbeitgeber möchte die Erfindung nicht in Anspruch nehmen, kann er diese innerhalb der viermonatigen Frist an den Arbeitnehmer freigeben (§ 6 Abs. 2 ArbNErfG). Frei gewordene, d.h. nicht beanspruchte, Dienstleistungen gelten ebenfalls als freie Erfindungen im Sinne der Definition bzw. im Sinne des Arbeitnehmererfindungsgesetzes. Über diese kann der Arbeitnehmer uneingeschränkt verfügen (§ 8 ArbNErfG). Er ist somit berechtigt, sie für eigene ideelle Zwecke zu nutzen oder auch gewerblich zu verwerten.

Im Rahmen akademischer Forschung getätigte Erfindungen genossen bis zum Jahre 2002 eine Sonderstellung innerhalb des Arbeitnehmererfindungsrechts. Bis dato wurden Erfindungen von Professoren, Dozenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern generell als freie Erfindungen gehandhabt. Obwohl die zu Grunde liegenden Forschungsaktivitäten meist unter Verwendung von Sach- und Personalmitteln der Hochschule entstanden, besaß diese keinen rechtlichen Verwertungsanspruch (vgl. Slopek et al. 2011). Der mit der Novellierung des § 42 des Arbeitnehmererfindungsgesetzes einhergehende Wegfall des sogenannten *Hochschullehrerprivilegs* revidierte diesen Sonderstatus. Seither gelten Erfindungen von Hochschulangehörigen ebenfalls als Dienstleistungen. Es bestehen somit auch hier sämtliche der oben genannten Restriktionen (§ 42 ArbNErfG).

Während also Erfindungen von Wissenschaftlern und sonstigen Beschäftigten akademischer Einrichtungen ipso iure Eigentum der Universität bzw. Forschungseinrichtung darstellen, sind Ergebnisse studentischer Projekte dagegen frei bzw. gehören dem Studierenden. Dieser kann autonom über eine eventuelle eigenständige Verwertung entscheiden<sup>83</sup>. Gleiches gilt auch für das Urheberrecht an schriftlichen studentischen Leistungen, wie bspw. Studien- oder Abschlussarbeiten. Eine Verwertung durch die Hochschule ist hierbei nur unter Einwilligung des Verfassers erlaubt (vgl. Veelken 1993). Dies trifft ebenfalls auf Dissertationsschriften externer, d.h. nicht an der Hochschule angestellter, Doktoranden zu.

Eingeschränkt lässt sich der Wortlaut freie Erfindung auch auf die, eingangs dieses Abschnitts angesprochenen, durch jedermann frei verfügbaren Erfindungen bzw. Werke ausdehnen. Hier wird jedoch meist von *Gemeinfreiheit* (engl. Public Domain) gesprochen (vgl. Peukert 2012, S. 2-3), speziell im Zusammenhang mit Patenten auch von *freier Stand der Technik*. Dazu zählen einerseits Schöpfungen, die keinem Immaterialgüterrecht unterliegen. Andererseits erlischt ein Schutzrecht aufgrund nicht mehr getätigter Aufrechterhaltungszahlungen bzw. nach Ablauf der maximalen Schutzdauer (siehe Tabelle 2-2) oder wenn es aufgrund einer berechtigten Anfechtung für nichtig erklärt wird. Daneben besteht auch die weitgehend altruistische Alternative, bewusst auf ein ausschließliches Nutzungsrecht zu verzichten und damit Erfindungen zur allgemeinen Nutzung freizugeben, bspw. zur Förderung des gesellschaftlichen oder technischen Fortschritts. Ein typisches Beispiel hierfür sind die von *Tesla Motors* freigegebenen Patente zur Forcierung der Elektromobilität (vgl. Musk 2014).

---

<sup>83</sup> Ausnahmen sind jedoch möglich, bspw. wenn im Rahmen von Industrie- bzw. Drittmittelprojekten oder Werkstudententätigkeiten abweichende Regelungen fixiert wurden.

### 2.3.2.5 Open Source

Der Begriff Open Source (dt. freie Quelle bzw. quelloffen) wird häufig synonym mit freier Software bzw. freien Erfindungen im Sinne einer Gemeinfreiheit verwendet. Obwohl Open Source durchaus als öffentliches Gut betrachtet werden kann, sind diesbezügliche Entwicklungen jedoch in der Regel nicht gänzlich frei von Urheberrechten bzw. Nutzungsbestimmungen (vgl. O'Mahony 2003). Open Source ist originär eher als ein Lizenzmodell aufzufassen, welches eine freie Verfügbarkeit von Software inklusive freiem Zugang zu deren Quellcode gewährleistet. Das bedeutet, dass Entwicklungen unter Open Source-Lizenzen<sup>84</sup> durch jedermann uneingeschränkt und unentgeltlich genutzt, kopiert, beliebig modifiziert<sup>85</sup> und weitergegeben werden dürfen (vgl. Open Source Initiative 2015). Das Konzept ist dabei längst nicht mehr nur auf Software beschränkt, sondern erstreckt sich zunehmend auch auf andere Bereiche, wie z.B. Hardwaresysteme, technische und plastische Produkte oder Waren des täglichen Bedarfs (vgl. Gurk 2014).

Des Weiteren kann Open Source auch als ein Modell zur kollaborativen Entwicklungsarbeit interpretiert werden (vgl. von Krogh/von Hippel 2006), was auch im Bereich der wissenschaftlichen Forschung und Verwertung einen erfolgversprechenden Ansatz darstellt. Die freie Verwendbarkeit und der freie Zugang zum Quellcode im Falle von Open Source Software<sup>86</sup> (OSS) bzw. die frei ver-

---

<sup>84</sup> Die Open Source Initiative (OSI) stellt unter der URL: <https://opensource.org/licenses> [19.10.2016] eine Reihe anerkannter, d.h. der Open Source Definition entsprechender, Lizenzen zur Verfügung. Die wohl bekannteste unter ihnen ist die GNU General Public License (GPL).

<sup>85</sup> Modifikationen oder Ableitungen von Open Source-Entwicklungen müssen gemäß den Restriktionen der Free Software Foundation (FSF) stets unter den gleichen Lizenzbedingungen wie das Original weiterverbreitet werden.

<sup>86</sup> Bekannte Vertreter von frei verfügbaren OSS-Applikationen sind bspw. das auf Linux basierende Betriebssystem Ubuntu (URL: <https://www.ubuntu.com/> [19.10.2016]), der Web-Browser Mozilla Firefox (URL: <https://www.mozilla.org/de/> [19.10.2016]), die Bürosoftware LibreOffice (URL: <https://de.libreoffice.org/> [19.10.2016]), das Datenbank-Management-System MySQL (URL: <https://www.mysql.de/> [19.10.2016]), das Content-Management-System TYPO3 (URL: <https://typo3.org/> [19.10.2016]), der VLC Media Player (URL: <http://www.videolan.org/vlc/> [19.10.2016]), die Bildbearbeitungssoftware GIMP (URL: <https://www.gimp.org/> [19.10.2016]) oder auch die Programmiersprachen PHP (URL: <http://php.net/> [19.10.2016]) für Web-Anwendungen bzw. R (URL: <https://www.r-project.org/> [19.10.2016]) für statistische Berechnungen.

fügbaren Baupläne im Falle von Open Source Hardware<sup>87</sup> (OSH) ermöglichen einem uneingeschränkten Personenkreis, der sog. Community, die jeweiligen Entwicklungen zu nutzen, zu kommentieren, zu verbessern, von Fehlern zu bereinigen, weiterzuentwickeln oder für ihre Zwecke anzupassen, um sie anschließend wieder mit der Community zu teilen bzw. öffentlich zum Download bereitzustellen<sup>88</sup>. Das Resultat ist eine Vielzahl von nicht-kommerziellen und trotzdem professionellen Produkten, die ihren proprietären Pendanten oft mindestens ebenbürtig sind (vgl. Renner et al. 2005, S. 9).

Aus Anwendersicht – sei es im privaten, öffentlichen oder wirtschaftlichen Bereich – ergeben sich die Vorteile von Open Source schon allein durch die Verfügbarkeit von lizenzkostenfreien Substituten für nahezu sämtliche Typen benötigter Applikationen oder Systeme. Weitere nutzbringende Eigenschaften von Open Source, sowohl für Anwender als auch für Entwickler, sind in Tabelle 2-4 den potentiellen Nachteilen gegenübergestellt, welche wiederum bei kommerziellen Produkten ebenfalls auftreten können.

Vorteile	Nachteile
Anpassbarkeit bzw. Erweiterbarkeit für individuelle Anwendungsszenarien	Mangelnde Funktions-, Gewährleistungs- oder Haftungsgarantien
Einsparung von Entwicklungszeit durch Wiederverwendung von Komponenten oder Codefragmenten	Keine Beratungs-, Service- oder sonstigen Supportleistungen durch Entwickler

<sup>87</sup> Exemplarisch für OSH-Entwicklungen sollen hier die 3D-Drucker von RepRap (URL: <http://reprap.org/> [19.10.2016]) oder fab@home (URL: <http://www.fabathome.org/> [19.10.2016]), die Mikrocontroller-Entwicklerplattformen bzw. -Bausätze Arduino (URL: <https://www.arduino.cc/> [19.10.2016]) und Raspberry Pi (URL: <https://www.raspberrypi.org/> [19.10.2016]) oder auch das Projekt Open Source Ecology (URL: <http://opensourceecology.org/> [19.10.2016]) für Industrie- und Landmaschinen stehen.

<sup>88</sup> Die kollaborative Entwicklungsarbeit, einschließlich der Bereitstellung von Speicherplatz und der Versionskontrolle des Quellcodes, wird meist über sog. Open Source-Repositoryen bzw. Hosting-Dienste wie bspw. SourceForge (URL: <https://sourceforge.net/> [19.10.2016]) oder GitHub (URL: <https://github.com/> [19.10.2016]) organisiert. Gleichsam können hierüber auch lauffähige Versionen für Endanwender heruntergeladen werden. Eine Vielzahl von Open Source-Applikationen sind ebenfalls über die einschlägigen Technik- und Download-Portale wie bspw. Chip (URL: <http://www.chip.de/download/> [19.10.2016]) oder Heise (URL: <https://www.heise.de/download/> [19.10.2016]) verfügbar.



Vorteile	Nachteile
Hohe Produktqualität durch kontinuierliche und kollektive Weiterentwicklung bzw. Fehlerbeseitigung	Schulungsbedarf der Mitarbeiter bei Migration der (Software-)Infrastruktur
Keine Einschränkungen durch Herstellerabhängigkeiten oder Nutzungsbedingungen	Ausfallrisiko durch ungewisse Wartung bzw. Weiterentwicklung
Höhere Sicherheit durch Offenlegung der Konstruktionsdetails bzw. des Quelltextes	Teilweise Nichtverfügbarkeit spezifischer Applikationen
Hohe Kompatibilität und Interoperabilität durch offene Standards	Teilweise mangelnde Interoperabilität mit kommerziellen Systemen
Einsparungen durch Wegfall von Lizenzkosten	

*Tabelle 2-4: Vor- und Nachteile von Open Source-Entwicklungen (vgl. Renner et al. 2005, S. 15-19)*

Hinsichtlich der Anwendung und Bedeutung von Open Source in der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung sowie als Verwertungsverfahren für Forschungsergebnisse können drei Perspektiven betrachtet werden. Erstens können sich, wie bereits beschrieben, durch die Nutzung von lizenzkostenfreien Soft- und Hardwarealternativen erhebliche Kosteneinsparungen in der Forschung und Administration ergeben (vgl. Renner et al. 2005, S. 154). Zweitens können sich eine kollaborative Entwicklungsarbeit sowie eine externe Verifizierung von F&E-Ergebnissen unter Einbeziehung meist intrinsisch motivierter Dritter positiv auf die Effizienz, die Qualität und die gesellschaftliche Relevanz der Forschung auswirken. Der dritte und wichtigste Aspekt ist die Nutzung von Open Source als Lizenzierungs- und Verbreitungsmodell. Forschungsergebnisse mit Open-Source-Lizenzen zu versehen und öffentlich zur Verfügung zu stellen, würde nicht nur die Bekanntheit, das Image und die Reputation einer Hoch-

schule oder Forschungseinrichtung bekräftigen, sondern auch den Transfer in praktische Anwendungen stimulieren (vgl. Gräfe 2008, S. 62-65). Zumindest sollte eine konsequente Verfügbarmachung der nicht verwerteten F&E-Ergebnisse, seien sie als Nebenerzeugnisse entstanden oder nach Projektende obsolet geworden, in Betracht gezogen werden<sup>89</sup>. Im altruistischen Sinne sollte also auch für die wissenschaftliche Forschung gelten: „When you lose interest in a program, your last duty to it is to hand it off to a competent successor“ (Raymond 2001, S. 26).

---

<sup>89</sup> Die (öffentliche) Raumfahrtbehörde NASA gab bspw. im Jahr 2014 den Quellcode von mehr als 1.000 Projekten zur öffentlichen und sogar kommerziellen Nutzung frei (vgl. McMillan 2014).

### **2.3.3 Entwicklung einer Systematik der Verwertungsverfahren**

Gleichsam zur Zusammenfassung des Kapitels sowie zur Systematisierung der vorgestellten Verfahren wird im Folgenden eine schematische Darstellung der Optionen zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse hergeleitet. Ausgegangen wird dabei von der Übersicht in Abbildung 2-3. Diese wird um die weiteren in diesem Kapitel aufgezeigten und analysierten Alternativen ergänzt, wodurch sich zudem eine spezifischere Kategorisierung ergibt. Vervollständigt wird das Schema durch den F&E-Prozess als Ursprung zu verwertender Forschungsergebnisse. Das Resultat soll somit eine vollständige Systematik der verfügbaren Verwertungswege für Ergebnisse aus (wissenschaftlichen) Forschungs- und Entwicklungsprozessen wiedergeben (siehe Abbildung 2-4).

Nach Specht et al. (2002, S. 14-16) lassen sich die Prozesse der Forschung und Entwicklung idealtypisch in Grundlagenforschung, Technologieentwicklung (gleichzusetzen mit angewandter Forschung), Vorentwicklung sowie Produkt- und Prozessentwicklung differenzieren. Dabei kann schon der Übergang zwischen diesen Phasen als eine Form der Verwertung interpretiert werden, bspw. bei der Weiterentwicklung von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung in der angewandten Forschung. Aus den einzelnen Prozessschritten resultieren jeweilige F&E-Ergebnisse, die ausgehend von fundamentalen Theorien bis hin zu technischen Produkten bzw. Verfahren einem sukzessiv höheren bzw. anwendungsspezifischeren Entwicklungsstand entsprechen (siehe Kapitel 1.3.2, insbesondere Abbildung 1-3).

Es empfiehlt sich, die Verwertungsrechte an Forschungsergebnissen – je nach Entwicklungshöhe bzw. Anwendungsbereich – mit Instrumenten des gewerblichen Rechtsschutzes abzusichern, bspw. durch Patente oder Gebrauchsmuster für technische Erfindungen bzw. durch Designschutz für Formgebungen (siehe Tabelle 2-2). Wissenschaftliche Werke, sofern sie auf persönlicher geistiger Arbeit beruhen, sind zudem automatisch durch das Urheberrecht abgedeckt (siehe Einleitung Kapitel 2.2).

Eine letztliche Verwertung kann entweder ideell oder wirtschaftlich ausgerichtet sein (siehe Kapitel 2.3). Zu den Verfahren mit ideellem Fokus zählen einerseits (wissenschaftliche) Publikationen (siehe Kapitel 2.3.2.2) und im Weiteren auch die vielfältigen Verbreitungswege als freie (Arbeitnehmer-)Erfindungen (siehe Kapitel 2.3.2.4) oder durch Personalmobilität bzw. Personaltransfer (siehe Kapitel 2.3.2.1). Ebenfalls schwerpunktmäßig ideell orientiert ist die öffentliche Verfügbarmachung von Forschungsergebnissen via Open Access (siehe Kapitel 2.3.2.3), unter Open Source-Lizenzen (siehe Kapitel 2.3.2.5) oder gar als gesellschaftliches Gemeingut (siehe Ende Kapitel 2.3.2.4). Aufgrund des hier vorliegenden Fokus auf die Verfügbarkeit für jedermann werden diese Verwertungswege zudem als altruistisch subkategorisiert. Nicht ausgeschlossen ist dabei, dass sich bei einer ideellen Fokussierung der Verwertung nachrangig dennoch indirekte wirtschaftliche oder gar monetär zählbare Effekte bzw. Erfolge ergeben können.

Eine wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen kann sich entweder durch Verkauf (siehe Kapitel 2.3.1.2) oder durch Lizenzierung von Schutzrechten (siehe Kapitel 2.3.1.1) direkt monetär auswirken. Eine weitere kommerzialisierende Form der Verwertung bieten Unternehmensausgründungen, die entweder durch externe Dritte oder durch Angehörige der Mutterorganisation (Spin-Off) vollzogen werden können. Von monetärem als auch von strategischem Interesse für die Mutterorganisation können dabei gesellschaftliche Beteiligungen an diesen Unternehmen sein, welche ebenfalls durch die Einbringung bzw. Veräußerung von Schutzrechten (Verkauf, Lizenzierung) realisiert werden können (siehe Kapitel 2.3.1.4). Weiterhin wirtschaftlich, jedoch nicht vorrangig kommerziell orientiert sind zudem die Gründe für das Einbehalten von Schutzrechten (siehe Kapitel 2.3.1.3). Sowohl die Einwerbung von Drittmitteln in Form von Auftrags- oder Kooperationsforschungsprojekten (siehe Kapitel 2.1.3), als auch die Nutzung als Anreiz-, Verhandlungs- oder Blockadeinstrument (siehe Kapitel 2.3.1.3) haben strategischen Charakter und werden somit auch unter dieser Kategorie zusammengefasst.

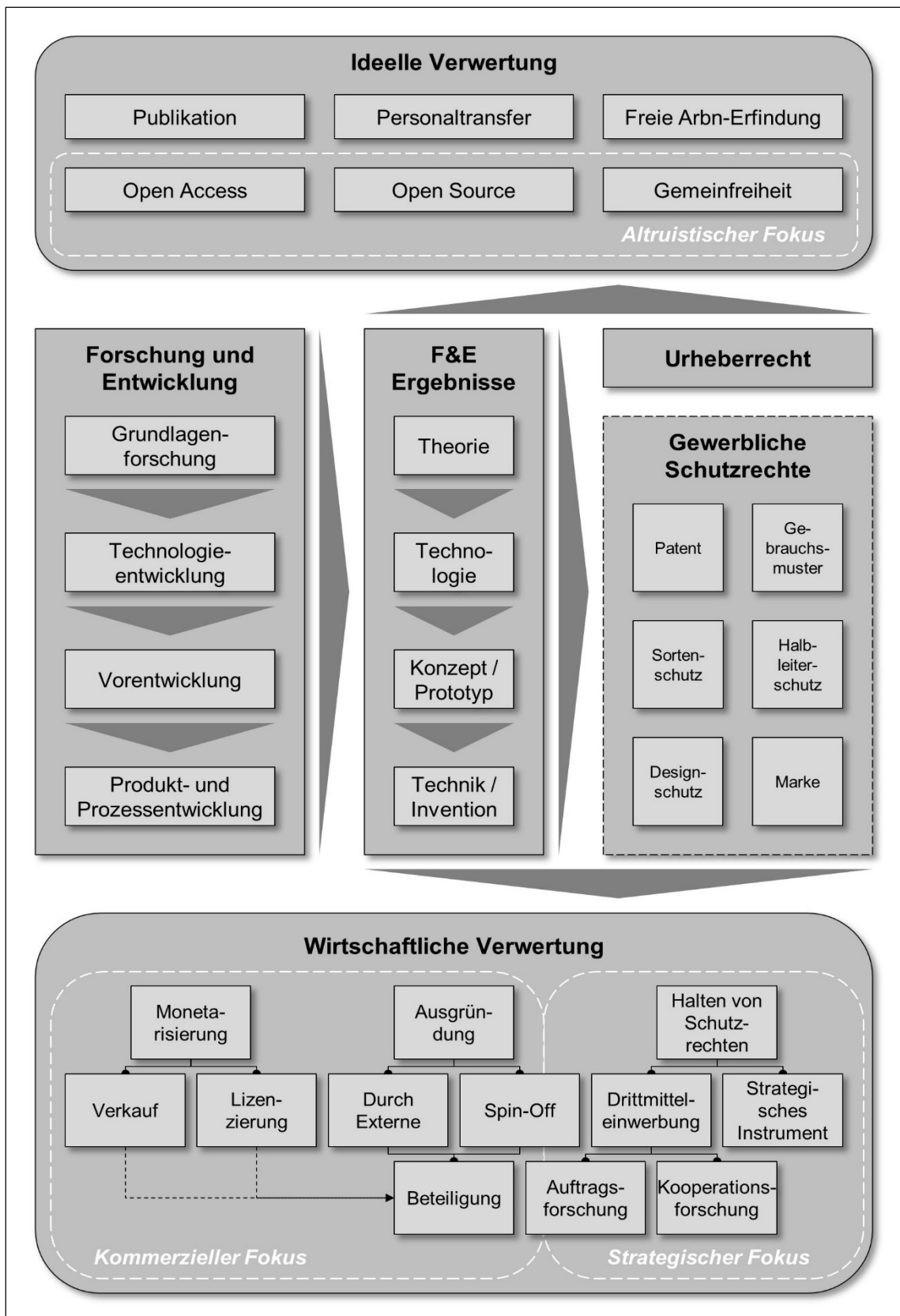


Abbildung 2-4: Verwertungsoptionen für wissenschaftliche F&E-Ergebnisse

Die Wahl der Verwertungsart hängt dabei von vielen Faktoren ab, bspw. vom (Rest-)Aufwand bis zur Erreichung der Marktreife, von eventuellen Kontroll- bzw. Einflusswünschen der Mutterorganisation oder von bereits bestehenden Kontakten zu geeigneten (Verwertungs-)Partnern. Letztlich gilt es natürlich, wie bei jeder wirtschaftlichen Handlung, Verlustrisiken und Renditechancen hinreichend gegeneinander abzuwägen. Eine Empfehlung für oder gegen eine Verwertungsform kann daher nicht generell ausgesprochen werden, sondern ist vom jeweiligen Anwendungsszenario abhängig.

Aufgrund der Fülle und Komplexität der Optionen kann mit der vorliegenden Systematisierung kein Anspruch auf Vollständigkeit in letzter Konsequenz erhoben werden. Ebenfalls sind die Intentionen der Verwertungsverfahren durchaus nicht frei von Überschneidungen, was einer eindeutigen Kategorisierung entgegensteht. Bspw. können mit den als ideell kategorisierten Verfahren zumindest mittelbar wirtschaftliche Absichten verfolgt werden (z.B. wissenschaftliche Karriereförderung, Einnahmen aus Publikationsverkäufen etc.). Vice versa wirken sich auch die wirtschaftlichen bzw. strategischen Verfahren auf die gesellschaftliche Sicht- und Verfügbarkeit sowie auf die Reputation der Handelnden aus. Die Kategorisierung kann daher, trotz einer sorgfältigen Aufarbeitung und Herleitung, lediglich eine schwerpunktmäßige, wenn auch fundierte, Ausrichtung wiedergeben.

### 3 Der Markt für wissenschaftliche Forschungsergebnisse

In Kapitel 2 wurden die theoretischen Grundlagen und Rahmenbedingungen aufgezeigt und analysiert, anhand welcher Verfahren Forschungsergebnisse aus Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen geschützt, verwertet oder gar kommerzialisiert werden können. Trotz dieser vielfältigen Möglichkeiten – und unter Berücksichtigung, dass selbstverständlich nicht alle wissenschaftlichen Errungenschaften praktisch anwendbar sind – findet nur ein Bruchteil prädestinierter Forschungsergebnisse eine wirtschaftliche oder gesellschaftliche Verwendung. Für viele Entwicklungen, die nicht aus Industrieprojekten stammen und somit vorwiegend durch den Auftraggeber verwertet werden bzw. für die nicht sofort ein Käufer oder Lizenznehmer bereitsteht, heißt es daher oft: Publikation und Endstation Schublade.

Die Forderung der öffentlichen Hand nach regionaler und internationaler Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft, nach Transfer und wirtschaftlicher Wertschöpfung aus der wissenschaftlichen Forschung sowie das Interesse der Öffentlichkeit in Erwartung forschungsinduzierter wirtschaftlicher bzw. gesellschaftlicher Innovationsimpulse wachsen jedoch unaufhörlich (vgl. BMBF 2014, S. 30; Innovationsindikator 2014). Somit eröffnen sich die folgenden, der eigentlichen Verwertung vorgelagerten, Problemstellungen: Wie können Verwertungs- bzw. Transferprozesse in der Praxis initiiert bzw. aktiviert werden? Wie finden also F&E-Ergebnisse einen Abnehmer bzw. Interessenten? Oder umgekehrt: Wie finden Interessenten ein für sie ausschlaggebendes F&E-Ergebnis? Und all dies möglichst transparent und unkompliziert?

Diesbezügliche Überlegungen implizieren bereits im Ansatz weitere Fragen: In welcher Form und über welche Kanäle werden wissenschaftliche Forschungsergebnisse *angeboten*? Wo und durch wen bzw. welche Organisationen werden diese Errungenschaften *nachgefragt*? Schon allein die gekennzeichneten Termini legen nahe, dass es sich hierbei um Angebot und Nachfrage, also um grundlegende Komponenten eines Marktes, handelt (vgl. Wöhe/Döring 2010, S. 416; Kesting 2013, S. 84).

In diesem Zusammenhang stellt die Europäische Kommission in ihrer Mitteilung zur Umsetzung der Lissabon Agenda heraus, die Ineffizienz des akademischen Wissens- und Technologietransfers sei unter anderem auf die Fragmentiertheit der Märkte für Wissen und Technologien zurückzuführen (vgl. Europäische Kommission 2007, S. 3). Aufgrund der somit offensichtlichen Nichtexistenz des EINEN Marktes für F&E-Ergebnisse wird eine allumfassende Analyse des potentiellen Gesamtmarkts unter Marktforschungsaspekten als nicht zielführend erachtet. Für den Kontext der in dieser Arbeit verfolgten Fragestellungen ist jedoch zunächst die Konstruktion eines rein komponentenbasierten Modells der Marktspezifika ausreichend.

Als Vehikel für die nachfolgend in diesem Kapitel zu tätigen Untersuchungen wird daher zunächst modellhaft ein Marktschema für wissenschaftliche Forschungsergebnisse skizziert bzw. konstruiert, bevor letztlich die eigentliche Forschungsfrage behandelt wird: Wie lassen sich Angebot (Wissen und Technologien) und Nachfrage (vornehmlich wirtschaftliche Verwertungsbestrebungen) effektiv und effizient koordinieren bzw. harmonisieren? Aus Marktgesichtspunkten wird also im weitesten Sinne nach einem geeigneten Marktplatz bzw. einer funktionalen Handels- oder Vermittlungsplattform gesucht. Ein maßgeblicher wissenschaftlicher Anspruch liegt hierbei in einer möglichst simplifizierten Zusammenkunft von Anbieter und Nachfrager, also zwischen Hochschulen bzw. öffentlichen Forschungseinrichtungen auf der einen Seite und Unternehmen bzw. der Gesellschaft auf der anderen Seite; sowie in einer für alle Teilnehmer möglichst handhabbaren Initiierung und Abwicklung des eigentlichen Übertragungsprozesses.

### **3.1 Marktspezifika und Komponenten**

Definitionsgemäß handelt es sich um einen Markt, wenn Angebot und Nachfrage aufeinandertreffen; genau dann also, wenn (verschiedene) Anbieter von Waren, Dienstleistungen oder Rechten um potentielle Abnehmer bzw. Kunden werben bzw. konkurrieren (vgl. Wöhe/Döring 2010, S. 416). Ein Markt entsteht



dabei erst durch das Zusammenspiel aller Komponenten, wenn Bedürfnisse und Lösungen kombiniert bzw. koordiniert werden. Die Marktakteure Anbieter und Nachfrager treffen sich dazu auf einem Marktplatz bzw. einer Handelsplattform um einen Tausch zu vollziehen, durch welchen sich der Preis ergibt. Dem Markt obliegen somit eine Versorgungsfunktion, eine Koordinationsfunktion, eine Preisbildungsfunktion sowie eine Verteilungsfunktion.

Die Minimalanforderungen für die Existenz eines Marktes bestehen demnach in mindestens einem Tauschobjekt, mindestens einem Anbieter und mindestens einem Nachfrager als Grundlagen einer potentiellen Tauschbeziehung. Zur Konstruktion und Analyse eines Marktschemas für wissenschaftliche Forschungsergebnisse kann diesbezüglich auch auf die Komponenten und Termini des Technologietransfers zurückgegriffen werden. Wie in Abbildung 3-1 dargestellt, handelt es sich somit bei Tauschgütern bzw. Transferobjekten um wissenschaftliche Forschungsergebnisse, also i.w.S. um Wissen, Technologien oder einhergehende Dienstleistungen (siehe Kapitel 3.1.2), bei Anbietern um Technologiegeber bzw. -produzenten (siehe Kapitel 3.1.1) und bei Nachfragern um Technologienehmer bzw. -anwender (siehe Kapitel 3.1.3) (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 20). In Analogie zu den Bezeichnungen für Konsumgütermärkte (Business-to-Consumer, B2C) oder Industrie- bzw. Investitionsgütermärkte (Business-to-Business, B2B) sei hier, nicht nur unter Marketingaspekten, vom Wissenschafts- bzw. Forschungsmarkt (Science-to-Business, S2B) gesprochen (vgl. Kesting 2013, S. 75).

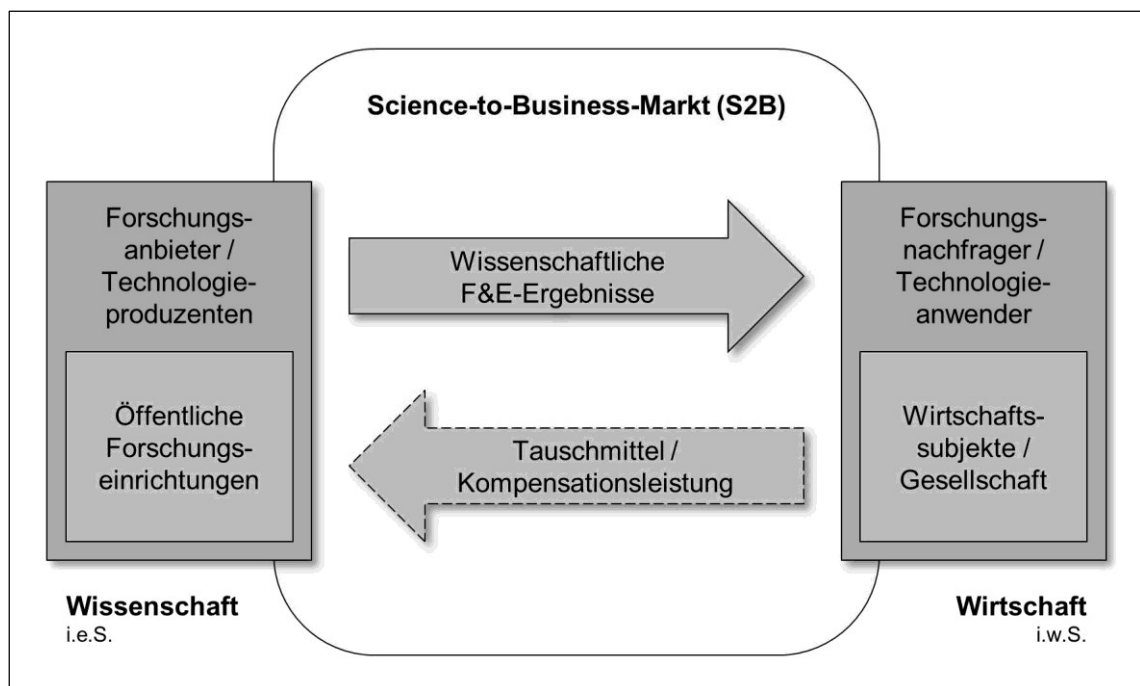


Abbildung 3-1: Grundlegende Schematisierung des potentiellen Gesamtmarkts für wissenschaftliche Forschungsergebnisse (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 20; Kesting 2013, S. 110)

Da der Fokus dieser Arbeit auf der vorrangig unidirektionalen Verwertung bzw. Übertragung wissenschaftlicher F&E-Ergebnisse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft liegt, wird auf die Darstellung und Analyse bidirektionaler Austauschbeziehungen oder kooperationsbasierter Abhängigkeiten verzichtet. Ebenso soll die Preisbildung und damit auch das Tauschmittel, wobei es sich in der Regel um Geld oder geldwerte Sach- bzw. Dienstleistungen handelt, hier nicht Gegenstand der Betrachtungen sein.

Ebenso kann aufgrund der angesprochenen Fragmentiertheit des Marktes bzw. der Märkte für Wissen und Technologien und somit auch des Marktes für wissenschaftliche Forschungsergebnisse keine allgemeingültige Marktabgrenzung, weder unter sachlichen, noch unter personellen, räumlichen oder zeitlichen Aspekten, vorgenommen werden (vgl. Europäische Kommission 2007, S. 3; Mecke et al. 2015). Die Mannigfaltigkeit der (Teil-)Gebiete wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung, welche jeweils in wissenschaftstheoretischer,

technologischer und ökonomischer Hinsicht differieren, führt zwangsläufig zu unterschiedlichen Intentionen, Ausprägungen und Intensitäten des Verwertungs- bzw. Transfergeschehens (vgl. Hülsbeck 2011, S. 3).

Doch wie bereits eingangs dieses Kapitels konstatiert wurde, genügen für den Betrachtungsgegenstand dieser Arbeit allein die Darstellung und Analyse der elementaren Komponenten des theoretischen Gesamtmarkts. Hieraus lassen sich zumindest Implikationen zu grundlegenden sachlichen (siehe Kapitel 3.1.2) sowie personellen bzw. institutionellen Differenzierungsmerkmalen (siehe Kapitel 3.1.1 und 3.1.3) ableiten. Aspekte der räumlichen Verortung des Wissenschaftsmarkts ergeben sich zudem durch die anschließende Untersuchung der bereits bestehenden Marktplatz- bzw. Vermittlungsansätze zur Verbreitung und Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse (siehe Kapitel 3.2).

### **3.1.1 Forschungsanbieter / Technologieproduzenten**

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Verwertung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen aus der wissenschaftlichen bzw. akademischen Forschung, im Speziellen aus öffentlichen Forschungseinrichtungen. Bezug nehmend auf die Definition des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung handelt es sich dabei bspw. um Hochschulen und Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, staatliche Forschungsinstitutionen des Bundes und der Länder sowie Berufs- und Verwaltungsakademien (vgl. Egel et al. 2002, S. 7). Einen Gesamtüberblick über das Spektrum diesbezüglicher Institutionen in Deutschland gibt Tabelle 3-1 wieder.

Die Finanzierung öffentlicher Forschung erfolgt größtenteils durch die öffentliche Hand. Zur Erfüllung ihres Bildungsauftrags werden bspw. Universitäten und Hochschulen hauptsächlich aus dem Etat der jeweiligen Bundesländer finanziert. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen werden, oftmals neben Mitteln aus Stiftungen oder der Privatwirtschaft, mindestens anteilmäßig durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) getragen. Seinen

Einfluss auf die geförderten Institutionen und somit auch auf die Bildungs- und Forschungslandschaft sichert sich das BMBF „je nach Rechtsform der Einrichtung [...] über Aufsichtsräte oder eine Mitgliedschaft in Vereinen oder Stiftungsgremien“ (BMBF 2015b).

<b>Öffentliche Forschungsinstitutionen</b>	<b>Beispiele</b>
Universitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humboldt-Universität zu Berlin</li> <li>▪ Technische Universität München</li> <li>▪ Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg</li> </ul>
(Fach-)Hochschulen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Hochschule Köln</li> <li>▪ Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin</li> <li>▪ Technische Hochschule Wildau</li> </ul>
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fraunhofer-Gesellschaft</li> <li>▪ Helmholtz-Gemeinschaft</li> <li>▪ Leibniz-Gemeinschaft</li> <li>▪ Max-Planck-Gesellschaft</li> </ul>
Ressortforschung auf Bundesebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Berlin)</li> <li>▪ Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Braunschweig)</li> <li>▪ Robert Koch-Institut (Berlin)</li> </ul>
Forschungseinrichtungen der Länder (inkl. Akademien der Wissenschaften)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konrad-Zuse-Zentrum für Informations- technik (Berlin)</li> <li>▪ Zentrum für Sonnenenergie- und Wasser- stoff-Forschung Baden-Württemberg (Stuttgart, Ulm)</li> <li>▪ Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften</li> </ul>

Öffentliche Forschungsinstitutionen	Beispiele
Berufs- und Verwaltungsakademien (inkl. Duale Hochschulen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internationale Berufsakademie (Berlin)</li> <li>▪ Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie (Essen)</li> <li>▪ Duale Hochschule Baden-Württemberg (Stuttgart)</li> </ul>

*Tabelle 3-1: Öffentliche Forschungsinstitutionen in Deutschland (eigene und erweiterte Darstellung i.A.a. Egelin et al. 2002, S. 7)*

Auf seiner Homepage listet das BMBF eine Reihe weiterer Forschungspartner und Institutionen, an denen das Ministerium bzw. der Staat direkt beteiligt ist, wobei es sich hier im Weitesten um Forschungsförderungs- oder diesbezügliche Koordinierungseinrichtungen bzw. -gremien handelt, so z.B. der Wissenschaftsrat (WR), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) oder die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), wobei die beiden letztgenannten nah an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft agieren bzw. maßgeblich die Bedarfe kleiner und mittelständischer Unternehmen adressieren (vgl. BMBF 2015b). Im Kontext wirtschaftsnaher Forschung und Entwicklung können auch die unter dem Dach der Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung (StW) gegründeten Steinbeis-Forschungs- und Innovationszentren (SFZ bzw. SIZ) genannt werden. Zwar sind diese als Verbund von Wirtschaftsunternehmen organisiert, jedoch sind sie mehrheitlich an Hochschulen angesiedelt bzw. werden sie von Professoren gegründet und geführt (vgl. Steinbeis-Stiftung 2013, S. 9).

In Analogie zu der eingangs dieses Kapitels aufgeführten Definition vereinigt auch die Europäische Kommission unter dem Begriff Forschungseinrichtungen „sämtliche Einrichtungen des Hochschulwesens (unabhängig von ihrer Bezeichnung oder ihrem Status in den Mitgliedstaaten, z.B. Universitäten, technische Hochschulen oder Fachhochschulen) sowie öffentliche Forschungszentren

und -institute“ (vgl. Europäische Kommission 2007, S. 2). Subsumierend umfasst die Bezeichnung Forschungseinrichtung somit auch auf internationaler Ebene alle Institutionen der Forschung, die unter öffentlicher Trägerschaft stehen bzw. die mit staatlichen Mitteln finanziert werden.

Im Kontext dieser Arbeit erscheint die Betrachtung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Technologieproduzenten bzw. Forschungsanbieter zwar grundlegend berechtigt. Genau genommen sind es jedoch nicht die Institutionen, die Forschungsergebnisse hervorbringen oder Dienstleistungen erbringen, sondern deren Angehörige bzw. Mitarbeiter (vgl. Lee 2000). Hinsichtlich einer anbieterseitigen Abgrenzung der Marktteilnehmer kann demnach grob zwischen einer institutionellen Ebene (gesamte Hochschule oder Forschungseinrichtung, Institut, Fakultät, Fachgruppe etc.) und einer individuellen Ebene (Wissenschaftler bzw. Forscher i.w.S., Professoren, Mitarbeiter, Studierende etc.) differenziert werden (vgl. Kesting 2013, S. 103).

### **3.1.2 Forschungsergebnisse / Transferobjekte**

Unter Marketinggesichtspunkten können Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen als Mehrproduktunternehmen aufgefasst werden, da sie jeweils unterschiedliche wissenschaftlich basierte Produkte oder Leistungen für verschiedene Bedarfs- bzw. Zielgruppen anbieten. Grundsätzlich handelt es sich dabei vor allem um Forschung und Entwicklung, speziell an Bildungseinrichtungen um Lehre und Weiterbildung, sowie um korrespondierende Dienstleistungen, bspw. im Rahmen des Wissens- und Technologietransfers (vgl. Cohn/Cooper 2004; Hülsbeck 2011, S. 18). Von Interesse im Kontext der hier vorliegenden Arbeit sind insbesondere die Resultate der Forschung bzw. Lehre, also i.w.S. Technologien, Wissen und Know-how. Diese fungieren entweder selbst als Transferobjekt oder dienen als Basis für forschungs- bzw. transferbezogene Dienstleistungen und bilden somit das grundlegende Angebotsspektrum auf dem Forschungsmarkt.

Allgemein stellt ein Transferobjekt (auch als Transfergut, Transferprodukt oder einfach als Transfergegenstand bezeichnet) das zu Transferierende aus einem Gebersystem in ein Nehmersystem dar (vgl. Bozeman 2000). Hierbei kann es sich um Materielles oder Immaterielles, um Kodifiziertes oder Nichtkodifiziertes/Nichtkodifizierbares, um Technologien oder Wissen, um Sachgüter oder Dienstleistungen handeln. Diese Heterogenität erlaubt allenfalls eine sehr weit gefasste Definition der möglichen Transferobjekte als

„die Gesamtheit des Wissens und der Technologien sowie sonstige[r] Transferinhalte [...], die von Forschungsanbietern an potenzielle Forschungskunden transferiert werden bzw. werden können“ (Kesting 2013, S. 117).

Im Kontext der Betrachtung von Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen sollen zunächst sämtliche getätigten Erfindungen, Entwicklungen, Entdeckungen oder Schöpfungen als potentiell transferierbare Forschungsergebnisse angesehen werden. Speziell im Bereich der technischen bzw. ingenieurwissenschaftlichen Forschung werden mit dem Begriff Transferobjekte vorrangig technisches Wissen, Technologien und technische gewerbliche Schutzrechte, wie Patente und Gebrauchsmuster, assoziiert. Nach Specht et al. (2002, S. 15-16) kann es sich bei technischen Errungenschaften, je nach Entwicklungshöhe bzw. Phase im F&E-Prozess, um Theorien, Technologien, Konzepte, Prototypen oder um angewandte bzw. anwendbare Technik handeln (siehe Kapitel 1.3.2, insbesondere Abbildung 1-3). Auch etwaige Nebenprodukte, wie bspw. Datensammlungen, Hilfskonstruktionen oder Software-Quellcode, sind gleichsam als Ergebnisse der Forschung und als potentielle Transferobjekte zu betrachten – ob sie nun für Validierungszwecke wiederverwendet oder ggf. nutzbringend einer alternativen Anwendung zugeführt werden können. Weiterhin sind es nicht nur die Forschungsergebnisse selbst, die transferiert werden können, sondern auch forschungs- bzw. wissensbasierte Komplementärgüter oder -leistungen, wie bspw. im Rahmen eines Transferprozesses benötigte Gerätschaften sowie Informations- oder Beratungsleistungen (vgl. Kesting 2013, S. 117).

Anhand der folgenden, an Bozeman (2000) angelehnten, Kategorisierung soll das Spektrum möglicher Transferobjekte aufgezeigt werden.

<b>Forschungsergebnisse / Transferobjekte</b>	
Scientific Knowledge	kodifiziertes wissenschaftliches (Fach-)Wissen, z.B. in Form von Publikationen <sup>90</sup> , Technologie- oder Verfahrensbeschreibungen, Urheberrechten oder gewerblichen Schutzrechten (Patent-, Gebrauchsmusterschriften etc.)
Physical Technology	materielle technologische bzw. technische Objekte bzw. Sachgüter, z.B. Prototypen, Geräte oder Maschinen
Technological Design	Konzeptionelle Entwürfe oder Systeme, z.B. Modelle, Konstruktionen oder Soft- bzw. Hardwarearchitekturen
Process	Prozesse bzw. Prozesswissen und Verfahren, z.B. Projektmanagement, Produktions-/Fertigungsverfahren oder Prüf-/Messverfahren
Know-how / Craft	implizites personengebundenen <sup>91</sup> Anwendungswissen oder spezifische Fähigkeiten
Service	wissens- bzw. forschungsbasierte Dienstleistungen, z.B. Studien, Gutachten, Informations- oder Beratungsleistungen

<sup>90</sup> Im Rahmen dieser Arbeit sollen für verwertbare Publikationen keine Einschränkungen hinsichtlich der Entwicklungshöhe oder wissenschaftlichen Relevanz gelten, ebenso wenig für das verwendete Medium. Der Range der betrachteten Transferobjekte erstreckt sich daher von (A-)Journal-Artikeln über Monographien, Sammelbände, Dissertations- oder Habilitationsschriften bis hin zu studentischen Projekt- oder Abschlussarbeiten, gleich ob sie in gedruckter oder elektronischer Form vorliegen, ob sie in Bibliotheken oder im Internet verfügbar sind.

<sup>91</sup> Da es sich hierbei meist um nicht-kodifiziertes bzw. nicht-kodifizierbares Wissen handelt, kann eine Übertragung nur durch einen personengebundenen Transfer (siehe Kapitel 2.3.2.1) erfolgen. Die Personen (Wissenschaftler, Mitarbeiter, Studierende etc.) sind somit aufgrund ihrer inhärenten Fähigkeiten selbst als Transferobjekte zu betrachten.



<b>Forschungsergebnisse / Transferobjekte</b>	
Data	(nicht) publizierte Rohdaten aus Messungen, Beobachtungen oder Berechnungen

*Tabelle 3-2: Potentielle Transferobjekte aus Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen (eigene und erweiterte Darstellung i.A.a. Bozeman 2000)*

Subsumierend, vor allem bezüglich einer Marktabgrenzung in sachlicher Hinsicht, kann der Forschungsmarkt als hochgradig heterogen bezeichnet werden. Unter der nachvollziehbaren Annahme, dass nur sehr wenige Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen über ein deckungsgleiches Forschungs- oder auch Lehrprofil verfügen und somit nur sehr selten exakt dieselben Forschungsgegenstände untersuchen und obendrein kaum exakt zu denselben Ergebnissen kommen würden, sollte nahezu jede Forschungsinstitution über mehrere potentielle Angebotsmonopole bzw. mindestens -oligopole verfügen, was sie für kommerzielle wie auch gesellschaftsfördernde Verwertungsszenarien äußerst lukrativ erscheinen lässt. Eine maßgebliche Aufgabe des Forschungsmarkts besteht daher darin, möglichst viele forschungsbezogene Transferobjekte und -dienstleistungen bzw. deren Träger mit potentiellen Anwendern zusammenzubringen, wenngleich der Fokus dieser Arbeit vorrangig, jedoch nicht ausschließlich, auf der Verwertung kodifizierter bzw. kodifizierbarer Erfindungen bzw. Technologien aus der naturwissenschaftlich-technischen Forschung und Entwicklung liegt.

### **3.1.3 Forschungsnachfrager / Technologieanwender**

Als Nachfrager bzw. Rezipienten von neuen Technologien und wissenschaftlichen Forschungsergebnissen erscheinen vorrangig Wirtschaftssubjekte, insbesondere Hightech-Unternehmen, prädestiniert. Generell sollen jedoch zunächst sämtliche Unternehmen, ob etablierte Großunternehmen, KMU oder neu gegründete Start-Ups, unabhängig davon welchem Wirtschaftssektor oder welcher

Branche sie angehören, als potentielle Anwender forschungsbasierter Technologien, wissenschaftlichen Wissens oder diesbezüglicher Dienstleistungen betrachtet werden. Neben Industrieunternehmen, bspw. vom Automobilkonzern bis zum Zulieferer, und Dienstleistungsunternehmen, wie Banken oder Versicherungen, sind es weiterhin oft auch Nicht-Wirtschaftsunternehmen, die als externe Praxispartner fungieren, z.B. Institutionen der öffentlichen Verwaltung oder meist gemeinnützige Non-Profit-Organisationen (NPO) (vgl. Bozeman 2000; Kesting 2013, S. 104).

Ein vorrangiges Ziel des Wissens- und Technologietransfers aus öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen ist schließlich auch, dass die Gesellschaft insgesamt partizipiert und profitiert. Eine weitest mögliche Auffassung etwaiger Technologieanwender erlaubt daher auch die Betrachtung von Privatpersonen, seien es potentielle Unternehmensgründer oder interessierte Hobbywissenschaftler, Erfinder oder Bastler, als Nachfrager wissenschaftlicher Forschungsergebnisse bzw. sonstiger forschungsbasierter Transferobjekte. Beinahe unnötig zu erwähnen, dass Forschungsergebnisse natürlich auch für die Forschung selbst (andere Institutionen, andere Wissenschaftler) von Interesse sind – ob fachbereichsspezifisch, -übergreifend oder interdisziplinär.

Hinsichtlich einer nachfragerseitigen Marktsegmentierung bieten sich gerade für Unternehmen zahlreiche Differenzierungsmerkmale an. Wie bereits oben angesprochen, kann eine grobe Abgrenzung bspw. auf Basis des Wirtschaftssektors<sup>92</sup> oder der Branche erfolgen. Abgegrenzt werden kann auch nach Fertigungsart (Einzel- bzw. Auftragsfertigung, Serien-, Sorten- oder Massenfertigung) (vgl. Wöhe/Döring 2010, S. 345) und ebenfalls nach Produktionsfaktoren, z.B. nach verwendeten Werkstoffen, materiellen und immateriellen Betriebsmitteln oder nach den Ausprägungen menschlicher Arbeitsleistungen (vgl. Guten-

---

<sup>92</sup> Hierbei wird traditionell zwischen drei grundlegenden Sektoren unterschieden, (1) dem Primärsektor (Urproduktion, Rohstoffgewinnung), wie z.B. Land- und Forstwirtschaft, (2) dem Sekundärsektor (industrieller Sektor, Rohstoffverarbeitung), der das produzierende Gewerbe vereint sowie dem Tertiärsektor (Dienstleistungssektor). Im Zuge des fortschreitenden Strukturwandels bildete sich parallel eine Vier-Sektoren-Hypothese (Vier-Sektoren-Modell) heraus, bei dem wissensbasierte Dienstleistungen bzw. die wissensbasierte Wertschöpfung als quartärer Sektor (Informationssektor) separiert wurden. Hierzu werden u.a. auch Hochschulen und Forschungseinrichtungen gezählt (vgl. Willke 1999, S. 48).

berg 1983, S. 2-4). Die Eigentumsverhältnisse, ob privat, in öffentlicher Trägerschaft oder gemischt, sowie die Rechtsform sind weitere Indikatoren. Zudem können Unternehmen nach Größe und Alter unterschieden werden, bspw. anhand der Arbeitnehmeranzahl, des Umsatzes oder der Bilanzsumme bzw. nach der Zeit ihres Bestehens (auf dem Markt). Im Rahmen des Technologietransfers können dahingehend vorrangig drei Gruppen von Unternehmen klassifiziert werden: (1) etablierte (Groß-)Unternehmen, (2) kürzlich neu gegründete und demnach junge Unternehmen und (3) eigens zum Zwecke der Entwicklung und Vermarktung eines Transferobjektes erfolgte Neugründungen, z.B. universitäre Spin-Offs (vgl. Harmon et al. 1997).

Neben den oben genannten und weiteren organisationsbezogenen Kriterien wird im Business-to-Business-Marketing zudem nach organisationsmitgliederbezogenen Kriterien, die sich maßgeblich auf die psychischen Eigenschaften der Unternehmensmitglieder bzw. Entscheider (z.B. Motivation, Innovationsfreudigkeit, Informationsgewinnung) konzentrieren, sowie nach organisationsverhaltensbezogenen Kriterien, die sich hauptsächlich auf das Einkaufsverhalten von Unternehmen beziehen, segmentiert. Diese Kriterien wurden mehrheitlich aus der klassischen Kategorisierung des Business-to-Consumer-Marketing abgeleitet (vgl. Becker 2013, S. 280-281). Hierbei wird grundlegend unterschieden zwischen demographischen bzw. sozioökonomischen Kriterien (z.B. Ausbildung, Beruf, Region), psychographischen Kriterien, welche sich entweder auf Persönlichkeitsmerkmale (z.B. Aktivitäten, Interessen, Wagnisfreudigkeit) oder auf produktspezifische Merkmale (z.B. Motive, Präferenzen, Kaufintentionen) beziehen, sowie verhaltensbezogenen Kriterien, die das Informations-, Kauf- und Verwendungsverhalten beschreiben (vgl. Freter 1995, S. 1807-1808; Becker 2013, S. 251).

All diese Kriterien dienen zwar einer grundlegenden Marktsegmentierung auf Nachfragerseite, wobei durch Kombination mehrerer ausschlaggebender Kriterien durchaus eine annähernd genaue Bestimmung von Ziel- bzw. Bedarfsgruppen erreicht werden kann. In Bezug auf die potentielle bzw. tatsächliche Relevanz oder die Nutzbarkeit spezifischer wissenschaftlicher Forschungser-

gebnisse für ein jeweiliges Unternehmen oder eine Person ist dieses Vorgehen jedoch nur bedingt aussagekräftig. Der Grund liegt vor allem darin, dass eine zielgruppenspezifische Segmentierung oft nur auf Basis von getroffenen Annahmen für ein potentiellies Spektrum von praktischen Anwendungen – und somit auch von Nachfragern – erfolgen kann, da Forschungsergebnisse prinzipiell auch in ungeahnt anderen Bereichen eingesetzt werden können, als die, für die sie ursprünglich erarbeitet wurden. Oder aber sie sind noch nicht weit genug entwickelt, um sie einer Branche oder gar einer spezifischen Bestimmung zuzuordnen.

Kesting (2013, S. 108) schlägt dahingehend die Methodik der Nutzensegmentierung (engl. Benefit Segmentation) vor, da hierbei der durch potentielle Anwender empfundene Produktnutzen im Vordergrund der Segmentierungsüberlegungen steht (vgl. Haley 1968; Becker 2013, S. 275-276). Zwar gilt dieser Ansatz im Bereich der Marketingplanung für konkrete Produkte und m.E. auch Dienstleistungen als höchst effektiv und zielführend und auch hinsichtlich der vorliegenden Thematik erscheint er zunächst vielversprechend. Doch die inhärente Fokussierung auf Endprodukte wirkt, aufgrund der vielfachen Komplexität von Transferobjekten aus der Wissenschaft und ihres diffusen Verwendungsspektrums, zu restriktiv (vgl. Kesting 2013, S. 109). Somit ist dieses Vorgehen allenfalls für bereits marktfähige Forschungsergebnisse anwendbar. Der grundlegende Ansatz, vom potentiell erfahrbaren Nutzen oder besser der erzielbaren Wirkung von Forschungsergebnissen auszugehen, erscheint jedoch grundsätzlich plausibel und berechtigt.

Letztlich geht es beim Technologietransfer aus der öffentlich finanzierten Forschung vorrangig weder um den zielgruppenspezifischen Einsatz von Marketinginstrumenten noch um damit einhergehende Gewinn- oder Rentabilitätssteigerungen, sondern in erster Linie darum, überhaupt mögliche Anwendungen oder Anwender zu identifizieren und zu vermitteln. Prinzipiell gilt es also beim Markt für wissenschaftliche Forschungsergebnisse von einem Anbietermarkt auszugehen und dabei die Nachfragerseite weitest möglich offenzuhalten bzw. so weit wie möglich zu öffnen. Neben den obligatorischen Differenzierungs-

merkmalen und Segmentierungsansätzen für Organisationen und Personen gilt es dahingehend weitere Schlüsselkategorien und Indikatoren bzw. Methoden und Funktionalitäten zu identifizieren, zu adaptieren oder zu entwickeln, anhand derer auf eine prinzipielle – konkrete oder diffuse – Eignung oder Verwendbarkeit spezifischer Forschungsergebnisse bzw. Transferobjekte für potentielle Anwender geschlossen werden kann, sei es für kommerzielle oder nichtkommerzielle Zwecke. Im Folgenden werden zunächst bestehende Ansätze zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse und zur Vermittlung zwischen Forschungsanbietern und -nachfragern betrachtet.

### 3.2 Marktplätze und Intermediäre

Märkte sind Orte des Handels mit materiellen und/oder immateriellen Gütern. Die zentrale Funktion eines Marktplatzes ist hierbei, eine Plattform für das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage zu bieten bzw. zwischen Anbietern und Nachfragern zu vermitteln (siehe Kapitel 3.1). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll konkret das Zusammentreffen von Akteuren der öffentlich finanzierten Forschung mit externen Praxispartnern oder sonstigen interessierten Dritten betrachtet werden; maßgeblich um Forschungsergebnisse bzw. wissenschaftliche Transferobjekte einer wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Verwendung zuzuführen. Generell geht es daher auch auf dem Forschungsmarkt um genau jene Köpfe, die zusammenfinden müssen: Personen, die ein Angebot offerieren, und Personen, die einen Bedarf haben. Das Aufeinandertreffen von Forschungsakteuren bzw. Transferobjekten und potentiellen Nachfragern kann dabei prinzipiell schon durch die Bereitstellung eines physischen Platzes oder Raumes oder eines virtuellen Forums initiiert werden. Im weiteren Sinne können somit bereits Tagungen und Konferenzen, Bibliotheken und Datenbanken sowie Ausstellungen, Messen und Börsen als Marktplätze für Wissen und Technologien angesehen werden (vgl. Mecke et al. 2015).

Dennoch existiert nicht DER zentrale physische Marktplatz, auf dem Wissenschaftler sinnbildlich ihre Entwicklungen feilbieten und potentielle Kunden Transferobjekte aus den Verkaufsregalen auswählen können. Das sich u.a. hieraus ergebende Informationsdefizit über bzw. zwischen Angebot und Nachfrage stellt einen der maßgeblichen Hemmfaktoren für einen effektiven Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft dar. Eine direkte Tausch-, Transfer- oder Kooperationsbeziehung erwächst daher im Wissenschaftskontext meist nur auf Basis bereits bestehender persönlicher Kontakte zwischen Wissenschaftlern und Praxispartnern (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 52-53). Bestehen diese Kontakte nicht, müssen sie herbeigeführt bzw. initiiert werden.

### 3.2.1 Institutionelle Vermittlungsansätze

Die grundlegende Aufgabe des hier betrachteten Forschungsmarkt(platz)es wird daher in einer Vermittlungsfunktion zwischen zueinander passenden Akteuren gesehen. Hier kommen zunächst sogenannte Technologiemitteiler als intermediäre<sup>93</sup> Institutionen (auch kurz Intermediäre) ins Spiel. Originär sollen sie „den Austausch von Wissen und Technologie zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen [...] fördern, die Forschungsergebnisse aus der Wissenschaft einer kommerziellen Nutzung zugänglich [...] machen und die Innovationsaktivitäten von Unternehmen durch die Verbesserung des Zugangs zu externen Wissens- und Technologiequellen [...] erhöhen“ (Schmoch et al. 2000, S. XXV).

#### 3.2.1.1 Differenzierung und Aufgabenspektren

Generell kann zwischen forschungsnahen, wirtschaftsnahen und eigenständigen Technologiemitteilern unterschieden werden (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 19). Zu den forschungsnahen Technologiemitteilern gehören insbesondere die, bereits spätestens seit der Jahrtausendwende flächendeckend installierten, Transfereinrichtungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen (vgl. Krücken et al. 2007). Neben jeweils spezifischen Informations- und Beratungsleistungen sowie umfangreichen forschungs- bzw. transferbezogenen Fördermaßnahmen und Verwaltungstätigkeiten bestehen ihre ursprünglichen Querschnittsaufgaben vor allem darin, Anwendungspotentiale bzw. Interessenten für (wissenschaftliche) Transferobjekte oder vice versa Forschungspartner für Probleme aus der Praxis zu identifizieren. Weiterhin sollen sie diesbezügliche Kontaktanbahnungen zwischen den Trägern des Wissens und externen Forschungs- bzw. Praxispartnern initiieren und Transfer- oder Kooperationsprozesse einleiten, aktiv begleiten und unterstützen. Neben der Anbahnung direkter Transferbeziehungen verkörpern diese Institutionen

---

<sup>93</sup> Die Bezeichnung *intermediär* leitet sich vom lateinischen *intermedius* (dt. in der Mitte liegend, dazwischenliegend) ab.

somit vorrangig einen indirekten Wissens- und Technologietransfer (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 21). Das gesamte (potentielle) Leistungsspektrum wissenschaftsspezifischer Transferstellen wird in Tabelle 3-3 am Beispiel von Hochschultransferstellen aufgeführt.

<b>Aufgaben und Dienstleistungen von (Hochschul-)Transferstellen</b>
Bekanntmachung und Vermittlung der Leistungsangebote der Hochschulen sowie des eigenen Leistungsprofils
Informationsdienstleistungen für Unternehmen über (neue) wissenschaftliche Erkenntnisse, Entwicklungen und Technologien der Hochschulen
Informationsdienstleistungen für Hochschulen über Anwendungen, Märkte und Nachfrageentwicklungen bei Unternehmen
Beratungsdienstleistungen zu (öffentlichen) Fördermitteln bzw. Förderprogrammen
Unterstützungsdienstleistungen bei der Beantragung und Administration von Forschungs- und Entwicklungsprojekten
Beratungsdienstleistungen zum Arbeitnehmererfindungsrecht, zu gewerblichen Schutzrechten (insbesondere Patenten) und Verwertungsverfahren
Portfoliomanagement der gewerblichen Schutzrechte der Hochschulen
Initiierung und Koordinierung von (Patent-)Verwertungsaktivitäten
Kooperationen mit (regionalen) Patentverwertungsagenturen im Rahmen von Patentbewertungen und –verwertungen
Kontaktanbahnungen bzw. Akquise und Vermittlung von Kooperationspartnern aus der Wirtschaft
Initiierung, Betreuung und Moderation von Kooperationsprojekten zwischen Hochschulangehörigen und Unternehmen
Verhandlungsführung und Vertragsgestaltung (z.B. Kooperationsverträge, Lizenzverträge)



<b>Aufgaben und Dienstleistungen von (Hochschul-)Transferstellen</b>
Unterstützungsdienstleistungen durch begleitendes Projektmanagement oder Innovationsmanagement
Förderung und Beratung von akademischen Ausgründungen und Existenzgründungen von Hochschulangehörigen
Beteiligungsmanagement bei Unternehmensbeteiligungen der Hochschulen an akademischen Ausgründungen
Personalvermittlung bzw. Personaltransfer von Studierenden, Absolventen und wissenschaftlich Beschäftigten der Hochschulen

*Tabelle 3-3: Aufgabenspektrum von Hochschultransferstellen (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 112-113; Kröcher 2005, S. 21; Bagdassarov 2012, S. 172-173)*

Impulse zur Vermittlung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gehen traditionell auch von wirtschaftsgetragenen Intermediären aus. Hierzu zählen Kammern, z.B. Industrie- und Handelskammern (IHK) sowie Handwerkskammern (HWK), verschiedene (Fach-)Verbände, industrielle Forschungsvereinigungen<sup>94</sup> sowie meist regional verortete Wirtschaftsförderungsinstitutionen. In ihrer Gesamtheit bieten sie für Unternehmen ein ausgeprägtes Spektrum von Beratungsstellen bzw. -angeboten sowie Veranstaltungs- und Weiterbildungsformaten zur Förderung des Wissens- und Technologietransfers und zur Initiierung von Kontakten und Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen. Die Angebote sind zwar meist den jeweiligen Mitgliedsunternehmen vorbehalten. Jedoch wirken gerade wirtschaftsnahe Intermediäre durch ihre diversen Informationsinstrumente auch als Multiplikatoren für die Öffentlichkeit (vgl. Grzegarek et al. 2010, S. 51).

---

<sup>94</sup> Eine Auflistung der ca. 100 in der AiF organisierten deutschen Forschungsvereinigungen ist unter URL: [https://www.aif.de/fileadmin/user\\_upload/aif/netzwerk/uebersicht\\_der\\_aif-forschungsvereinigungen\\_2015.pdf](https://www.aif.de/fileadmin/user_upload/aif/netzwerk/uebersicht_der_aif-forschungsvereinigungen_2015.pdf) [20.10.2016] einzusehen.

Letztlich werden unter eigenständigen Technologiemittelem bzw. Intermediären diejenigen Institutionen subsumiert, die weder der öffentlichen Forschung noch ausschließlich von der Wirtschaft getragenen Organisationen zuzuordnen sind (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 19). Ein Großteil derer bildete sich erst in der jüngeren Vergangenheit heraus, eng verbunden mit der Erschließung von Geschäftsfeldern und -modellen rund um den öffentlich geförderten Wissens- und Technologietransfer und die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen und patentgeschützten Technologien. Beispiele hierfür sind Transferagenturen, -zentren<sup>95</sup> und -netzwerke, Patent- und Verwertungsgesellschaften (PVA), Bewertungsagenturen und Beteiligungsgesellschaften sowie Technologie- und Gründerzentren (TGZ) (vgl. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 19; Schmoch et al. 2000, S. XXIV-XXV; Grzeganeek 2010, S. 13).

Abbildung 3-2 gibt einen zusammenfassenden Überblick über das Spektrum von Intermediären, die zwischen Forschung und Wirtschaft bzw. Gesellschaft vermitteln und demnach auch eine Überführung von wissenschaftlichen Transferobjekten in praktische Anwendungen unterstützen können.

---

<sup>95</sup> In Ergänzung zu den in Kapitel 3.1.1 aufgeführten Steinbeis-Forschungseinrichtungen soll hier auch das erfolgreiche Modell der stiftungsgeförderten Steinbeis-Transferzentren (STZ) erwähnt werden (vgl. Abramson et al. 1997, S. 257; Steinbeis-Stiftung 2013, S. 9).

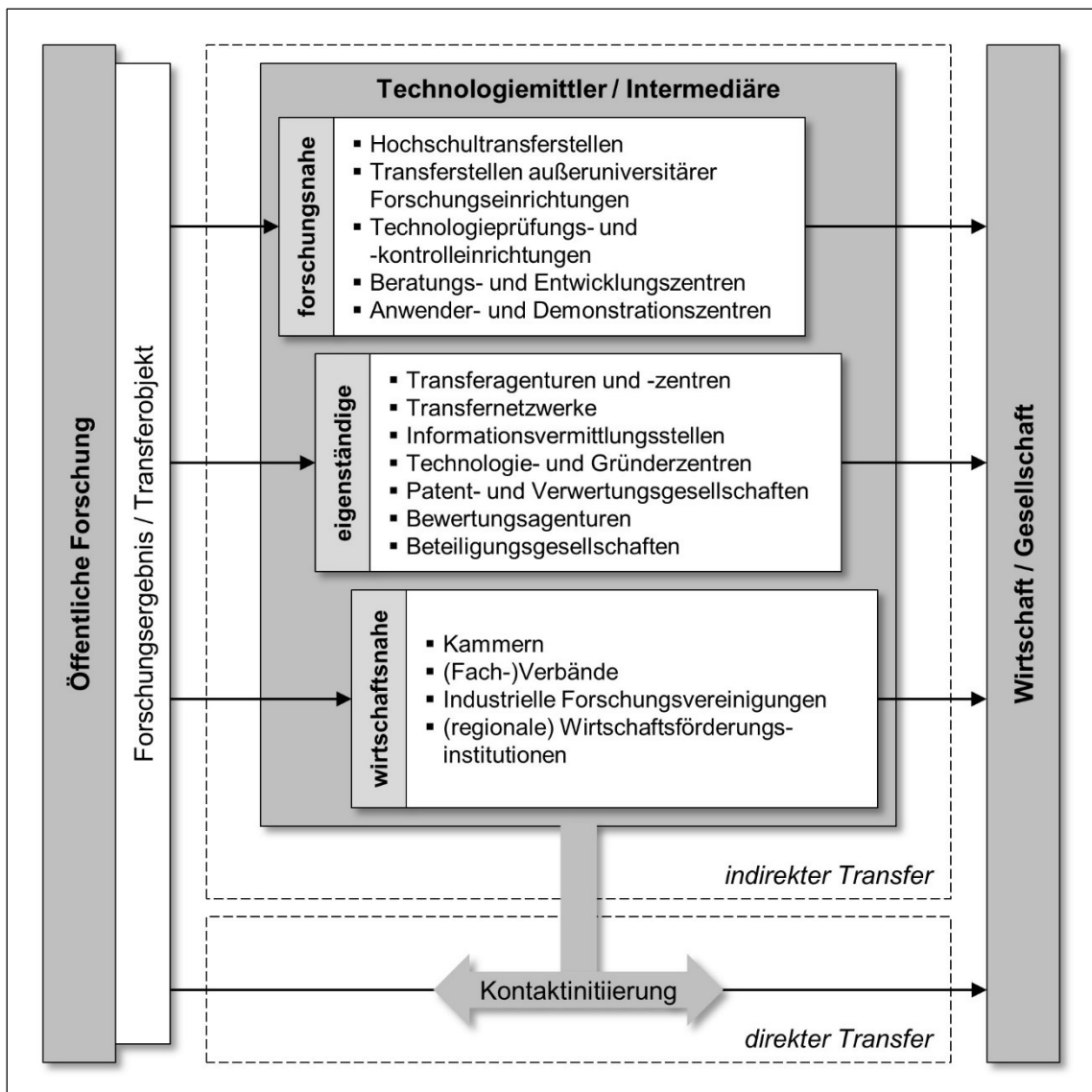


Abbildung 3-2: Vermittelnde Institutionen bei der Verwertung öffentlicher Forschungsergebnisse (eigene und erweiterte Darstellung i.A.a. Reinhard/Schmalholz 1996, S. 20; Schmoch et al. 2000, S. XXIV-XXV; Grzeganek 2010, S. 13)

### 3.2.1.2 Grenzen und Barrieren

Intuitiv erscheint im Rahmen der Verwertung von Forschungsergebnissen zunächst ein forschungsnaher, d.h. ein von der Angebotsseite ausgehender, Vermittlungsansatz prädestiniert. Tatsächlich kommt jedoch gerade den Transfer-

stellen an Hochschulen und Universitäten hinsichtlich einer aktiven Kontaktinitiierung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nur eine geringe Relevanz zu, was auch seitens der Wirtschaft dementsprechend eingeschätzt wird (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 55; Kesting 2013, S. 204). Als Gründe hierfür sind u.a. ein geringer Bekanntheitsgrad, mangelnde Reputation und eine ungenügende Markt- bzw. Kundenorientierung der Transferstellen anzuführen sowie eine zunehmende Spezialisierung vieler Wissenschaftsdisziplinen, die es den Transferstellenmitarbeitern kaum mehr ermöglicht, geeignete Anwendungen oder Verwertungspartner für spezifische Forschungsergebnisse zu eruieren (vgl. Fritsch/Schwirten 1998; Kesting 2013, S. 205-208). Selbst die Transferstellenmitarbeiter ihrerseits gewichten bspw. Aktivitäten zur Drittmittelinwerbung, wie Fördermittelberatung und Unterstützung bei Antragsverfahren, höher als alle anderen verfügbaren Transferinstrumente (vgl. Kratzer et al. 2010, S. 21). Dies erscheint zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung zwar durchaus berechtigt, lässt praxisnahe Verwertungsaspekte jedoch oft unberücksichtigt. Aber auch bezüglich der eigentlichen Förderinstrumente zur Forschungsverwertung fokussieren Hochschultransferstellen in der Regel eher Unterstützungsmaßnahmen in den Bereichen Patent-, Projekt- und Innovationsmanagement, zudem vorrangig bei bereits bestehenden bzw. fremdinduzierten Kooperationen oder Verwertungsprojekten.

Die geringen marktaktiven<sup>96</sup> Tätigkeiten zur geforderten Vermittlung bzw. Kontaktinitiierung zwischen Forschung und Wirtschaft beschränken sich vornehmlich auf die Präsentation des potentiellen und tatsächlichen F&E-Angebots der angebotenen wissenschaftlichen Einrichtungen über Messen und Ausstellungen<sup>97</sup>. Eine direkte Verknüpfung von Forschungsangeboten mit den Bedarfen

---

<sup>96</sup> Ein Grund für die geringe Marktorientierung kann bspw. darin gesehen werden, dass Hochschultransferstellen selten als Gewerbebetrieb mit Gewinnerzielungsabsicht agieren, z.B. als eigenständige GmbH, sondern meist als Stabsstellen der Hochschulleitung oder als Verwaltungsdezernate organisiert sind (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 55).

<sup>97</sup> Exemplarisch soll hier die Initiative *Forschungsmarkt Berlin-Brandenburg* genannt werden. Dabei handelt es sich um einen von der *TUBS GmbH – TU Berlin ScienceMarketing* regelmäßig organisierten gemeinsamen Messeauftritt für wissenschaftliche Institutionen aus der Hauptstadtregion auf Technologiemesen wie der CeBIT, der Hannover Messe und der Internationalen Funkausstellung (IFA). Weitere Informationen unter URL: <http://www.tubs.de/de/main/messe/forschungsmarkt-berlin-brandenburg/> [23.01.2016].

der Wirtschaft wird zumeist durch einfache Recherchen sowie die Veranstaltung von Workshops oder Kontaktbörsen umzusetzen versucht (vgl. Wissenschaftsrat 2007, S. 55). Hinzu kommen weitere, eher idealisierte als flächen- und themendeckend realisierbare, Instrumente forschungsbasierten Verwertungsmarketings, wie z.B. Marktstudien und Trendanalysen sowie spezifische Veranstaltungsformate wie Entwicklerkonferenzen oder Technologietage (vgl. Grzeganeck et al. 2010, S. 49-51). Insgesamt wird jedoch eine defizitäre Nutzung geeigneter Kommunikationsmaßnahmen und -kanäle konstatiert (vgl. Kesting 2013, S. 207). Weiträumige Kommunikation und Transparenz der Forschungsangebote sind jedoch zwingend notwendig, um den von einem Großteil potentieller Verwertungsinteressenten empfundenen Informationsdefiziten entgegenzuwirken, welche schon allein aufgrund der nach außen hin unübersichtlichen Forschungslandschaft bestehen (vgl. Markowski et al. 2008, S. 17, 19).

Die genannten Ausführungen zur geringen Relevanz der Hochschultransferstellen bei der Kontaktvermittlung lassen sich größtenteils auch auf die weiteren Transfermittler verallgemeinern (vgl. Kesting 2013, S. 204). Im Wesentlichen beschränkt sich daher das tatsächlich wahrgenommene Tätigkeitsspektrum forschungs- und wirtschaftsnaher Transfereinrichtungen bzw. Intermediäre, je nach Umfang und Ausrichtung der Institution, eher auf transferrelevante Informations- und Kommunikationsleistungen, Beratungs- und Unterstützungsangebote, Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen sowie Dienstleistungen im Rahmen von Projektträgerschaften oder regionaler Koordinierungsverantwortung (vgl. Schmoch et al. 2000, S. XXV). Eine *systematische* Verfügbarmachung von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen und Transferobjekten für die Wirtschaft bzw. Gesellschaft kann durch diese Instrumente jedoch kaum realisiert werden. Zudem ist nach Astor et al. (2010, S. 12) durch die Vielzahl und Mannigfaltigkeit von institutionalisierten Mittler- und Transferstrukturen eher eine „Kleinteiligkeit und Unübersichtlichkeit als [...] Transparenz und eindeutig definierte Aufgabenteilung“ festzustellen. Ebenfalls kommt es durch die verschiedenen innovationspolitischen, institutionellen und regionalökonomischen Interessenlagen der Akteure zu ambivalenten Rollenprofilen und einer oftmals

unklaren Positionierung innerhalb des WTT-Systems (vgl. Schmoch et al. 2000, S. XXV; Astor et al. 2010, S. 12).

Bei einer Betrachtung der Technologiemitteiler in ihrer Gesamtheit ergeben sich zudem Einschränkungen der Nutzer- bzw. Adressatenkreise, sowohl auf Seite der Technologieproduzenten als auch auf Nachfragerseite. Wie bereits angesprochen, sind die transferfördernden Maßnahmen und Initiativen in der Regel jeweils für Mitglieder oder zumindest für eine spezifische Zielgruppe (Forschungseinrichtung, Netzwerk, Unternehmensverbund, Region etc.) vorgesehen, was dementsprechend institutionelle oder ortsbezogene Zugangsbeschränkungen hervorruft. Auch ist es bei der Vielfalt der Wissenschaftsdisziplinen nicht möglich – weder durch eine Transferstelle allein, noch durch ein Netzwerk intermediärer Institutionen – sämtliche Forschungs- bzw. Fachgebiete abzudecken, wodurch sich wiederum fachbereichs- oder branchenspezifische Kompetenzkonzentrationen und somit auch -lücken ergeben (müssen). Hinzu kommt, dass die Akteure oft defensiv, also vornehmlich auf konkrete Anfragen bzw. als Reaktion auf einen Bedarf, agieren – was eher einer Verwaltungsarbeit als einer aktiven Initiierung nahekommt (vgl. Kesting 2013, S. 208). Passivität, die Unmöglichkeit der Fachkompetenz auf jeglichen Gebieten sowie die Kenntnis jeweils nur eines bestimmten Ausschnitts des potentiellen Angebots- und Nachfragespektrums stehen also ebenfalls einer systematischen Forschungsverwertung entgegen.

Selbst engagiert anmutende Konzepte, wie die zunehmende Etablierung von personifizierten Technologyscouts (vgl. Rohrbeck 2010) an Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die ausschließlich zur aktiven Forschungsverwertung angestellt sind, die also einerseits innerhalb der Institutionen systematisch verwertbare Forschungsergebnisse erfassen und nach außen als Schnittstelle für potentielle Nachfrager fungieren sollen, können jeweils nur einen begrenzten Bereich von einerseits wissenschaftlichen Einrichtungen und andererseits Forschungsgebieten kompetent abdecken. Eine allumfassende Ermittlung passender Forschungs- bzw. Verwertungspartner für jegliche wissenschaftlichen For-

schungsergebnisse kann hier schon allein aufgrund von quantitativen Personalkapazitäten ausgeschlossen werden.

Am ehesten in Richtung einer systematischen Verfügbarmachung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse agieren Patent- und Verwertungsagenturen. Aufgabe dieser öffentlich geförderten und dabei privatrechtlich organisierten – und somit zumindest prinzipiell gewinnorientierten – Einrichtungen ist es „ein aktives Technologiemarketing [zu] betreiben und Investoren für die Weiterentwicklung akademischer Forschungsergebnisse [zu] gewinnen“ (Wissenschaftsrat 2007, S. 56). Neben der einseitigen Fokussierung auf gewerbliche Schutzrechte bzw. Patente als Transferobjekte besteht hier jedoch eine weitere maßgebliche Einschränkung in der Tatsache, dass Patentverwertungsagenturen nur das verwerthen können, was ihnen wissenschaftliche Einrichtungen über ihre Transferstellen zutragen, welche wiederum von etwaigen Erfindungsmeldungen der Angehörigen dieser Einrichtungen abhängig sind.

Die hier aufgeführten Einschränkungen der vorgestellten Vermittlungsansätze unterliegen zwar keinem Anspruch auf Vollständigkeit, sind jedoch ausreichend aussagekräftig um eine Ineffizienz und Ineffektivität im Rahmen der institutionalisierten Transferstrukturen zu begründen. Es zeigt sich, dass statisch verortete Technologiemitler zwar in vielen Bereichen des Transfers unterstützend wirken können. Aufgrund ihrer regionalen oder institutionellen Verortung, ihrer (Personal-)Kapazitäten und Kompetenzen und der (nicht) genutzten Kommunikationsmaßnahmen und -kanäle können sie jedoch bezüglich der Verwertung von Forschungsergebnissen jeweils nur ein begrenztes Spektrum abdecken. Dies gilt sowohl in forschungs- und fachspezifischer Hinsicht, als auch bezüglich des Zugangs für Technologieanbieter und -nachfrager. Auch sind mangelnde Bekanntheit, Reputation, Transparenz und Zentralität Gründe für eine Nichtauffindbarkeit bzw. Nichtnutzung durch potentielle Interessenten an wissenschaftlichen Forschungsergebnissen oder wissensbasierten Transferobjekten. Eine potentielle Zusammenkunft jeglicher Transferobjekte mit jeglichen potentiellen Anwendern ist auf diesem Wege auszuschließen.

Dennoch ist das Modell der Technologie- bzw. Transfermittler und vor allem der Patentverwertungsagenturen als ein zunehmend vielversprechender Ansatz zu werten. Dies ist auch damit zu begründen, dass sich sämtliche dieser dezentralen Agenturen sowie ein Großteil der Transferstellen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen Deutschlands zum Netzwerk der *TechnologieAllianz* zusammengeschlossen haben, welches somit insgesamt über 200 wissenschaftliche Einrichtungen vertritt (vgl. TechnologieAllianz 2015). Dies bedeutet nicht nur eine zunehmende Bündelung wissenschafts-, verwertungs- und marktbezogener (Fach-)Kompetenzen, sondern auch die grundlegende Existenz eines bundesweit überspannenden Informationsnetzwerks über Angebot und Nachfrage auf dem Forschungsmarkt. Dabei wird sich zur öffentlichen Verfügbarmachung bzw. Präsentation von Forschungsergebnissen gegenüber potentiellen Verwertungsinteressenten auch einer zentralen Online-Vermittlungsplattform<sup>98</sup> bedient, die in ihrer Ausgestaltung zwar recht rudimentär anmutet, zudem zum jetzigen Zeitpunkt vornehmlich auf die Verwertung *patentierter* Technologien abzielt. Jedoch ist die uneingeschränkte öffentliche Präsentation, die in Grundzügen einem flächendeckenden Verwertungsmarketing nahekommt, sowie die Möglichkeit der Integration sämtlicher Forschungs- bzw. Fachgebiete innerhalb eines webbasierten Informationssystems der richtige Ansatz, um die Möglichkeiten der Digitalisierung und Vernetzung gegen die Heterogenität und Fragmentiertheit der Forschungsmärkte zu nutzen, bzw. diese zumindest bezüglich des Marktzugangs für Anbieter und Nachfrager zu standardisieren und zu harmonisieren.

Hier setzt die vorliegende Arbeit im Weiteren an. Nachdem also die herkömmlichen institutionellen Vermittlungsansätze bezüglich einer flächendeckenden Verwertung von Forschungsergebnissen als nicht hinreichend konstatiert wurden, wird im Folgenden die Vermittlung über online realisierte Marktplatzalternativen untersucht.

---

<sup>98</sup> Hierbei handelt es sich um die gemeinsam von der TechnologieAllianz und dem Bundesverband der Deutschen Industrie getragene Technologieverwertungsplattform *Invention Store* (URL: <http://www.technologieallianz.de/angebote.php?sort=match> [20.10.2016]).



### 3.2.2 Elektronische Marktplätze und Vermittlungsplattformen

Wie aus den vorangegangenen Betrachtungen hervorgeht, ist zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse bzw. zur wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Verfügbarmachung wissenschaftlicher Transferobjekte zu aller erst das Zusammentreffen von Angebot bzw. Forschungsanbietern und potentiellen Nachfragern bzw. Interessenten sicherzustellen. Wie ebenfalls gezeigt wurde, ist eine systematische, allumfassende und flächendeckende Forschungsverwertung über herkömmliche Marktplatzansätze oder institutionalisierte Vermittlungsagenturen nicht zu realisieren. Um den Informationsdefiziten zwischen Anbietern und Nachfragern auf dem Forschungsmarkt entgegenzuwirken, ist daher eine Ausweitung der Kommunikationsmaßnahmen und -kanäle notwendig. Naheliegend ist dabei, die Möglichkeiten der zunehmenden Digitalisierung und der Verbreitung über das Internet zu nutzen. Die Idee ist nicht neu, bietet jedoch künftig noch viel Entwicklungspotential.

Schon allein über die Online-Präsenzen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen können Forschungsinteressenten nach potentiell passenden Transferpartnern recherchieren. Zudem ist durch die öffentliche Präsentation von Forschungspotentialen und -ergebnissen auf Homepages oder in Datenbanken grundsätzlich ein direktes Zusammenfinden von verschiedensten Anbietern und Nachfragern möglich. Aufgrund der Vielzahl und Heterogenität der Forschungsgebiete und -institutionen kann eine solches Vorgehen bisweilen sehr zeit- und somit auch kostenaufwändig sein, insbesondere bei der Suche nach interdisziplinären Lösungsansätzen<sup>99</sup>. Als Alternative dazu bietet sich die Nutzung einer Fülle von bereits bestehenden Informationsportalen, (Meta-)Datenbanken und Vermittlungsplattformen an. Zudem entstanden bzw. entstehen in den letzten Jahren spezifische Internetangebote zur Forschungsvermittlung (siehe Kapitel 4.2), welche mehrheitlich durch die Forschungseinrichtungen selbst, durch Vermittler oder Netzwerke sowie auch durch kommerzielle Betreiber initiiert

---

<sup>99</sup> Nutzbringende Forschungsergebnisse können mitunter auch aus vollkommen anderen Forschungsrichtungen entnommen werden. So können bspw. Ergebnisse der Forschung an neuronalen Netzen interdisziplinäre Lösungsansätze oder Anwendungen in der Biologie, Informatik, Robotik, Physik etc. ergeben.

wurden bzw. weiterhin werden. Diese ermöglichen eine mehr und mehr effiziente Informationsgewinnung über Technologieangebote und -nachfrage bzw. die Kompetenzen wissenschaftlicher Einrichtungen und schaffen somit Ansätze für notwendige Transparenz- und Harmonisierungsbestrebungen auf dem Forschungsmarkt. Da zunehmend auch Funktionen zur direkten Kontaktinitiierung und Transaktionsabwicklung zwischen den Partnern implementiert werden, können diese Plattformen unter Aspekten elektronischer Marktplätze betrachtet werden.

### 3.2.2.1 Spezifika elektronischer (Forschungs-)Marktplätze

Allgemein bezeichnen elektronische Marktplätze (auch elektronische Märkte, E-Marketplaces, digitale Marktplätze oder virtuelle Marktplätze genannt)<sup>100</sup> informationstechnisch basierte Handelsplattformen im Internet, über welche Angebot und Nachfrage unter intermediärer Wirkung eines Marktplatzbetreibers zusammengeführt werden. In einer weiten Auffassung stellen elektronische Marktplätze dabei einen institutionellen Rahmen für das Zusammentreffen einer unbegrenzten Zahl unterschiedlichster Anbieter und Nachfrager dar. Sie unterliegen prinzipiell keiner zeitlichen oder räumlichen Gebundenheit und ermöglichen somit – einen Internetzugang vorausgesetzt – eine jederzeitige und vom Standort unabhängige Partizipation sämtlicher Marktteilnehmer (vgl. Kollmann 2001, S. 36).

Elektronische Marktplätze erhöhen zum einen den Radius der Angebotspräsentation, zum anderen vereinfachen sie die anbieter- und nachfragerseitige Informationsbeschaffung und -auswertung. Dies geht mit einer Erhöhung der Markttransparenz einher und ermöglicht so den Abbau von Informationsasymmetrien zwischen den Marktteilnehmern. Doch nicht nur die Informationsbeschaffung

---

<sup>100</sup> Da die oftmals in diesem Zusammenhang gebräuchliche Bezeichnung *virtuell* eher etwas nicht real Existentes suggeriert (vgl. Kollmann 2000), die hier zu betrachtenden Marktplätze jedoch einen konkreten Ort (innerhalb eines Datennetzes) des Handels darstellen, zudem im letzten Transaktionsschritt in der Regel eine reale gegenständliche Übergabe erfolgt, wird seitens des Autors die Bezeichnung *elektronischer Marktplatz* bevorzugt.

bzw. der -austausch, auch marktliche Transaktionsprozesse können unterstützt bzw. koordiniert werden; angefangen bei der Suche nach Produkten und Dienstleistungen, über die Bereitstellung angebotsspezifischer Informationen, bis zur Abwicklung des eigentlichen Tausches bzw. Transfers in Form bidirektionaler Waren- und Geldflüsse.<sup>101</sup> Elektronische Marktplätze als IT-Systeme müssen dabei mindestens eine<sup>102</sup> oder können gar alle Phasen von Marktprozessen abwickeln bzw. automatisieren, wodurch Transaktionskosten reduziert werden (vgl. Schwickert/Pfeiffer 2000; S. 4-5; Schoder 2013; Kollmann/Krieger 2015).

Vor allem aber gewähren elektronische Marktplätze in ihrer Gesamtheit einen einfachen und in der Regel zunächst kostenfreien Zugang für alle Marktteilnehmer sowie einen umfassenden und effizienten Überblick über existierende Produkte oder Dienstleistungen auf einem jeweiligen Markt. Einen maßgeblichen Vorteil bieten sie daher vor allem auf von Intransparenz und Fragmentiertheit gekennzeichneten Märkten<sup>103</sup>, in denen es aufgrund der Vielzahl und Mannigfaltigkeit der Marktakteure kaum (oder nur unter hohen Kosten) möglich ist, einen Gesamtüberblick über Angebot und Nachfrage zu erhalten (vgl. Kollmann 2001, S. 63). Gerade dieser letztgenannte Sachverhalt trifft insbesondere auch auf den Markt für Forschungsergebnisse bzw. Technologien zu, dessen Fragmentiertheit bereits in der Einleitung zu Kapitel 3 behandelt wurde.

---

<sup>101</sup> Die unterstützten Marktprozesse gliedern sich nach Kollmann (2001, S. 65) in die nachfragerseitig betrachteten Kommunikationsphasen der (1) Marktinformationsbeschaffung, (2) Marktpartnersuche, (3) Partnerinformationsbeschaffung, (4) Vertragsaushandlung sowie (5) der eigentlichen Transaktionsabwicklung. Der Marktplatz(-betreiber) bietet im Idealfall Informationen über das Marktgeschehen und die Marktteilnehmer sowie Unterstützung bei der Aushandlung eines Abschlusses und bei der Abwicklung der Transaktion (vgl. Kollmann 2001, S. 65).

<sup>102</sup> Um als elektronischer Marktplatz zu gelten, ist im Allgemeinen eine elektronisch gestützte Realisierung zumindest einer einzelnen Phase des Marktprozesses (z.B. Informationsbereitstellung, Kontaktinitiierung, Transaktionsabwicklung) ausreichend.

<sup>103</sup> Beispiele hierfür sind u.a. der Gebrauchtwagenmarkt sowie der Immobilienmarkt (vgl. Kollmann 2001, S. 63).

### 3.2.2.2 Definition und Anforderungen elektronischer Forschungsmarktplätze

Auf Basis der bisherigen Ausarbeitungen zur Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse sowie zu den Komponenten eines diesbezüglichen (Gesamt-)Marktkonstrukts, gepaart mit den grundlegenden Spezifika elektronischer Marktplätze, werden nun folgend sowohl eine definitorische Festlegung als auch Anforderungen für elektronische, d.h. informationstechnisch realisierte, Forschungsmarktplätze formuliert. Diese sollen als Grundlagen der weiteren Untersuchungen gelten.

*Zu den elektronischen Forschungsmarktplätzen (electronic Science-to-Business Marketplaces, kurz: eS2B Marketplaces) werden über das Internet verfügbare Informations-, Vermittlungs- oder Handelsplattformen gezählt, auf welchen Forschungsanbieter bzw. Technologieproduzenten (hier: Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen) und Forschungsnachfrager aus Wirtschaft und Gesellschaft zusammentreffen können. Der Plattformbetreiber stellt dabei Funktionen bereit, die mindestens eine Informationsgewinnung über Angebot oder Nachfrage und zudem eine Kontaktinitiierung ermöglichen. Darüber hinaus können einzelne oder mehrere Prozessschritte von Transaktionsabwicklungen informationstechnisch gestützt bzw. koordiniert werden – bis hin zu einer ganzheitlichen Automatisierung von Transfervorgängen. Elektronische Forschungsmarktplätze unterstützen somit die Überführung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse bzw. Transferobjekte<sup>104</sup> in die Praxis.*

Prinzipiell gilt somit ein elektronischer Forschungsmarktplatz bereits als solcher, wenn er eine informationstechnische Unterstützung mindestens eines transferbezogenen Prozesses gewährleistet. Dazu zählt schon allein eine elektronische Verfügbarmachung von Informationen zu Transferobjekten zuzüglich einer Kon-

---

<sup>104</sup> Für eine Übersicht über mögliche Transferobjekte aus der wissenschaftlichen Forschung siehe Kapitel 3.1.2 und insbesondere Tabelle 3-2.

taktmöglichkeit. Der Idealfall bestünde in der automatisierten Abdeckung sämtlicher (bzw. möglichst vieler) für einen Transfer notwendiger Prozesse, von der Informationsaufnahme und -bereitstellung über die Vermittlung bzw. Kontaktinitiierung zwischen Anbieter und Nachfrager bis hin zur Vertragsaushandlung und der eigentlichen Abwicklung der Transaktion. Der letztgenannte Prozessschritt kann jedoch ausschließlich bei datenbasiert übertragbaren Transferobjekten ohne einen Medienbruch realisiert werden.<sup>105</sup>

Für eine möglichst allumfassende und systematische Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse ist weiterhin ein hoher Zentralitätsgrad, sowohl bei der Erfassung von Transferobjekten als auch bei deren Präsentation bzw. Verfügbarmachung, notwendig. Diesbezüglich bemängelte bereits der Wissenschaftsrat (2007, S. 58) die Nichtexistenz einer zentralen Internet-Plattform zur Forschungskommunikation und -vermittlung. Zwar erscheint dies für die gesamte Bandbreite an Transferobjekten, geprägt zudem durch die Heterogenität der Forschungs- bzw. Fachgebiete, zunächst nicht realisierbar. Dennoch werden erste Zentralisierungsbestrebungen deutlich, bspw. durch den bereits angesprochenen Invention Store<sup>106</sup> der TechnologieAllianz oder die Portallösung für Wissens- und Technologietransfer der Leibniz-Gemeinschaft<sup>107</sup>. Zwar handelt es sich hierbei weiterhin um – wenn auch umfangreiche – Insellösungen hinsichtlich der erfassten Transferobjekte bzw. der abgedeckten Forschungseinrichtungen. Jedoch liefern sie einen Beitrag zur sukzessiven Angebotszusammenführung und Standardisierung, was bspw. bereits von Schmoch et al. (2000, S. XXVII) gefordert wurde. Wünschenswert wäre letztlich eine zentrale und allumfassende Angebotsdarstellung sämtlicher verfügbarer Transferobjekte aller Forschungsgebiete und -institutionen. Hierdurch würde sich zum einen der Suchaufwand für potentielle Nachfrager maßgeblich verringern. Zum anderen

---

<sup>105</sup> Nur der Vollständigkeit halber soll hier erwähnt werden, dass sich technisch-plastische Produkte, die eine örtliche Verbringung erfordern, nicht über Datenleitungen transportieren lassen. Das gleiche gilt bspw. für solche Transferobjekte, die in Kombination mit spezifischem personengebundenem Wissen einhergehen und somit einen zusätzlichen Personaltransfer erfordern, sowie für an einem Zielort auszuführende Dienstleistungen.

<sup>106</sup> URL: <http://www.technologieallianz.de/angebote.php?sort=match> [20.10.2016].

<sup>107</sup> URL: <https://www.leibniz-transfer.de/> [20.10.2016].

könnten intelligente Such- und Matchingfunktionen (siehe Kapitel 4.4.2.2) über einen enormen Datenbestand laborieren, was – einmal abgesehen von den hohen technischen Anforderungen an ein solches System – auch eine passgenaue interdisziplinäre bzw. fachübergreifende Vermittlung über Forschungs- und Anwendungsbereiche hinaus ermöglichen würde.

Zuzüglich der Einbeziehung möglichst sämtlicher (öffentlicher) Forschungsanbieter und -angebote sollte eine Plattform zur Verwertung wissenschaftlicher bzw. öffentlicher Forschungsergebnisse auch einen uneingeschränkten Zugang für sämtliche potentielle Interessenten gewährleisten. Ein derart offenes System käme dem Idealfall eines offenen Marktes nahe, an dem Anbieter oder Nachfrager ohne Zutritts- bzw. Austrittsbeschränkungen partizipieren können (vgl. Piekenbrock 2015). Zum einen erhöht dies den Kreis potentieller Anwender. Ein zweiter nicht zu unterschätzender Vorteil liegt in der öffentlichen Präsentation und Verfügbarmachung wissenschaftlicher Forschung begründet, womit gleichzeitig einem Paradigma der Open Access-, Open Source- und generell der Open Science-Bestrebungen entsprochen würde, der steuerfinanzierenden Öffentlichkeit einen, hier zugleich effizienten, Zugang zur öffentlich finanzierten Forschung zu ermöglichen. Neben einer höheren Transparenz gegenüber der Gesellschaft und Innovationspotentialen für die Wirtschaft bedeutet dies auch einen umfassenden Informationskanal für weitere Bedarfsgruppen, wie z.B. Medien, Politik oder private Interessenten, die sich über aktuelle Resultate und neue Technologien aus der wissenschaftlichen Forschung informieren können. Durch Publikationen, Diskussionen, Verlinkungen oder die Verteilung über bspw. soziale Netzwerke werden zugleich mehrere Kommunikationskanäle und -medien in den Verbreitungsprozess einbezogen.

Weitere Anforderungen bzw. Kriterien ergeben sich aus der prinzipiellen Betrachtung internetbasierter Angebote, Inhalte und elektronischer Marktplätze. Hierzu zählen eine jederzeitige Verfügbarkeit innerhalb des Datennetzes (Ubiquity), Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit (Usability) sowie die Darstellbarkeit auf allen Endgeräten (Responsivity). Wichtige Voraussetzungen bestehen zudem in der Sicherheit der Daten und der Übertragung(-swege) sowie

in der Wahrung rechtlicher Aspekte bezüglich gewerblicher Schutzrechte, der Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse und des Technologietransfers im Allgemeinen.

Wohlwissend, dass die Preisbildung ein mindestens nachrangiges Kriterium für die Existenz eines Marktplatzes darstellt, wurden diesbezügliche Mechanismen bei der rein komponentenbasierten Betrachtung ausgespart (siehe Kapitel 3.1). Um den Kreis der Untersuchungsobjekte in der anschließenden Analyse nicht zu stark einzugrenzen, stellt die Implementierung von Preisbildungsfunktionen auch in diesem Anforderungskatalog kein Ausschlusskriterium für elektronische Forschungsmarktplätze dar. Insofern sollen hier zunächst nur ergänzend die Varianten zur Preisbildung auf elektronischen Marktplätzen aufgeführt werden. Die am häufigsten anzutreffende Form ist ein durch den Anbieter veranschlagter *Festpreis* für ein jeweiliges Gut. Darüber hinaus können die folgenden Mechanismen zur Preisfindung bzw. -aushandlung genutzt werden. Auf *Ausschreibungen* für einen Beschaffungsbedarf von bspw. Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen können interessierte Lieferanten mit der Abgabe eines Angebots reagieren. Über *Auktionen*<sup>108</sup> werden Produkte oder Dienstleistungen versteigert, indem (registrierte) Interessenten Gebote abgeben, wobei der Meistbietende den Zuschlag erhält. *Umgekehrte Auktionen* (engl. *Reverse Auctions*) werden dagegen wieder bei der Lieferantensuche eingesetzt. Hier geben interessierte Lieferanten ihre Gebote für die Erfüllung eines Beschaffungsbedarfs anonym ab, wobei bei dieser Variante der niedrigste Preis den Zuschlag erhält (vgl. Kollmann 2011, S. 440-444).<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup> Es existieren zahlreiche Varianten von (Online-)Auktionen, wobei die Englische Auktion, die Holländische Auktion, die Höchstpreis-Auktion sowie die Vickrey-Auktion die grundlegend wichtigsten darstellen. Die Unterschiede bestehen bspw. in offener vs. verdeckter Angebotsabgabe oder in der Häufigkeit, mit der ein Interessent Gebote abgeben darf. Allen diesen Auktionen ist jedoch gemein, dass der Meistbietende den Zuschlag erhält (vgl. Kollmann 2011, S. 441-443).

<sup>109</sup> Auf elektronischen Marktplätzen können auch Kombinationen von Preisbildungsmechanismen auftreten. Exemplarisch soll hier das *eBay*-Modell genannt werden, bei dem ein Gut einerseits über eine Auktion versteigert und zudem mit einer *Sofort-Kaufen*-Option kombiniert werden kann, bei der ein festgelegter Preis zu zahlen ist. Weiterhin können Festpreisangebote auch durch die Option eines nachfragerseitigen *Preisvorschlags* erweitert werden (vgl. eBay 2015).

Als Quintessenz der vorangegangenen Ausführungen ergeben sich zur Umsetzung einer systematischen Verwertung von Forschungsergebnissen bzw. zur möglichst allumfassenden Verfügbarmachung wissenschaftlicher Transferobjekte für Wirtschaft und Gesellschaft die folgenden (Ideal-)Anforderungen für elektronische Forschungsmarktplätze (siehe Tabelle 3-4). Die Anforderungen werden dabei kategorisiert in einerseits *grundlegende Bedingungen*, ohne die ein elektronischer Marktplatz kein elektronischer Marktplatz wäre, weiterhin *optionale Bedingungen*, die zwar wünschenswert aber zur reinen Funktion eines elektronischen (Forschungs-)Marktplatzes nicht zwingend erforderlich sind, sowie *ideale Bedingungen*, die – zumindest aus systemischer Sicht – ermöglichen, den Forschungsmarkt in seiner Gesamtheit transparent abzubilden, das Zusammentreffen von Forschungsanbietern und -nachfragern zu harmonisieren und Transfervorgänge teil- oder gar vollautomatisiert zu vollziehen.

<b>Idealanforderungen eines elektronischen Forschungsmarktplatzes</b>		
<b>Grundlegende Bedingungen</b>	Ubiquität	Orts- und zeitunabhängige Erreichbarkeit bzw. Verfügbarkeit (innerhalb des Daten-netzes)
	Marktakteure	Forschungsanbieter (Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen), Forschungs-nachfrager
	Handels-güter	Transferobjekte aus der wissenschaftlichen Forschung (siehe Tabelle 3-2)
	Kontaktinitiierung	Marktpartnersuche und Möglichkeit des Kontakts zwischen Anbieter und Nachfrager bzw. Vermittlung durch den Marktplatzbetreiber
	Automatisierung	Informationstechnisch realisierte bzw. koordinierte Abwicklung mindestens eines Transferprozesses



<b>Idealanforderungen eines elektronischen Forschungsmarktplatzes</b>		
<b>Optionale Bedingungen</b>	Sicherheit	Schutz der Nutzerdaten und Sicherheit der Übertragungswege
	Benutzerfreundlichkeit	Übersichtlichkeit, Bedienbarkeit und m.E. Barrierefreiheit
	Responsivität	Funktion und Darstellbarkeit auf allen verfügbaren Endgeräten
	Multilingualität	Mehrsprachigkeit (mind. englische Übersetzung) zur Partizipation internationaler Marktteilnehmer
	Cross-Medialität	Nutzung verschiedener (informationstechnischer) Kommunikationsmaßnahmen und -kanäle zur Informationsverbreitung und Vermittlung
<b>Ideale Bedingungen</b>	Zentralität	Integration aller (relevanten) Forschungseinrichtungen
	Universalität	Abdeckung aller Forschungsbereiche bzw. Fachgebiete
	Vollständigkeit	Erfassung aller (verwertbaren) Forschungsergebnisse bzw. Transferobjekte
	Offenheit	Unbeschränkter und kostenfreier (Basis-) Zugang für jegliche Forschungsinteressen-ten bzw. potentiellen Anwender
	Standardisierung	Vereinheitlichung der Angebots- bzw. Nachfrageerfassung
	Matching	Zusammenführung von Angebot und Nachfrage anhand (fach-)spezifischer Überschneidungen

Idealanforderungen eines elektronischen Forschungsmarktplatzes		
	Interdisziplinarität (interdisziplinäres Matching)	Fachübergreifende Zusammenführung von Angebot und Nachfrage anhand anwendungs- oder themenspezifischer Überschneidungen
	Preisbildung	Preisfestsetzung oder Mechanismen zur Preisfindung bzw. -aushandlung
	Transaktionsabwicklung	Vertragsabwicklung und bidirektionaler Austausch von Gütern und Kompensationsleistungen

*Tabelle 3-4: Idealisierter Anforderungskatalog für elektronische Forschungsmarktplätze*

Die zusammengetragenen Kriterien dienen als Grundlagen für die in Kapitel 4 folgenden Untersuchungen elektronischer Forschungsmarktplatz-Ansätze bzw. entsprechender Präsentations- oder Vermittlungsplattformen. Die *grundlegenden Bedingungen* gelten dabei als Voraussetzungen für eine Akzeptanz als Untersuchungsgegenstand (siehe Kapitel 4.1). Die eigentlichen Analysen werden bezüglich derjenigen *idealen Bedingungen* vorgenommen, die für die anvisierte Transparenz des Forschungsmarktes sowie zur passgenauen Zusammenführung von Angebot und Nachfrage förderlich sind (siehe Kapitel 4.4.1). Hinsichtlich einer verstärkten Transparenz sind dies Zentralität, Universalität, Vollständigkeit und Offenheit. Darüber hinaus erfordert ein möglichst passgenaues Zusammenführen von Forschungsanbietern bzw. Transferobjekten mit potentiellen Anwendern sowohl fachspezifische als auch fachübergreifende Matchingfunktionen. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit ist dahingehend eine Standardisierung der Angebots- und Nachfrageerfassung erforderlich. Dagegen sind Preisbildungsmechanismen sowie Prozesse zur Transaktionsabwicklung zwar für den letztlichen Vollzug von Transfervorgängen wichtige Kriterien; im Rahmen der hier angestrebten – auf eine umfassende passgenaue Vermittlung

bzw. Kontaktinitiierung zwischen Angebot und Nachfrage fokussierten – Untersuchung sind sie jedoch zunächst nicht relevant.

Das Ziel der nachfolgenden Recherchen und Analysen besteht, neben der Gewinnung eines umfassenden Überblicks über existierende elektronische Marktplatz- bzw. Vermittlungsplattformen sowie Angebote auf dem Forschungsmarkt, vorrangig darin, Ansätze für eine Realisierung der ausgewählten Idealanforderungen zu ermitteln. Im Falle einer Nicht-Auffindbarkeit entsprechender Ansätze gilt es letztlich geeignete Verfahren, Funktionen oder Systemspezifikationen zu ergänzen bzw. zu konstruieren.

## **4 Analyse webbasierter Plattformen zur Forschungsverwertung und -vermittlung**

Wie bereits erwähnt, ist für eine Forcierung der Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse zu aller erst ein mögliches Zusammentreffen von Forschungsanbietern und -nachfragern sicherzustellen – im Idealfall jeglicher Forschungsangebote bzw. Transferobjekte mit jeglichen potentiellen Anwendern bzw. Interessenten. Die Konzentration der folgenden Untersuchung liegt somit vorrangig auf der Suche nach Möglichkeiten, den Forschungsmarkt möglichst allumfassend und transparent abzubilden um eine ganzheitliche Informationsgewinnung über Forschungsangebote und etwaige Nachfragerstrukturen zu gewährleisten. Weiterhin wird nach Lösungsansätzen gesucht, um Forschungsangebote möglichst passgenau mit potentiellen Anwendern zu verknüpfen. Prozesse, die sich bei Transfervorgängen darauffolgend ergeben, wie z.B. Preis- oder Vertragsverhandlungen sowie Transaktionen von Gütern und Kompensationsleistungen, werden hierbei nicht betrachtet.

### **4.1 Untersuchungsdesign**

Die nun folgende empirische Analyse webbasierter Forschungsmarktplätze beginnt zunächst mit einer Recherche nach existierenden Online-Plattformen zur Forschungsverwertung. In Frage kommen dabei einerseits Plattformen bzw. etwaige Marktplatzansätze, die speziell für eine Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse oder für die Vermittlung zwischen Forschungsanbietern und -nachfragern konzipiert sind. Andererseits werden auch Vermittlungsplattformen, Datenbanken oder Informationsportale einbezogen, die prinzipiell oder alternativ eine Präsentation und Vermittlung von Transferobjekten aus der öffentlichen wissenschaftlichen Forschung erlauben.

Die Systematik der Internetrecherche basiert dabei auf Schlag- bzw. Suchworten angelehnt an die in Kapitel 2.3 analysierten Verwertungsverfahren (siehe Abbildung 2-4) sowie die in Kapitel 3.1.2 zusammengefassten wissenschaft-

lichen Transferobjekte (siehe Tabelle 3-2). Grundlegend wird bei der Recherche also von folgender Matrix (siehe Abbildung 4-1) ausgegangen, wobei sukzessive auch etwaige Synonyme oder bedeutungsähnliche Begriffe bzw. Begriffskombinationen angewandt werden.

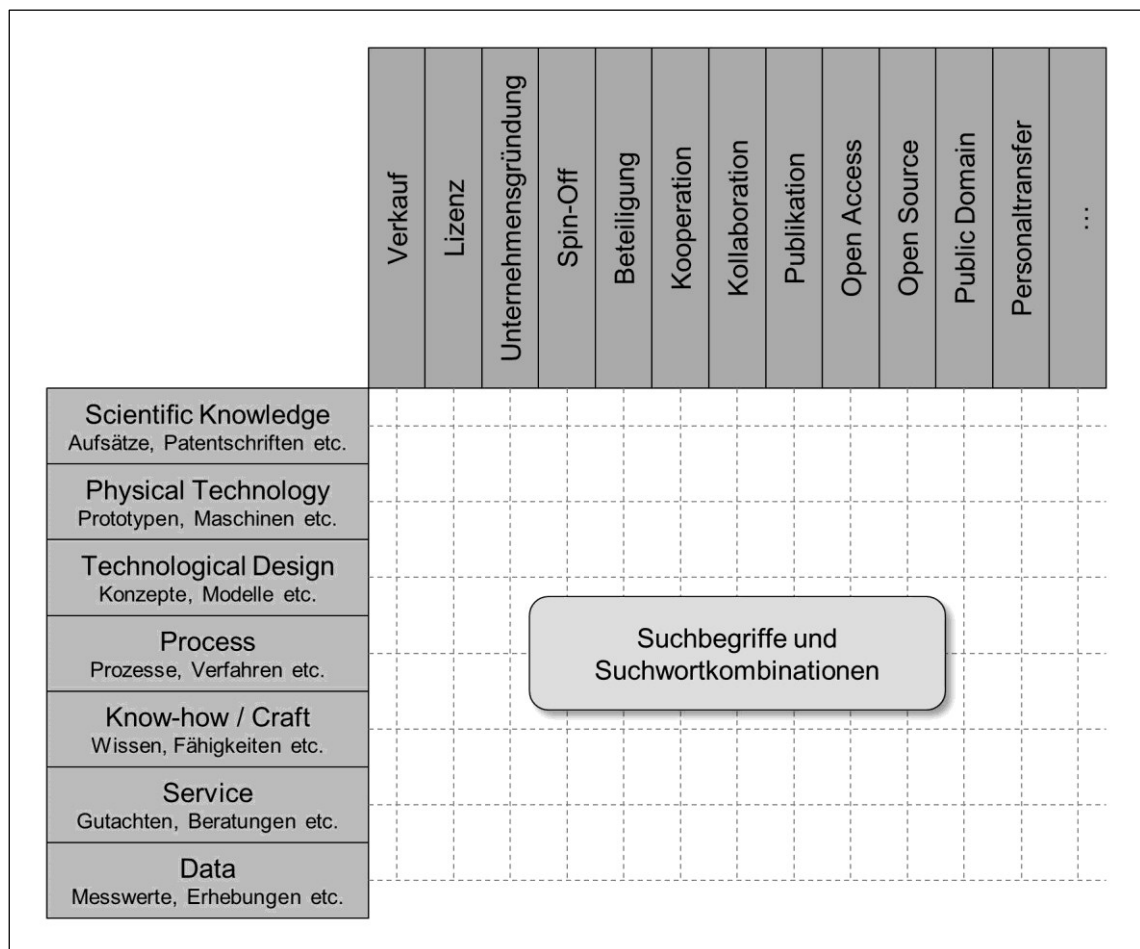


Abbildung 4-1: Initiale Suchmatrix basierend auf wissenschaftlichen Transferobjekten und Verwertungsverfahren

Dem Wesen einer Webrecherche nach wird dabei natürlich auch Links, Querweisen und sonstigen Hinweisen gefolgt. Weiterhin fließen auch dem Autor bereits bekannte Plattformen in die Untersuchung ein. Eine Chronik der verwendeten Suchbegriffe, Suchwortkombinationen sowie der verfolgten Pfade ist daher nicht zu bewerkstelligen, zumal auch nicht zielführend.

Kriterien für eine Akzeptanz aufgefundener Plattformen als Untersuchungsgegenstand sind die in Kapitel 3.2.2.2 zusammengetragenen *grundlegenden Bedingungen* (siehe Tabelle 3-4), die im Einzelnen die folgenden Voraussetzungen (V1 .. V5) ergeben.

- (V1) Eine ubiquitäre, im Sinne einer orts- und zeitunabhängigen, Verfügbarkeit jeglicher recherchierten Ergebnisse bzw. Plattformen kann durch die ausschließliche Konzentration auf Inhalte im Internet bereits als gegeben angenommen werden.
- (V2) Ein Aufeinandertreffen der in Kapitel 3.1.1 fokussierten Forschungsanbieter bzw. Technologieproduzenten (vornehmlich Akteure der öffentlichen wissenschaftlichen Forschung) und, wie aus Kapitel 3.1.3 hervorgehend, jeglicher Forschungsinteressierter sollte in irgendeiner Weise stattfinden können.
- (V3) Durch die Fokussierung auf Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ergibt sich die Maßgabe der Darstellbarkeit bzw. Vermittelbarkeit diesbezüglicher Forschungsergebnisse<sup>110</sup> oder mindestens einer Form der in Tabelle 3-2 dargestellten wissenschaftlichen Transferobjekte.
- (V4) Eine aktive Vermittlung bzw. Kontaktinitiierung zwischen den Marktakteuren durch den Marktplatz(-betreiber) ist wünschenswert. Im Mindesten muss jedoch eine (manuelle) Kontaktmöglichkeit durch einen der Marktakteure Anbieter oder Nachfrager bestehen, die sich prinzipiell bereits aus der Identifizierbarkeit<sup>111</sup> des jeweils anderen ergibt.
- (V5) Mindestens ein für einen Transfer notwendiger Prozess muss automatisiert bzw. informationstechnisch realisiert und somit unterstützt sein, wobei hier bereits grundlegende Funktionen zur (Marktpartner-)Suche oder Informationsbeschaffung hinzuzählen.

---

<sup>110</sup> Wie in der Einleitung dieser Arbeit vereinbart, werden kodifizierte naturwissenschaftlich-technische bzw. ingenieurwissenschaftliche Forschungsergebnisse bevorzugt betrachtet.

<sup>111</sup> Hier genügt demnach bereits eine eMail-Adresse, Web-Adresse bzw. URL oder auch bspw. ein Firmenname, anhand dessen die zur Kontaktaufnahme notwendigen Informationen recherchiert werden können.

Aufgefundene Plattformen(-typen), die den genannten Anforderungen genügen, werden nachfolgend als Rechercheergebnisse aufgeführt (siehe Kapitel 4.2). Dabei werden sie nach inhärenten Ansätzen zur Erfüllung der aus Tabelle 3-4 hervorgehenden Idealbedingungen bezüglich einer Transparenz des Forschungsmarktes und der passgenauen Vermittlung zwischen den Marktakteuren untersucht (siehe Kapitel 4.4), um im weiteren Verlauf Verfahren und Funktionen für eine diesbezügliche Realisierung bzw. Realisierbarkeit aufzuzeigen.

Im Übrigen sollen die Rechercheergebnisse ebenfalls das Spektrum und dabei auch die Heterogenität der Plattformen aufzeigen, die ein Interessent oder potentieller Nutzer von Forschungsergebnissen bzw. forschungsbasierten Transferobjekten „anzapfen“ kann (und unter Umständen auch muss), um für die eigenen Zwecke relevante Ergebnisse zu erlangen. Letztlich werden auch weitere interessante Plattform(typ)en ergänzend in die Auflistung aufgenommen, die zwar vordergründig keine Präsentation von Forschungsergebnissen oder sonstigen Transferobjekten i.e.S. fokussieren, die jedoch die weitreichenden Möglichkeiten und Konzepte der webbasierten Forschungsvermittlung, -verwertung und -kooperation vervollständigen.

## **4.2 Kategorisierung der Rechercheergebnisse**

Im Vorfeld der eigentlichen Analyse erfolgt zunächst eine tabellarische Darstellung der Rechercheergebnisse (siehe Kapitel 4.2.1 bis 4.2.5). Zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit sowie der Vereinfachung der wissenschaftlich geforderten Wiederholbarkeit der Untersuchungen werden die recherchierten und analysierten Plattformen hier zunächst zuzüglich ihrer URL (bestenfalls in Form eines Direktlinks auf den interessierenden Inhalt) sowie einer Kurzbeschreibung aufgeführt. Die notwendige Systematisierung erfolgt dabei vordergründig auf Basis der im Untersuchungsdesign festgelegten Suchbegriffe bzw. Suchwortkategorien (siehe Kapitel 4.1). Weitere bzw. alternative (Unter-)Kategorien ergeben sich während der Durchführung der Recherche und werden durch Einteilung bzw. Gruppierung der Ergebnisse nach übereinstimmenden Merkmalen, Ausprägungen oder Themengebieten gewonnen. Da einige Plattformen mehrere Funktionen erfüllen und daher mitunter keine eindeutig trennscharfe Kategorisierung möglich ist, erfolgt deren Zuordnung jeweils anhand ihres maßgeblichen Zwecks.

Den einzelnen Kategorien bzw. Subkategorien von Plattformen werden jeweils mehrere verschiedene Exempel zugeordnet, um den Umfang der Möglichkeiten und Lösungsansätze abzubilden. Hierbei ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass vorrangig nach verschiedenartigen Plattfortmtypen mit jeweils unterschiedlichen Ausrichtungen oder Lösungsansätzen (bzgl. institutioneller oder räumlicher Abdeckung, Funktionalitäten, Angebots- bzw. Nachfragedarstellung, Vermittlungsansätzen etc.) gesucht wird und somit auf eine Auflistung jeglicher Plattformen mit nahezu deckungsgleichem Themen- bzw. Funktionsspektrum verzichtet wird. Der Fokus liegt hier also weniger auf erschöpfender Vollständigkeit, auch nur beiläufig auf der (wissenschaftlichen) Relevanz einer jeweiligen Plattform, sondern auf der Ermittlung möglichst verschiedenartiger Lösungsansätze zur Erfüllung der gesuchten Idealbedingungen. Die aufgefundenen Ansätze, Verfahren oder eingesetzten (Web-)Technologien werden im Anschluss an die Auflistung der Rechercheergebnisse in Kapitel 4.4 diskutiert.



#### 4.2.1 Verkauf und Lizenzierung von Technologien, Erfindungen und gewerblichen Schutzrechten

Die nachfolgenden Marktplatz- und Vermittlungsansätze fokussieren vorrangig eine Präsentation von Technologien bzw. korrespondierenden gewerblichen Schutzrechten zur Verwertung durch Verkauf oder Lizenzierung an Dritte. Weiterhin werden auch kommerzielle Verwertungs- und Erfinderportale dieser Kategorie zugeordnet. Die Darstellung der Technologien, Erfindungen, Produkte oder Verfahren erfolgt jeweils in kodifizierter, elektronisch lesbarer Form sowie in der Regel systematisch gegliedert in bspw. Beschreibung, Forschungs- bzw. Entwicklungsstand, mögliche Anwendungsszenarien etc. bis hin zu Kontaktmöglichkeiten oder -informationen zum Technologieproduzenten.

Obwohl Schutzrechtsdatenbanken keine Vermittlung i.e.S. fokussieren, werden sie dennoch ebenfalls in diese Auflistung aufgenommen. Einerseits, da hierbei prinzipiell eine Kontaktaufnahme durch einen Interessenten aufgrund der Identifizierbarkeit des Rechteinhabers möglich ist. Andererseits sind diese Datenbanken für einen Gesamtüberblick über Technologien und Forschungsergebnisse unverzichtbar.

<b>Technologiemarktplätze / Verwertungsportale</b>	
yet2.com Marketplace <a href="http://marketplace.yet2.com/app/find/category?type=1">http://marketplace.yet2.com/app/find/category?type=1</a> [07.03.2016]	Branchenoffener und global ausgerichteter Marktplatz zur Vermittlung von Technologien aus kommerzieller und wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung
Enterprise Europe Network (EEN) <a href="http://een.ec.europa.eu/content/technology-transfer">http://een.ec.europa.eu/content/technology-transfer</a> [07.03.2016]	Transferdatenbank der Europäischen Kommission zur Vermittlung von Technologiegesuchen und -angeboten
TechnologieAllianz Invention Store <a href="http://www.technologieallianz.de/angebote.php?sort=sag">http://www.technologieallianz.de/angebote.php?sort=sag</a> [07.03.2016]	Gemeinsamer Technologie- bzw. Patentmarktplatz der deutschen Hoch-

	schulen, Forschungs- und Transfer-einrichtungen
<b>Brainshell</b> <a href="http://www.brainshell.de/de/F%C3%BCr-Unternehmen-und-Investoren">http://www.brainshell.de/de/F%C3%BCr-Unternehmen-und-Investoren</a> [07.03.2016]	Online-Portal der gemeinsamen Patentverwertungsagentur <sup>112</sup> der Brandenburgischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen
<b>Florenus Marktplatz</b> <a href="http://www.florenus.de/de/marktplatz/technologie_angebote.php">http://www.florenus.de/de/marktplatz/technologie_angebote.php</a> [07.03.2016]	Kommerzieller Technologievermarkter mit branchenspezifischer Ausrichtung
<b>Institutionsspezifische Technologievermittlung</b>	
<b>TechFinder des Office of Technology Licensing der Stanford University</b> <a href="http://techfinder.stanford.edu/keyword_search.php?type=all">http://techfinder.stanford.edu/keyword_search.php?type=all</a> [08.03.2016]	Technologieverwertungsportal einer der erfolgreichsten universitären Transfereinrichtungen der USA
<b>Leibniz-Transferportal</b> <a href="http://www.leibniz-transfer.de/transferangebote/technologie-patent/">http://www.leibniz-transfer.de/transferangebote/technologie-patent/</a> [08.03.2016]	Umfassendes gemeinsames WTT-Portal der Institutionen der Leibniz-Gemeinschaft, inkl. Technologie- bzw. Patentvermittlung
<b>KIT-Technologiebörse</b> <a href="http://www.kit-technology.de/index.php">http://www.kit-technology.de/index.php</a> [08.03.2016]	Technologieverwertungsportal des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)
<b>Ramot</b> <a href="http://www.ramot.org/">http://www.ramot.org/</a> [08.03.2016]	Technologieverwertungsportal der Transferinstitution der Tel Aviv University (TAU), Israel

<sup>112</sup> Weitere jeweils regional verortete Patentverwertungsagenturen verfügen über eigene Online-Portale zur Angebotspräsentation verwertbarer Technologien aus ihrem Netzwerk (z.B. IMG Innovations-Management GmbH Rheinland-Pfalz, URL: <http://www.img-rlp.de/technologieangebote.html> [07.03.2016]; ESA Patentverwertungsagentur Sachsen-Anhalt GmbH, URL: <http://www.esa-pva.de/lizenzangebote.html> [07.03.2016]), wobei die Angebote aller Agenturen ebenfalls im darüber aufgeführten Invention Store zusammengetragen werden. Eine Übersicht der Patentverwertungsagenturen in Deutschland wird unter URL: [http://www.signo-deutschland.de/signo2012/content/e5072/e11196/e11342/PVA-Adressliste\\_ger.pdf](http://www.signo-deutschland.de/signo2012/content/e5072/e11196/e11342/PVA-Adressliste_ger.pdf) [07.03.2016] bereitgestellt.

<p>NASA Technology Transfer Program  <a href="http://technology.nasa.gov/patents">http://technology.nasa.gov/patents</a>                  [08.03.2016]</p>	<p>Zur Lizenzierung angebotenes Patent-Portfolio der US-Raumfahrtbehörde NASA</p>
<b>Handel mit Erfindungen / Patentverkauf</b>	
<p>PatentAuction  <a href="http://www.patentauction.com/index.php">http://www.patentauction.com/index.php</a>                  [08.03.2016]</p>	<p>Größter Online-Marktplatz für Verkauf und Lizenzierung von patentierten Erfindungen</p>
<p>For Sale by Inventor  <a href="https://forsalebyinventor.com/products/">https://forsalebyinventor.com/products/</a>                  [08.03.2016]</p>	<p>Plattform für Verkauf und Lizenzierung von marktreifen Erfindungen bzw. Produkten</p>
<p>Patent-net  <a href="http://www.patent-net.de/index.php?content=suche">http://www.patent-net.de/index.php?content=suche</a>                  [08.03.2016]</p>	<p>Marktplatz für geschützte Ideen, Erfindungen und gewerbliche Schutzrechte</p>
<b>Patent- und Schutzrechtsdatenbanken</b>	
<p>DEPATISnet  <a href="https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=einsteiger">https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=einsteiger</a>                  [09.03.2016]</p>	<p>Patentinformationssystem des Deutschen Patent- und Markenamts (DPMA) mit weltweiter Datenbasis</p>
<p>DPMAregister  <a href="https://register.dpma.de/DPMAregister/Uebersicht">https://register.dpma.de/DPMAregister/Uebersicht</a>                  [09.03.2016]</p>	<p>Rechercheportal des DPMA nach Patenten, Gebrauchsmustern, Marken, Designs etc.</p>
<p>Espacenet  <a href="http://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=de_EP">http://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=de_EP</a>                  [09.03.2016]</p>	<p>Rechercheportal nach internationalen Patenten des Europäischen Patentamts (EPA)</p>
<p>USPTO  <a href="http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents">http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents</a>                  [09.03.2016]</p>	<p>Portal zur Patent- und Markenrecherche des United States Patent and Trademark Office (USPTO)</p>
<p>Patentscope  <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>                  [09.03.2016]</p>	<p>Recherchesystem nach internationalen Patentanmeldungen (PCT) der World Intellectual Property Organiza-</p>

	tion (WIPO) <sup>113</sup>
<p>Google Patents</p> <p><a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a></p> <p>[09.03.2016]</p>	<p>Metasuchmaschine über alle obigen Patentdatenbanken, zzgl. China, Kanada etc.</p>

*Tabelle 4-1: Ausgewählte Online-Plattformen zur Recherche bzw. Verwertung von Technologien, Erfindungen und gewerblichen Schutzrechten*

Die nachfolgenden Kategorien bzw. Plattfortmtypen in den Kapiteln 4.2.2 bis 4.2.5 dienen zur weitreichenden Ergänzung der in Tabelle 4-1 aufgeführten (Technologie-)Verwertungsplattformen um Vermittlungsansätze für weitere Transferobjekte. Zwar muss hierfür gelegentlich der Fokus auf natur- und ingenieurwissenschaftliche und zudem kodifizierte Forschungsergebnisse vernachlässigt werden. Jedoch liefern diese Plattformen auch alternative Lösungen zur Erfüllung der zu untersuchenden Idealbedingungen. Entscheidend ist zudem, dass sie in Ihrer Gesamtheit ein nahezu allumfassendes Abbild des Spektrums der heterogenen Angebots- und Nachfragestrukturen auf dem Forschungsmarkt bzw. diesbezüglichen elektronischen Marktplätzen wiedergeben.

#### **4.2.2 Unternehmensgründung, Beteiligung und Verkauf**

Hierunter werden Online-Plattformen bzw. -Marktplatzansätze aufgeführt, die zum einen eine Gründung von Unternehmen (einschließlich akademischer Ausgründungen / Spin-Offs), z.B. durch Patentübergang bzw. -lizenzierung, einleiten und unterstützen. Weiterhin werden auch Plattformen hinzugezählt, die eine Projekt- bzw. Start-Up-Finanzierung oder eine Unternehmensbeteiligung durch Vermittlung an Dritte ermöglichen. Auch Vermittlungsportale oder Börsen, die eine gänzliche Veräußerung von Unternehmen fokussieren, fallen in diese Kategorie.

<sup>113</sup> Weitere Datenbanken und Portale zur internationalen Recherche nach Patenten, Marken, Designs und Technologien listet die WIPO unter URL: <http://www.wipo.int/reference/en/index.html#databases> [09.03.2016].

<b>Unternehmensgründung durch Patentlizenzierung</b>	
<p>The Venture  <a href="http://www.the-venture.info/patente-und-technologien/">http://www.the-venture.info/patente-und-technologien/</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Wettbewerb zur Unternehmensgründung auf Basis ausgewählter Patente und Technologien</p>
<p>Startup NASA  <a href="http://technology.nasa.gov/startup">http://technology.nasa.gov/startup</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Transferprogramm zur Unternehmensgründung auf Basis von NASA-Patenten</p>
<b>Venture Capital / Crowdfunding<sup>114</sup></b>	
<p>Seedmatch  <a href="https://www.seedmatch.de/startups">https://www.seedmatch.de/startups</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Beteiligungsplattform zur Vermittlung zwischen Start-Ups und Investoren</p>
<p>Kickstarter  <a href="https://www.kickstarter.com/discover/categories/technology?ref=discover_index">https://www.kickstarter.com/discover/categories/technology?ref=discover_index</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Weltgrößte Crowdfunding-Plattform, inkl. Projektfinanzierung von Technologieentwicklungen und -gründungen</p>
<p>Startnext  <a href="https://www.startnext.com/Projekte.html">https://www.startnext.com/Projekte.html</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Größte deutschsprachige Crowdfunding-Plattform für (Technologie-) Projekte und Start-Ups</p>
<b>Unternehmensnachfolge und -verkauf</b>	
<p>nexxt-change  <a href="https://www.nexxt-change.org/DE/Startseite/inhalt.html">https://www.nexxt-change.org/DE/Startseite/inhalt.html</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Bundesweite Nachfolge- und Unternehmensbörse des BMWi</p>
<p>Deutsche Unternehmerbörse  <a href="https://www.dub.de/unternehmensnachfolge/">https://www.dub.de/unternehmensnachfolge/</a>                      [11.03.2016]</p>	<p>Vermittlungsplattform für Unternehmenskauf und -verkauf, Franchising, (Start-Up-)Investitionen etc.</p>

*Tabelle 4-2: Online-Plattformen zur Unternehmensgründung, -finanzierung und -veräußerung*

<sup>114</sup> Weitere nationale und internationale Crowdfunding-Plattformen werden unter URL: <http://www.crowdfunding.de/plattformen/> [11.03.2016] gelistet.

### 4.2.3 Kooperation, Kollaboration und Personaltransfer

Diese Kategorie umfasst einerseits Plattformen, die einer Vermittlung von Forschungspartnern, Forschungsprojekten oder forschungsbasierten Dienstleistungen dienen, bspw. durch die Bereitstellung von institutionellen Forschungsinformationen und -profilen oder durch direkte Initiierung von Forschungs- oder Geschäftskontakten. Hierzu zählen ebenfalls Plattformen, die eine Vermittlung von spezifischen Wissenschaftsakteuren oder (wissenschaftlicher) Arbeitskraft an Dritte fokussieren und so eine Diffusion personeninhärenten Wissens oder Know-hows ermöglichen. Auch Plattformen, über die eine kollaborative Zusammenarbeit initiiert, befördert oder vollzogen werden kann, werden hier berücksichtigt.

Informationsportale für F&E-Kooperationen	
<p><b>CORDIS</b>  <a href="https://cordis.europa.eu/partners/web/guest">https://cordis.europa.eu/partners/web/guest</a>                      [21.03.2016]</p>	<p>Informationsportal der Europäischen Gemeinschaft zu EU-finanzierten Forschungsprogrammen und -ergebnissen, inkl. Vermittlung zwischen Forschungspartnern</p>
<p><b>Leibniz-Transferportal</b>  <a href="http://www.leibniz-transfer.de/transferangebote/">http://www.leibniz-transfer.de/transferangebote/</a>                      [21.03.2016]</p>	<p>Transferportal aller Institutionen der Leibniz-Gemeinschaft, inkl. Informationen zu (Forschungs-)Kompetenzen, Laboren / Geräten, Dienstleistungsangeboten etc.</p>
<p><b>Forschungsprofile Niedersachsen</b>  <a href="http://www.forschungsprofile-niedersachsen.de/de/">http://www.forschungsprofile-niedersachsen.de/de/</a>                      [21.03.2016]</p>	<p>Regionales<sup>115</sup> Informationsportal zu Forschungspartnern an Hochschulen, An-Instituten, Forschungs- und</p>

<sup>115</sup> Weitere regionale Plattformen mit Informationen zu möglichen akademischen Forschungspartnern inkl. Kompetenzprofilen, Ressourcenausstattungen, Dienstleistungsspektren etc. sind bspw. für den bayerischen Raum das Portal *BayDat-Online* (URL: <http://www-futur.uni-regensburg.de/baydat/index.html> [21.03.2016]) oder für die Hochschulen und Universitäten der Stadt Kiel das *Technologie Transfer Portal Kiel* (URL: <http://www.tecport-kiel.de/> [21.03.2016]).

	Transfereinrichtungen
<p>Forschungsinformationssystem der TU Dresden</p> <p><a href="http://forschungsinfo.tu-dresden.de/suche/">http://forschungsinfo.tu-dresden.de/suche/</a> [21.03.2016]</p>	<p>Universitäres Informationsportal zu Forschungs- bzw. Expertenprofilen, Forschungsprojekten, -ergebnissen, Schutzrechten etc.</p>
<p>Dresden Technologieportal</p> <p><a href="https://tp.dresden-concept.de/de">https://tp.dresden-concept.de/de</a> [21.03.2016]</p>	<p>Gemeinsame Informationsdatenbank der Dresdener Wissenschaftseinrichtungen (Netzwerk DRESDEN-concept) zu Forschungskompetenzen, Geräten, Dienstleistungen etc.</p>
<b>F&amp;E-Vermittlungsportale</b>	
<p>NineSigma / NineSights</p> <p><a href="https://ninesights.ninesigma.com/projects">https://ninesights.ninesigma.com/projects</a> [23.03.2016]</p>	<p>Internationale Plattform zur Vermittlung zwischen Unternehmen und externen Innovatoren</p>
<p>marktreif.berlin</p> <p><a href="http://www.marktreif.berlin/">http://www.marktreif.berlin/</a> [23.03.2016]</p>	<p>Portal zur Kooperationsvermittlung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in der Hauptstadtregion</p>
<p>DrArbeit.de</p> <p><a href="http://www.drarbeit.de/">http://www.drarbeit.de/</a> [23.03.2016]</p>	<p>Stellenbörse für Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten in Naturwissenschaft und Medizin</p>
<p>Die Masterarbeit</p> <p><a href="http://www.die-masterarbeit.de/themen.html?l2view=1_0_0_-1_-1_-1_-1_chron_0_-1">http://www.die-masterarbeit.de/themen.html?l2view=1_0_0_-1_-1_-1_-1_chron_0_-1</a> [23.03.2016]</p>	<p>Portal zur Vermittlung von studentischen Abschlussarbeiten in Unternehmen</p>
<b>Kollaborationsportale / Soziale Netzwerke</b>	
<p>ResearchGate</p> <p><a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> [04.04.2016]</p>	<p>Wissenschaftsnetzwerk zum Publikationsaustausch und zur Kollaborationspartnersuche</p>
<p>Academia.edu</p>	<p>Soziales Netzwerk zum Austausch</p>

## Analyse webbasierter Plattformen zur Forschungsverwertung und -vermittlung

<a href="https://www.academia.edu/">https://www.academia.edu/</a> [04.04.2016]	wissenschaftlicher Publikationen
<b>InnoCentive</b> <a href="https://www.innocentive.com/ar/challenge/browse">https://www.innocentive.com/ar/challenge/browse</a> [04.04.2016]	Open Innovation- / Crowdsourcing- Plattform zur kollaborativen Lösung komplexer technologischer Probleme
<b>Quirky</b> <a href="https://www.quirky.com/how-it-works">https://www.quirky.com/how-it-works</a> [04.04.2016]	Community-basierte Plattform zur kollaborativen Realisierung von Ideen und Erfindungen
<b>LinkedIn</b> <a href="https://de.linkedin.com/">https://de.linkedin.com/</a> [04.04.2016]	Weltweit größtes soziales Netzwerk für Geschäftskontakte
<b>XING</b> <a href="https://www.xing.com/">https://www.xing.com/</a> [04.04.2016]	Berufliches Kontakt Netzwerk für den deutschsprachigen Raum
<b>Personalvermittlung</b>	
<b>academics.de</b> <a href="https://www.academics.de/">https://www.academics.de/</a> [05.04.2016]	Karriereportal für Akademiker, inkl. Stellenangeboten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen
<b>AKADEUS</b> <a href="https://www.akadeus.com/announcements.a.html">https://www.akadeus.com/announcements.a.html</a> [05.04.2016]	Internationales Recruiting-Portal für Professoren- und Mitarbeiterstellen an Business-Hochschulen
<b>ABSOLVENTA</b> <a href="https://www.absolventa.de/">https://www.absolventa.de/</a> [05.04.2016]	Jobbörse für junge Akademiker, inkl. Trainee-, Praktikanten- und Werkstu- dentenvermittlung
<b>EurActiv JobSite</b> <a href="http://jobs.euractiv.com/">http://jobs.euractiv.com/</a> [05.04.2016]	Stellenbörse für hochqualifizierte Jobs in Forschung, Wirtschaft, Politik und Administration der EU

*Tabelle 4-3: Plattformen zur Vermittlung von institutionellen oder personellen Forschungs- und Entwicklungsakteuren*



#### **4.2.4 Publikationen / Open Access**

Im Folgenden werden Plattformen aufgeführt, die eine Vermittlung bzw. Verbreitung kodifizierten wissenschaftlichen bzw. forschungsbasierten Fachwissens in Form von Publikationen ermöglichen. Dabei kann es sich um elektronisch verfügbare wissenschaftliche Artikel (engl. Papers) handeln, weiterhin um Bücher in Form von eBooks, wie bspw. Monographien, Lehrbücher oder Sammelbände sowie ebenfalls studentische Projekt- und Abschlussarbeiten, Dissertations- und Habilitationsschriften, oder sonstige elektronisch publizierte Fachinformationen, wie Studien, Gutachten oder Berichte. Die Verfügbarmachung kann dabei bspw. durch Verkauf, durch gänzlich kostenfreie Bereitstellung oder durch Verbreitung innerhalb eines Netzwerks erfolgen.

Die (elektronische) Veröffentlichung kann im simpelsten Fall durch den Verfasser selbst auf einer privaten Homepage realisiert sein. Umfangreichere Archivierungen werden auf institutionellen Webseiten bzw. Servern, bspw. von Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Bibliotheken vorgenommen. Weiterhin erfolgen zumeist fachspezifische Archivierungen auf Servern teils kommerzieller, teils nichtkommerzieller Anbieter entsprechender Datenbanken (sog. Hosts). Auch Verlage stellen ihre Bücher oder Zeitschriftenartikel zunehmend elektronisch (wenn auch in der Regel kostenpflichtig) bereit, sukzessive auch ältere Jahrgänge.

Das Auffinden von Dokumenten bzw. der Zugriff auf diese wird bspw. über entsprechende Kataloge oder Suchmasken von Bibliotheken, Forschungsinstitutionen und (wissenschaftlichen) (Fach-)Datenbanken oder auch über Plattformen von Verlagen oder Händlern gewährleistet. Zudem existieren Suchmaschinen und virtuelle Bibliotheken, die selbst zwar keine Archive darstellen, die jedoch durch Indexierung o.g. externer Datenbankinhalte oder sonstiger (webbasierter) Ressourcen eine gezielte Recherche über eine große Anzahl von Publikationsbeständen ermöglichen. Der (nicht ausschließliche) Fokus der folgenden Auflistung liegt dabei auf möglichst umfassenden Recherchemöglichkeiten nach frei verfügbaren wissenschaftlichen Volltextformaten.

<b>Verlagsdatenbanken<sup>116</sup></b>	
<b>ScienceDirect</b> <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> [19.04.2016]	Online-Datenbank für wissenschaftliche (Zeitschriften-)Artikel und Bücher des Elsevier-Verlags
<b>SpringerLink</b> <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> [19.04.2016]	Online-Datenbank für wissenschaftliche Artikel und Bücher des Springer-Verlags sowie Partner-Verlagen
<b>Digitale Bibliotheken<sup>117</sup> / Dokumentenserver</b>	
<b>arXiv.org</b> <a href="http://arxiv.org/">http://arxiv.org/</a> [20.04.2016]	Disziplinäres Open Access-Repository für wissenschaftliche Publikationen der Physik, Mathematik, Informatik etc.
<b>Social Science Open Access Repository (SSOAR)</b> <a href="http://www.ssoar.info/">http://www.ssoar.info/</a> [20.04.2016]	Disziplinäres Open Access-Repository für Publikationen der Sozialwissenschaften
<b>EconStor</b> <a href="https://www.econstor.eu/">https://www.econstor.eu/</a> [20.04.2016]	Disziplinärer Open Access-Publikationsserver für Wirtschaftswissenschaften, inkl. Konferenzbeiträgen, Dissertationen etc.
<b>Fraunhofer-ePrints</b> <a href="http://publica.fraunhofer.de/starweb/ep09/index.htm">http://publica.fraunhofer.de/starweb/ep09/index.htm</a> [21.04.2016]	Institutioneller Open Access-Server der Fraunhofer-Gesellschaft

<sup>116</sup> Einer Untersuchung von Larivière et al. (2015) zufolge teilen die großen vier Fachverlage Elsevier, Wiley-Blackwell, Springer und Taylor & Francis, je nach Fachgebiet, bis zu 70% des Fachzeitschriftenmarkts unter sich auf (vgl. Larivière et al. 2015). Neben einer Mehrheit von kostenpflichtigen, also nicht frei zugänglichen, Büchern, Buchkapiteln, Zeitschriften und Artikeln bieten diese Verlage zunehmend auch frei verfügbare Publikationen über ihre Online-Portale an.

<sup>117</sup> Unter der Rubrik *digitale Bibliotheken* werden im vorliegenden Kontext Server-Plattformen verstanden, die eine systematische elektronische Archivierung und Verfügbarmachung von (wissenschaftlichen) Publikationen gewährleisten. Grundlegend wird dabei unterschieden in *disziplinäre* Dokumentenserver (Repositorien) für jeweils eine oder mehrere Fachrichtungen sowie *institutionelle* für jeweils eine oder mehrere Forschungsinstitutionen.

<p>LeibnizOpen  <a href="http://www.leibnizopen.de/suche/discover">http://www.leibnizopen.de/suche/discover</a>                  [21.04.2016]</p>	<p>Institutionelles Open Access-Portal der Leibniz-Gemeinschaft</p>
<p>elib – Publikationen des DLR  <a href="http://elib.dlr.de/view/type/">http://elib.dlr.de/view/type/</a>                  [21.04.2016]</p>	<p>Institutioneller Publikationsserver des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, inkl. Hochschulschriften</p>
<p>OPUS 4 – Digitales Repositorium der BTU Cottbus - Senftenberg  <a href="https://opus4.kobv.de/opus4-btu/home">https://opus4.kobv.de/opus4-btu/home</a>                  [21.04.2016]</p>	<p>Universitäres Open-Access-Repositorium<sup>118</sup>, inkl. studentischer Abschlussarbeiten, Dissertationen, Habilitationen</p>
<p>Deutscher Bundestag – Fachinformationen und Analysen  <a href="http://www.bundestag.de/dokumente/analysen/">http://www.bundestag.de/dokumente/analysen/</a>                  [21.04.2016]</p>	<p>Portal für fachliche Analysen, Gutachten etc. der Wissenschaftlichen Dienste (WD) des Bundestages</p>
<p><b>Virtuelle Bibliotheken<sup>119</sup> / Metadatenbanken</b></p>	
<p>WorldCat (inkl. OAIster<sup>120</sup>)  <a href="https://www.worldcat.org/">https://www.worldcat.org/</a>                  [25.04.2016]</p>	<p>Weltgrößte Metadatenbank zur Recherche in internationalen Bibliothekskatalogen und -datenbanken</p>
<p>Karlsruher Virtueller Katalog (KVK)  <a href="https://kvk.bibliothek.kit.edu/">https://kvk.bibliothek.kit.edu/</a>                  [25.04.2016]</p>	<p>Metakatalog über alle deutschsprachigen sowie internationale Bibliothekskataloge und Publikationsda-</p>

<sup>118</sup> Eine Übersicht aller institutionellen Open Access-Repositorien der deutschen Hochschulen und Universitäten (sowie einer Vielzahl außeruniversitärer Forschungseinrichtungen) ist auf der Homepage der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation e.V. (DINI) unter URL: <http://www.dini.de/dini-zertifikat/liste-der-repositorien/> [21.04.2016] einsehbar. In der Auflistung sind aktuell 199 Repositorien erfasst.

<sup>119</sup> *Virtuelle Bibliotheken* (auch als bibliographische Datenbanken oder allgemein Metadatenbanken bezeichnet) speichern selbst keine Dokumente bzw. Volltexte, sondern fungieren als Verzeichnisse, Kataloge oder Suchmaschinen zur Recherche in bestehenden (wissenschaftlichen) Datenbanken, indem sie die Inhalte digitaler Bibliotheken bzw. Dokumentenserver anhand entsprechender bibliographischer Metadaten (wie Verfasser, Titel, Jahr etc. und ggf. Abstracts) indexieren, referenzieren und auf Basis von Suchanfragen auf diese externen Quellen verweisen bzw. weiterleiten.

<sup>120</sup> Die Integration der Suchmaschine OAIster erweitert den Funktionsbereich von WorldCat um eine umfassende (auch separate) Suche nach Dokumenten in Open Access-Repositorien (URL: <http://oaister.worldcat.org/advancedsearch> [25.04.2016]).

	tenbanken
<b>Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB)</b> <a href="http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/">http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/</a> [25.04.2016]	Metadatenbank zur Recherche nach elektronischen wissenschaftlichen Zeitschriften(-artikeln) in Verlags- und Open Access-Datenbanken
<b>Directory of Open Access Journals (DOAJ)</b> <a href="https://doaj.org/">https://doaj.org/</a> [25.04.2016]	Umfangreiches Verzeichnis qualitätskontrollierter Open Access-Zeitschriften
<b>Datenbank-Infosystem (DBIS)</b> <a href="http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/fachliste.php?lett=I">http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/fachliste.php?lett=I</a> [25.04.2016]	Verzeichnisdienst für wissenschaftliche Publikations- bzw. Fachdatenbanken
<b>Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR)</b> <a href="http://www.opendoar.org/find.php">http://www.opendoar.org/find.php</a> [25.04.2016]	Verzeichnis akademischer Open Access-Datenbanken internationaler Hochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen
<b>OpenAIRE</b> <a href="https://www.openaire.eu/">https://www.openaire.eu/</a> [25.04.2016]	Metadatenbank für Open Access-Publikationen aus EU-geförderten Forschungsprojekten
<b>(Wissenschaftliche) Suchmaschinen</b>	
<b>Bielefeld Academic Search Engine (BASE)</b> <a href="https://www.base-search.net/">https://www.base-search.net/</a> [26.04.2016]	Suchmaschine für wissenschaftliche Publikationen in manuell geprüften Open Access-Repositorien
<b>Google Scholar</b> <a href="https://scholar.google.de/">https://scholar.google.de/</a> [26.04.2016]	Umfangreichste Suchmaschine für wissenschaftliche Dokumente, inkl. Publikationen kommerzieller Fachverlage, Hochschulschriften, Konferenzbeiträge, Präsentationen etc.

Tabelle 4-4: Plattformen zur Recherche nach wissenschaftlichen Publikationen

#### 4.2.5 Daten, Medien und Anwendungen

Diese Kategorie bezieht sich hauptsächlich auf Verwertungsoptionen der freien Verfügbarkeit, wie z.B. Open Data, Open Source oder Public Domain. Hierunter werden also Plattformen zusammengefasst, die eine Archivierung und Verwertung bzw. Vermittlung frei verfügbarer (forschungsbasierter) Daten, Medien oder Anwendungen ermöglichen. Dazu zählen einerseits wissenschaftliche Text-, Bild-, Audio- oder Videodokumente sowie ebenfalls in der wissenschaftlichen Forschung entstandene oder nutzbare Rohdaten<sup>121</sup>, bspw. aus Erhebungen oder Experimenten. Auch Software(-Quellcode) sowie hardware-spezifische Baupläne oder Konstruktionsdaten werden dieser Kategorie zugeordnet. Die freie Verfügbarkeit ergibt sich dabei entweder durch urheberseitige Freigabe zur öffentlichen Nutzung oder durch Ablauf der Schutzdauer von Urheberrechten oder gewerblichen Schutzrechten.

Forschungsdaten / Rohdaten	
<b>CERN Open Data Portal</b> <a href="http://opendata.cern.ch/search">http://opendata.cern.ch/search</a> [09.05.2016]	Institutionsspezifisches Open Data-Portal der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN)
<b>GESIS datorium</b> <a href="https://datorium.gesis.org/xmlui/">https://datorium.gesis.org/xmlui/</a> [09.05.2016]	Fachbereichsspezifisches Open Data-Portal für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften
<b>re3data.org – Registry of Research Data Repositories</b> <a href="http://service.re3data.org/search">http://service.re3data.org/search</a> [09.05.2016]	Globales, institutions- und fachübergreifendes Verzeichnis von Repositorien für Forschungsdaten
<b>Offenes Datenportal der Europäischen Union</b> <a href="https://open-data.europa.eu/de/data">https://open-data.europa.eu/de/data</a> [09.05.2016]	Internationales Open Data-Portal politischer, wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Institutionen der EU

<sup>121</sup> Leitlinien zur freien Verfügbarmachung wissenschaftlicher Forschungsdaten sowie zum Umgang mit diesen sind in den sogenannten *Panton Principles* manifestiert (vgl. Murray-Rust et al. 2010).

GovData – Das Datenportal für Deutschland <a href="https://www.govdata.de/">https://www.govdata.de/</a> [09.05.2016]	Open Government-Portal für verwaltungsbasierte Datensätze des Bundes, der Länder und Kommunen
<b>Medien</b>	
Zenodo <a href="http://zenodo.org/">http://zenodo.org/</a> [11.05.2016]	Wissenschaftliches Open Access-Repository zur Archivierung aller Medientypen, inkl. Präsentationen, Bild-, Audio-, Videodokumente etc.
TIB AV-Portal <a href="https://av.tib.eu/subjects">https://av.tib.eu/subjects</a> [11.05.2016]	Plattform der Technischen Informationsbibliothek (TIB) für qualitätsgeprüfte wissenschaftliche Videos <sup>122</sup>
Wissen{schaft}spodcasts <a href="http://wissenschaftspodcasts.de/verzeichnis/">http://wissenschaftspodcasts.de/verzeichnis/</a> [11.05.2016]	Verzeichnis vorrangig deutschsprachiger wissenschaftlicher Podcasts
ScienceBlogs <sup>123</sup> <a href="http://scienceblogs.com/">http://scienceblogs.com/</a> [11.05.2016]	Wissenschaftliches Blog-Portal mit aktuellen Beiträgen von Doktoranden, Post-Docs, Professoren etc.
Internet Archive <a href="https://archive.org/">https://archive.org/</a> [11.05.2016]	Größtes internationales Web-Archiv zur frei verfügbaren Langzeitarchivierung digitaler (auch wissenschaftlicher) Medien, inkl. Webseiten <sup>124</sup>

<sup>122</sup> In Ergänzung zu den meisten herkömmlichen Mediatheken und (wissenschaftlichen) Videoportalen, wie bspw. *SciViews* (Portal für wissenschaftliche Videos des Verlags *Spektrum der Wissenschaft*, URL: <http://www.sciviews.de/> [11.05.2016]) wird ein Großteil der im *TIB|AV-Portal* archivierten Videos anhand von automatischen Analyseverfahren, wie Szenen-, Text-, Sprach- und Bilderkennung, mit semantischen Metadaten verknüpft. Auf Basis dieser Verschlagwortung wird eine zielgerichtete Suche nach sowie innerhalb von Videodokumenten ermöglicht.

<sup>123</sup> Die eigenständige deutschsprachige Version von *ScienceBlogs* ist unter URL: <http://scienceblogs.de/> [11.05.2016] aufzufinden.

<sup>124</sup> Mit der integrierten *Wayback Machine* lassen sich frühere Versionen von Webseiten (sog. Mementos) abrufen oder referenzieren. Eine referenzierbare Langzeitarchivierung eines aktuellen Standes einer Webseite kann dabei auch manuell erfolgen, analog des wissenschaftsspezifischen Online-Dienstes *WebCite* (URL: <http://www.webcitation.org/> [11.05.2016]) oder der umfangreicheren Alternative *archive.is* (URL: <http://archive.is/> [11.05.2016]), welche sogar eine Archivierung dynamischer Web-Inhalte ermöglicht.

<b>Software / Quellcode</b>	
<b>NASA Software Catalog</b> <a href="https://software.nasa.gov/">https://software.nasa.gov/</a> [12.05.2016]	Plattform der NASA zur freien Ver- fügbarmachung eigenentwickelter Software bzw. Quellcodes
<b>SourceForge</b> <a href="https://sourceforge.net/">https://sourceforge.net/</a> [12.05.2016]	Hosting-Plattform zur Verwaltung und Verfügbarmachung quelloffener Soft- wareprojekte
<b>GitHub</b> <a href="https://github.com/explore">https://github.com/explore</a> [12.05.2016]	Hosting-Plattform zur kollaborativen Entwicklung vorrangig quelloffener Softwareprojekte
<b>heise Download</b> <a href="http://www.heise.de/download/wissenschaft-technik-50000301445/">http://www.heise.de/download/wissenschaft-technik-50000301445/</a> [12.05.2016]	Download-Portal für u.a. Open Source-Software, inkl. Rubrik für wis- senschaftlich relevante Software
<b>Hardware-Applikationen</b>	
<b>OpenHardware</b> <a href="https://www.openhardware.io/explore">https://www.openhardware.io/explore</a> [12.05.2016]	Community-Plattform für Open Source-Hardwareentwicklungen, inkl. Konstruktionsdaten, Anleitungen etc.
<b>Open Hardware Repository</b> <a href="http://www.ohwr.org/projects">http://www.ohwr.org/projects</a> [12.05.2016]	Entwickler-Plattform zur kollaborati- ven Realisierung von Open Source- Hardwareprojekten

*Tabelle 4-5: Plattformen zur Recherche nach frei verfügbaren Daten, Medien und Anwendungen*

### **4.3 Übersicht / Zwischenfazit**

Die in den Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.5 vorgenommene Kategorisierung der aufgeführten Rechercheergebnisse stellt zunächst einen ersten Ansatz dar, den Forschungs- und Wissenschaftsmarkt bzw. diesbezügliche Angebotsstrukturen anhand entsprechender webbasierter Plattformen bzw. elektronischer Marktplätze zu systematisieren. Anhand der (sicherlich noch erweiterbaren, jedoch) sehr umfassenden Auflistung in Tabelle 4-1 bis Tabelle 4-5 lässt sich dabei bereits erkennen, wie umfangreich – aber auch wie heterogen – sich die existierenden elektronischen Plattformen oder Marktplatzansätze zur Verwertung, Vermittlung oder Verbreitung wissenschaftlicher Transferobjekte darstellen.

Sogleich liefert die Untersuchung auch eine grundlegende Übersicht darüber, welche webbasierten Quellen mitunter zu durchkämmen sind, um einen Gesamtüberblick über das Angebot auf dem Forschungsmarkt zu erlangen oder auch um gezielt ein Forschungsergebnis oder sonstiges relevantes wissenschaftliches Transferobjekt aufzufinden. Dabei ist ebenfalls zu erkennen, dass prinzipiell sämtliche Ausprägungen von Transferobjekten, wenn auch über meist verschiedene bzw. jeweils spezifische Plattformen, in elektronischer Form angeboten werden (können) und auf ebendiesem Wege für Interessenten oder potentielle Anwender zu ermitteln sind.

Sei hierzu die folgende evidente Schlussfolgerung postuliert: Schon wenn all diese Varianten von Plattformen von allen möglichen Akteuren der Forschung und Verwertung, also sowohl von Technologieproduzenten (Wissenschaftler etc.), von Technologieanwendern (Unternehmen etc.) als auch von Technologiemittlern (Transferstellen etc.), umfassend, zielgerichtet und strategisch bedient bzw. genutzt würden, wäre ein großer Schritt in Richtung Transparenz des Forschungsmarkts sowie einer zunehmenden praktischen Anwendung, Weiterverwendung oder gelegentlicher Kommerzialisierung von öffentlichen Forschungsergebnissen getan.

Ein die Kapitel 4.2.1 bis 4.2.5 zusammenfassendes Schema der webbasierten Plattfortmtypen zur Forschungsverwertung ist in Abbildung 4-2 dargestellt.



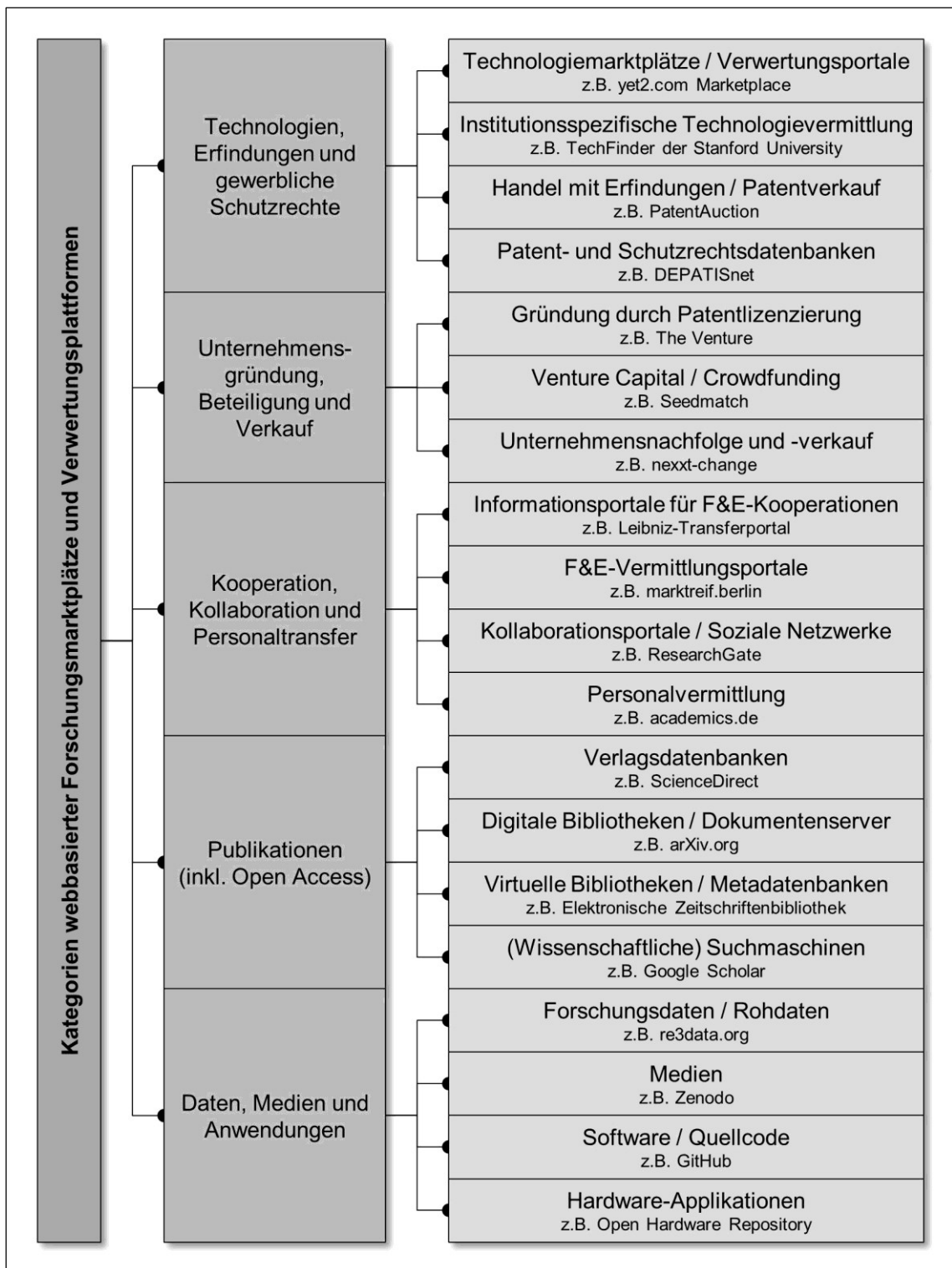


Abbildung 4-2: Systematisierung existierender webbasierter Plattformen zur Vermittlung wissenschaftlicher Transferobjekte

Auffällig im Rahmen der Untersuchung sind die teils erheblichen Unterschiede bzgl. des Angebotsumfangs, der Verfügbarkeit sowie der Infrastrukturen zur webbasierten Verwertung und Vermittlung bei den jeweiligen Arten von Transferobjekten. Eine sehr umfangreiche und strategisch wie (web-)technologisch fortgeschrittene Online-Vermittlungs-Infrastruktur besteht im Bereich wissenschaftlicher Publikationen, was jedoch aufgrund des hohen Stellenwerts von Veröffentlichungen in der Wissenschaft nicht verwunderlich ist. Geprägt ist dieser Bereich einerseits durch ein (Über-)Angebot an zig Millionen wissenschaftlichen Artikeln, Abhandlungen und Werken, die auf einer fast ebenso unüberschaubaren Anzahl von Plattformen bzw. Datenbanken gespeichert und veröffentlicht sind; andererseits aber auch durch Meta-Infrastrukturen, die eine Zusammenführung dieser dezentralen Datenbestände ermöglichen und explizite Suchfunktionen über nahezu den gesamten (online verfügbaren) Publikationsbestand erlauben. Hier sind insbesondere die webbasierten Konzepte im Bereich Open Access hervorzuheben, die sich maßgeblich durch offene Verfügbarkeit sowie Möglichkeiten zur standardisierten Zusammenführung von dezentralen Datenbankinhalten sowie von Angebot und Nachfrage auszeichnen, wodurch zumindest dieses Marktsegment der angestrebten Transparenz auf dem Forschungsmarkt entgegenkommt.

Dagegen erscheint ausgerechnet der in dieser Arbeit fokussierte Bereich der (kommerziell) verwertbaren wissenschaftlichen Forschungsergebnisse, wie bspw. patentierter bzw. potentiell marktreifer Technologien, Produkte oder anwendbarer Verfahren aus der öffentlichen Forschung (sowie auch darauf basierende Unternehmensgründungen) insgesamt unterrepräsentiert, unstrukturiert und zu verteilt, um eine tatsächlich allumfassende Verwertung zu gewährleisten. Dies äußert sich erstens in einem sehr geringen (recherchierbaren) Angebotsumfang, welcher in keinem Verhältnis zu den hohen staatlichen Ausgaben für die wissenschaftliche Forschung oder der hohen Anzahl an öffentlichen Forschungsinstitutionen steht. Zweitens in einer dezentralen und heterogenen Infrastruktur in Form diesbezüglicher webbasierter Plattformen bzw. Marktplatzansätze, die – zwar teils institutionsspezifisch, teils gebietsübergreifend zentralisierend – bei weitem nicht alle Institutionen bzw. deren verfügbare Technolo-

gien erfassen oder gar standardisiert bereitstellen. Drittens sind nur in Einzelfällen rudimentäre Marktplatzfunktionen zur Zusammenführung von Angebot und Nachfrage vorhanden, was insbesondere für Funktionen zur aktiven und zudem passgenauen Vermittlung gilt. Eine tatsächliche Effizienz lässt sich jedoch schon allein aufgrund des marginalen Angebotsumfangs und der hohen Dezentralität nicht erreichen. Für Interessenten bedarf es hier eines hohen Such-, Arbeits- und somit Kostenaufwands – bei minimaler Erfolgchance eine tatsächlich relevante Technologie aufzufinden.

Gerade hinsichtlich der vielseitig geforderten wirtschaftlichen Verwertung ungenutzter wissenschaftlicher Forschungsergebnisse ist also ein hohes Potential für webbasierte Vermittlungsansätze zu konstatieren. Herauszufinden gilt es demnach, durch welche Systemarchitektur eine transparente und umfassende externe Verwertung von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen, Technologien oder auch Patenten aus öffentlichen Institutionen realisiert werden kann bzw. auf welche existierenden Konzepte, Plattformen oder Systeme, bspw. durch Erweiterung oder Skalierung, aufgesetzt werden kann. Dahingehend erfolgt in Kapitel 4.4 die eigentliche Analyse bzw. die Darstellung der Ergebnisse diesbezüglicher Untersuchungen, die unter anderem auf umfangreichen Funktionstests und Begutachtungen der jeweiligen Angebotspektren bei allen in Tabelle 4-1 bis Tabelle 4-5 aufgeführten – sowie einer nicht quantifizierbar hohen Anzahl weiterer Plattformen – beruhen.

#### 4.4 Analyse geeigneter Systemeigenschaften und -komponenten

Die Darstellung der Rechercheergebnisse in Kapitel 4.2 ergibt zwar eine grundlegende Übersicht darüber, welche (Typen von) webbasierten Plattformen befüllt bzw. angezapft werden können (und müssen), um einer Transparenz des Forschungsmarkts nahezukommen bzw. um ein Zusammentreffen von Forschungsanbietern und potentiellen Nachfragern zu forcieren. Für eine systematische und gezielte Verwertung sind jedoch, wie bereits erwähnt, eine möglichst zentrale, vollständige und standardisierte Abbildung der Angebote auf dem Forschungsmarkt, ebenso eine möglichst umfassende und standardisierte Erfassung potentieller Anwender sowie kontext-sensitive Verknüpfungen zwischen diesen Strukturen bzw. Elementen notwendig.

Werden, wie in der vorliegenden Arbeit, die der Vermittlung nachgelagerten Marktprozesse, wie z.B. Preisbildung und Transaktionsabwicklung, ausgeklammert, erscheint ein solches zentrales Marktplatzsystem im Grundansatz recht simpel und überschaubar. Prinzipiell handelt es sich dabei um ein einfaches Geber-Nehmer-System, dem eine zentrale Vermittlungskomponente zwischengeschaltet ist, deren Aufgabe in einer möglichst passgenauen Zusammenführung der beiden Parteien besteht. Abbildung 4-3 bildet zunächst die Grundfunktion eines solchen Systems als *Black Box* ab. Die notwendigen Komponenten werden durch die nun folgenden Analysen zusammengetragen.

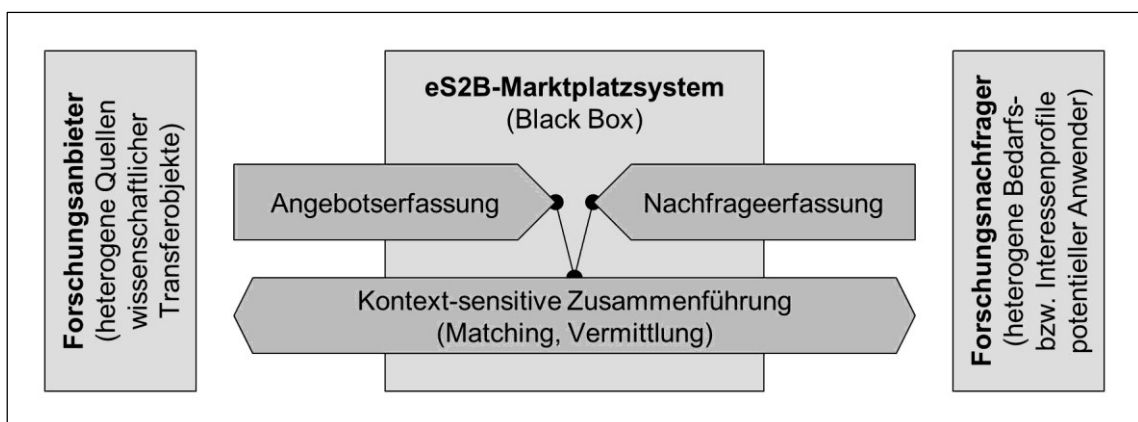


Abbildung 4-3: Grundfunktion eines zentralen Marktplatzsystems zur gezielten Zusammenführung von Forschungsanbietern und -nachfragern

Nach der kategorisierten Darstellung der erhobenen Plattformen in Kapitel 4.2 folgt nun also Teil zwei der empirischen Analyse. Hier werden die recherchierten Plattform(-typ-)en nach Lösungsansätzen bzw. Funktionen zur Umsetzung der anvisierten Idealbedingungen (siehe Kapitel 3.2.2.2, insbesondere Tabelle 3-4) für elektronische Forschungsmarktplätze hinsichtlich Transparenz und passgenauer Vermittlung untersucht. Ziel ist es herauszufinden, ob diese Idealanforderungen überhaupt realisiert werden können, inwiefern sie bereits – wenn auch nur ansatzweise – umgesetzt sind, welche Voraussetzungen dafür erfüllt sein müssen und welche Strategien, Funktionen, (Web-)Technologien, System-spezifikationen oder -architekturen verwendet werden können.

#### **4.4.1 Untersuchungskriterien**

Hinsichtlich einer anvisierten systematischen sowie perspektivisch möglichst allumfassenden Forschungsvermittlung bzw. -verwertung orientiert sich die weiterführende Analyse der recherchierten Plattformen aus Kapitel 4.2 an folgenden Bedingungen bzw. Funktionalitäten, die nachfolgend als Kriterien (K1 .. K7) aufgeführt sind.

- (K1) Die Vorgabe der *Zentralität* sei final erfüllt, wenn eine Erfassung sämtlicher relevanter Institutionen, hier also Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen, erreicht ist bzw. erreicht werden kann. Für die Untersuchung sind dabei bereits zentralisierende Ansätze hilfreich, bspw. durch eine realisierte Zusammenführung mehrerer Forschungseinrichtungen bzw. eine mögliche Darstellung von Transferobjekten aus verschiedenen Institutionen. Es sollten zumindest keine institutionellen Beschränkungen bestehen.
- (K2) *Universalität* sei gegeben, wenn eine Erfassung sämtlicher Forschungsbereiche bzw. Fachgebiete erreicht werden kann. Zumindest sollten zur Erfüllung dieses Kriteriums keine Einschränkungen auf spezifische Bereiche oder Branchen bestehen, die einer fachübergreifenden Vermittlung entgegenstehen. Ein besonderes Augenmerk wird hier auf naturwissenschaft-

lich-technische bzw. ingenieurwissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsbereiche gelegt.

- (K3) *Vollständigkeit* sei erreicht, wenn es möglich ist, alle verwertbaren Forschungsergebnisse bzw. alle Transferobjekte (von Publikationen und Technologieprofilen, über Personen bis zu Rohdaten) bestenfalls in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Auch wenn der Fokus hier auf kodifizierten Forschungsergebnissen bzw. Scientific Knowledge<sup>125</sup> liegt, sind alle Ansätze hinführend einer vollständigen Erfassung von Transferobjekten für die Untersuchung wertvoll.
- (K4) Die Maßgabe der *Offenheit* ist gegeben, wenn ein unbeschränkter und kostenfreier (Basis-)Zugang für jegliche Forschungsinteressenten bzw. potentiellen Anwender besteht und somit eine Erreichbarkeit und grundlegende Informationsgewinnung über Forschungsangebot oder -nachfrage für sämtliche Ziel- bzw. Bedarfsgruppen besteht. Offenheit kann ebenfalls frei zugängliche Schnittstellen bedeuten, die automatisierte Suchanfragen oder die Zusammenführung dezentraler Datenbestände erlauben.
- (K5) *Standardisierung* ist sowohl zur Vergleichbarkeit der Angebote untereinander notwendig, als auch zum Abgleich zwischen Angebot und Nachfrage. Der Idealfall bestünde in einem Standard-Schema für die Bezeichnung und Beschreibung sämtlicher heterogener Transferobjekte. Hierfür werden Ansätze hinsichtlich einer Homogenisierung der Angebots- oder Nachfrageerfassung bzw. für eine einheitlich schematisierte Datenerfassung, Datenhaltung oder Angebotspräsentation unter Verwendung möglichst normierter und vergleichbarer Attributstrukturen gesucht.
- (K6) Ein grundlegendes *Matching* im Sinne eines Zusammenführens von Angebot und Nachfrage kann bereits durch offensichtliche fachbereichsspezifische Überschneidungen (z.B. Forschungsgebiet – Branche) erfolgen. Eine tatsächliche Zuordnung eines konkreten Angebots und einer Nachfrage kann zudem durch Abgleich weiterer spezifischer Attribute bzw. Attributpaarungen erfolgen, welche sich u.a. aus standardisierten Angebots-

---

<sup>125</sup> Scientific Knowledge umfasst kodifiziertes wissenschaftliches (Fach-)Wissen, z.B. in Form von Publikationen, Technologie- oder Verfahrensbeschreibungen, Urheberrechten oder gewerblichen Schutzrechten (Patent-, Gebrauchsmusterschriften etc.) (siehe Tabelle 3-2).

und Nachfragerprofilen ergeben. Mindestens sollte jedoch eine Methode implementiert sein, die über eine einfache Schlagwortsuche oder Katalogfunktion hinausgeht.

(K7) *Interdisziplinarität* bzw. ein mögliches interdisziplinäres Matching ergibt sich anhand von Attributvergleichen, die über offensichtliche fachspezifische Überschneidungen hinausgehen. Fachübergreifende Übereinstimmungen können bspw. aus themenbasierten Ähnlichkeiten, möglichen Anwendungsszenarien oder auch Nutzenanalysen hergeleitet werden. Auch abgefragte Präferenzen über erweiterte Suchfunktionen oder Vermittlungen durch Empfehlungen können ein fachübergreifendes Zusammenführen von Angebot und Nachfrage ermöglichen.

Abbildung 4-4 fasst die aufgeführten Kriterien zusammen und ordnet sie den beiden Analysezeigen zu, deren Ergebnisse sowie Implikationen im Folgenden (siehe Kapitel 4.4.2.1 und 4.4.2.2) dargestellt und ausgewertet werden.

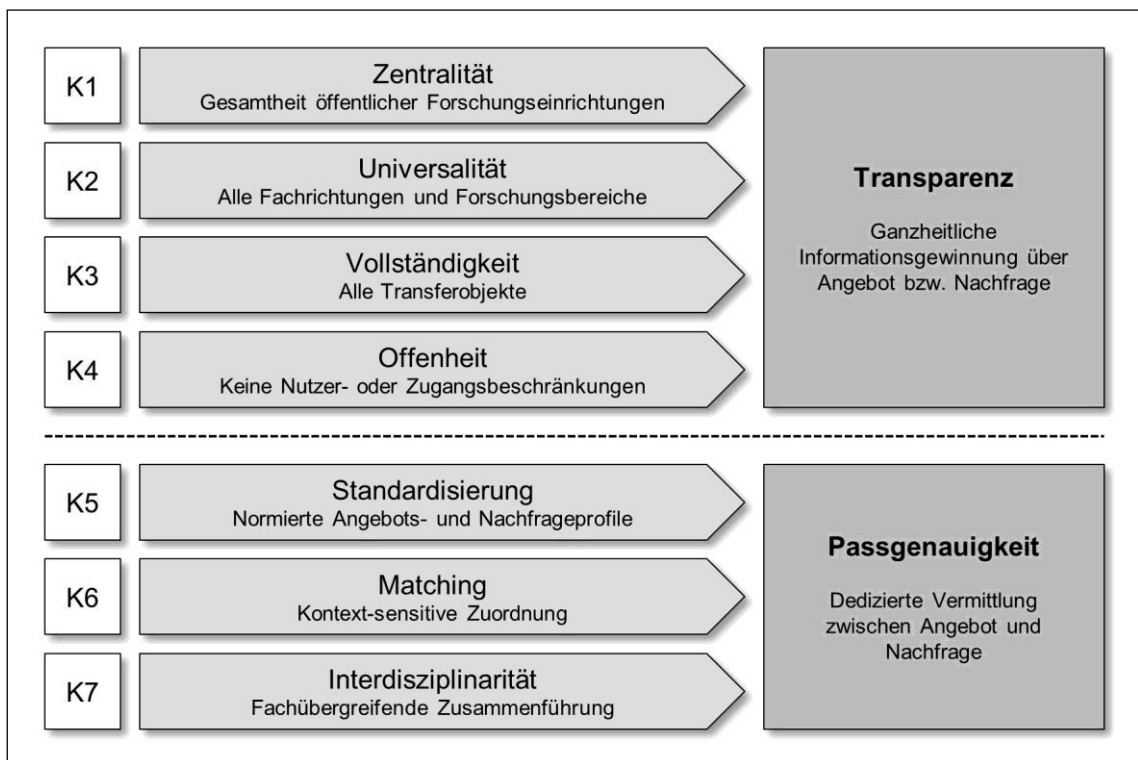


Abbildung 4-4: Untersuchungskriterien bzgl. Transparenz und passgenauer Vermittlung auf elektronischen Forschungsmarktplätzen

Ziel der Analyse ist es, Lösungsansätze bzw. Funktionalitäten, die die gesuchten Idealanforderungen zu realisieren oder zu befördern vermögen, aufzufinden und diese auf eine mögliche Integration bzw. Adaption hinsichtlich des vorliegenden Forschungsgegenstands zu untersuchen. Gleichzeitig werden systemexterne Rahmenbedingungen zusammengetragen, die – teils förderliche, teils unabdingbare – Voraussetzungen für eine künftige Realisierung des angestrebten Forschungsverwertungssystems bilden. Aus den gesammelten Anforderungen werden nachfolgend Komponenten für eine zentrale und möglichst allumfassende Verwertungs- bzw. Vermittlungsplattform abgeleitet. Diese resultierenden Komponenten dienen wiederum als Bausteine einer letztlich zu entwickelnden Systemspezifikation (siehe Kapitel 5).

#### **4.4.2 Auswertung – Beobachtungen, Erkenntnisse und Implikationen**

Wie bereits dargelegt wurde, ist anhand der recherchierten Plattformen (siehe Kapitel 4.2) zu konstatieren, dass prinzipiell sämtliche wissenschaftlichen Transferobjekte webbasiert, d.h. über Online-Plattformen, verwertet bzw. zumindest angeboten oder vermittelt werden können. Weiterhin ist zu resümieren, dass bereits eine enorme Vielzahl und Bandbreite an diesbezüglichen Informations-, Präsentations-, Kommunikations- und Kooperationsportalen, Datenbanken und Vermittlungsplattformen existiert – häufig gar mit explizit forschungsspezifischer Ausrichtung; von anbieter- bis nachfragerorientiert bzw. -induziert; von altruistisch bis kommerziell.

Festzustellen sind anhand der inspizierten Plattformen ebenso vielfältige wie weitreichende Ansätze und Verfahrensweisen, jedoch auch eine hohe Dezentralität. Ein zentraler elektronischer Marktplatz zur Verwertung von Forschungsergebnissen, der alle ersuchten Idealanforderungen bzw. Untersuchungskriterien (siehe Kapitel 3.2.2.2 bzw. 4.4.1) erfüllt, der also im Wesentlichen sämtliche Transferobjekte<sup>126</sup> aus der öffentlichen Forschung transparent für die Öff-

---

<sup>126</sup> Die Sinnhaftigkeit, sämtliche verschiedenartigen Transferobjekte über ein und dieselbe Plattform zu verwerten, kann gewiss diskutiert werden. Jedoch soll dieser Fakt bei der hier angestrebten idealtypischen Betrachtung zumindest in Erwägung gezogen werden und



fentlichkeit bzw. potentielle Anwender verfügbar macht bzw. obendrein noch passgenau an diese zu vermitteln vermag, ist jedenfalls nicht auszumachen. Diese Anforderungen sollen jedoch künftig zur Forcierung und informationstechnischen Unterstützung eines möglichst flächendeckenden und strategischen Wissens- und Technologietransfers aus Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen erfüllt werden.

Zur perspektivischen Umsetzung des diesbezüglich anvisierten Gesamtsystems wird angestrebt, wenn möglich auf bereits existierende bzw. verfügbare Komponenten, d.h. auf Strategien, Konzepte, Verfahren oder konkrete Webtechnologien, aufzusetzen. Daher stehen die nun folgenden Analysen auch unter der Prämisse aufzuzeigen, für welche notwendigen Funktionen bereits nutzbare bzw. adaptierbare Lösungsansätze existieren und für welche Funktionen bzw. Systemkomponenten ggf. entsprechende Neu- oder Weiterentwicklungen zu tätigen sind.

#### **4.4.2.1 Realisierung und Realisierbarkeit von Transparenz**

Obwohl es sich bei der *Markttransparenz* um einen sehr komplexen und zudem divers definierten Begriff handelt, bezieht er sich doch grundlegend auf den Grad der Informationsverfügbarkeit über Angebot und Nachfrage auf einem spezifischen Markt. Grundsätzlich gilt dabei: ein Markt ist umso transparenter, je mehr Informationen über seine Struktur, die teilnehmenden Akteure und deren Verhalten sowie insbesondere über die gehandelten Güter und Konditionen<sup>127</sup> verfügbar sind (vgl. Schenk 1991, S. 221; Piekenbrock 2016). Dahingehend tragen gerade die in dieser Arbeit betrachteten online-basierten Marktplät-

---

perspektivisch durch Erweiterung bzw. Skalierung eines zu entwickelnden Systems erreicht werden (können).

<sup>127</sup> Bei *Konditionen* handelt es sich vor allem um Preise bzw. Informationen zur Preisbildung (vgl. Piekenbrock 2016). Da jedoch die Thematik der vorliegenden Arbeit vorrangig das Zusammenführen von bzw. die Kontaktinitiierung zwischen zueinander passenden Marktakteuren fokussiert, zudem die Preiskalkulation für wissenschaftliche Forschungsergebnisse eine eigene Wissenschaft darstellt (siehe Kapitel 2.3.1.2), wird hier nochmals auf die absichtliche und bewusste Vernachlässigung von Betrachtungen zur Preisbildung hingewiesen.

ze zu einer Erhöhung der Markttransparenz bei (vgl. Kollmann 2011, S. 438; siehe Kapitel 3.2.2.1).

Hypothetisch ist zur allumfassenden Transparenz des Forschungsmarktes, also zur Realisierung einer ganzheitlichen Informationsgewinnung über Angebot oder Nachfrage im Kontext der Verwertung wissenschaftlicher Forschung, zuerst eine möglichst vollständige und detaillierte Erfassung sämtlicher Transferobjekte jeglicher Forschungsbereiche aus allen Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu erfüllen; der Effizienz halber möglichst zentral auf einem oder wenigen Marktplatzsystemen. Zudem sollte sich eine forschungsmarktspezifische Plattform oder ein entsprechendes Informationssystem durch Offenheit<sup>128</sup> bzgl. des Zugangs für potentielle Nachfrager auszeichnen, wobei zumindest eine grundlegende Informationsgewinnung über die Gesamtheit der Angebote ermöglicht werden muss. Obendrein müssen zur vollständigen Erfassung der Nachfrage, sowie zu deren automatischem Abgleich mit potentiell passenden Transferobjekten, umfangreiche und ebenso detaillierte Profile sämtlicher potentieller Forschungsinteressenten bzw. -anwender angelegt und gepflegt werden. Soweit zunächst zur Theorie.

In der Praxis ist eine mögliche Maximierung der Transparenz zu aller erst von einer allumfassenden angebotsseitigen Datenerfassung und Informationsfreigabe abhängig. Das heißt, dass zunächst einmal sämtliche wissenschaftlichen Transferobjekte detailliert elektronisch erfasst und zudem öffentlich verfügbar gemacht werden muss(t)en. Hier sind insbesondere Anreize, besser Anreizsysteme, sowie institutionelle oder gar rechtliche Regelungen<sup>129</sup> für Forscher bzw.

---

<sup>128</sup> *Offenheit* ist hierbei nicht zwangsläufig gleichzusetzen mit lizenz- oder kostenfreier Überlassung. Dementsprechend sollte für Forschungsergebnisse aus öffentlichen Institutionen zwar ein Gebot der freien öffentlichen Verfügbarmachung, jedoch nicht der freien Nutzung durch jedermann, gelten. Da eine Externalisierung bzw. Veräußerung von forschungsbasierten Transferobjekten, von Dienstleistungen bis zu Entwicklungen aus der Hochtechnologie, finanzielle Rückflüsse für die jeweiligen Forschungseinrichtungen erwirtschaften soll, müssen Urheberrechte bzw. möglichst gewerbliche Schutzrechte gewahrt werden (siehe Kapitel 2.2).

<sup>129</sup> So könnten bspw. das Arbeitnehmererfindungsrecht, insbesondere § 42 ArbNErfG (siehe Kapitel 2.3.2.4), betreffende ergänzende Regelungen oder Sanktionen zu einer höheren Melde- und somit Erfassungsrate von Entwicklungen bzw. Technologien aus der Wissenschaft führen.

Wissenschaftler sowie für Akteure des Transfergeschehens notwendig, um etwaige Forschungsangebote, bspw. in Form von Technologiespezifikationen, Forschungsprofilen oder Dienstleistungsspektren, allumfassend bekannt zu geben bzw. zu offerieren, was bis dato lediglich im Bereich von Publikationen flächendeckend erfolgt. Leistungsanreize können dabei einerseits monetärer Art sein, wie z.B. (öffentliche) finanzielle Förderungen oder für Transfererfolge in Aussicht gestellte Gewinnbeteiligungen, andererseits ideeller Art, wie z.B. gesellschaftliches und wissenschaftliches Renommee sowie Punkte in wissenschaftsspezifischen Rankings. Als weitere Grundlagen von Anreizsystemen können zudem den Wissenschaftsbetrieb selbst betreffende Indikatoren wirken, von Credits für Studierende bis zu Kriterien zur Leistungsbemessung von wissenschaftlichem Personal. Da detaillierte Ausarbeitungen von Anreizsystemen, rechtlichen Rahmenbedingungen oder Sanktionen jedoch nicht als vordergründiges Thema der vorliegenden Arbeit deklariert sind, sei an dieser Stelle lediglich auf eine diesbezügliche – wenngleich künftig systemimmanente – Notwendigkeit hingewiesen.

Im Kontext dieser Ausarbeitung geht es dagegen primär um die Realisierung eines zentralen (Forschungs-)Marktplatzes und eine darauf stattfindende Konzentration von Datensätzen zu wissenschaftlichen Transferobjekten, vorerst insbesondere zu Forschungsergebnissen in Form von Technologieangeboten. Die Erfassung dieser Angebote kann hier bspw. durch manuelles Einstellen<sup>130</sup> durch die jeweiligen Wissenschafts- oder Transferakteure über eine Nutzerschnittstelle erfolgen oder durch eine (automatisierte) Ent- bzw. Übernahme von Datenbeständen aus externen Quellen. Zudem muss die öffentliche Verfügbar-

---

<sup>130</sup> Berücksichtigt werden muss hier jedoch, dass eine von extern getätigte manuelle Angebotseinstellung oder -übermittlung anschließend eine ebenso manuelle Prüfung der Angebote und somit einen hohen Administrationsaufwand für den Plattformbetreiber impliziert, woran wiederum personelle Ressourcen gebunden sind. Eine Prüfung sollte dabei mindestens auf Konsistenz und Plausibilität erfolgen, bestenfalls jedoch auch auf fachliche Korrektheit, wodurch sich zusätzlich hohe Ansprüche an die (interdisziplinären) Kompetenzen einer Prüf-Instanz ergeben. Selbstregulierungsmechanismen durch Nutzereinbindung, wie z.B. Kommentarfunktionen, Diskussionsforen oder sonstige Möglichkeiten ein fehlerhaftes Angebot zu melden, können hier unterstützend wirken. Letztlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass jeder (seriöse) Anbieter selbst ein Interesse an einer erfolgreichen Verwertung bzw. Vermittlung und somit an der korrekten Eingabe seiner Angebotspräsentation hat.

keit der Angebote für Interessenten in Form eines uneingeschränkten und (zunächst) kostenfreien Zugangs<sup>131</sup> gewährleistet sein. Weiterhin angestrebt ist die Konstruktion eines Systems zur möglichst automatisierten Zusammenführung der Angebote mit einer potentiellen Nachfrage. Dies impliziert ebenfalls eine möglichst umfangreiche und detaillierte Erfassung (des Bedarfs) potentieller Technologieanwender.<sup>132</sup> Im Zuge der Recherche konnten hinführend der Erfüllung der Transparenzvorgaben die im Folgenden aufgeführten Realisierungsansätze identifiziert werden.

Bei einer zunächst separaten Betrachtung der in dieser Arbeit fokussierten Technologie- und Erfinderplattformen, genauer der Plattformen zur Präsentation, zum Verkauf oder zur Lizenzierung von Technologien, Erfindungen und gewerblichen Schutzrechten (siehe Kapitel 4.2.1), ist zunächst augenscheinlich, dass keine gleichzeitig zentrale und allumfassende Plattform mit Marktplatzcha-

---

<sup>131</sup> Vorweg genommen ist das transparenzfördernde Kriterium der Offenheit, zumindest hinsichtlich eines freien Zugangs für jegliche Interessenten zum Zwecke einer grundlegenden Informationsgewinnung, prinzipiell bei allen untersuchten Plattformen erfüllt. Dabei stellen die durch Forschungs- oder öffentliche Transfereinrichtungen induzierten Plattformen einen in der Regel gänzlich anmelde- und kostenfreien Zugang bereit und erlauben zudem einen uneingeschränkten Zugriff auf sämtliche Inhalte. Einige (Technologie-)Plattformen setzen zur Erlangung weiterführender oder detaillierter Informationen eine kostenfreie Registrierung voraus. Ähnlich verhält es sich bei Plattformen kommerzieller Betreiber, die, neben meist kostenpflichtigen Angeboten, auch umfangreiche kostenfreie Basisfunktionen bereitstellen, die ebenfalls eine (zunächst kostenfreie) Nutzerregistrierung erfordern (bspw. bieten kommerzielle Publikations- oder Verlagsdatenbanken einen in der Regel kostenfreien Basiszugang und neben einigen kostenfreien Inhalten zudem grundlegende Informationen über ihre kostenpflichtigen Inhalte, z.B. Zusammenfassungen oder Abstracts von Büchern oder Artikeln). Somit werden sämtliche der recherchierten Plattformen als grundlegend frei zugänglich und offen für sämtliche Interessenten- bzw. Bedarfsgruppen bewertet.

<sup>132</sup> Bezüglich einer systematischen Erfassung der Nachfrage bzw. des konkreten Bedarfs potentieller Technologieanwender oder Forschungsinteressenten konnten durch die Recherche nur rudimentäre strategische Ansätze identifiziert werden. Im weitesten Sinne können zwar das Stöbern in einer Katalogstruktur, einfache Schlagwortsuchen oder erweiterte Such- und Filterfunktionen als Matching-Ansatz, jedoch nicht als Nachfrageerfassung interpretiert werden. Darüber hinaus existieren zwar Möglichkeiten, Suchprofile zu spezifizieren und zu hinterlegen, um automatisch passende Angebote per eMail oder neueste Angebote via RSS-Feed o.ä. zu erhalten. Jedoch basieren diese Funktionen in der Regel nicht auf erweiterten Suchformularen, sondern meist ausschließlich auf Basis von Fachbereichs- bzw. Branchenpräferenzen oder gewählten Schlüsselwörtern. Eine umfangreiche Erfassung der Anwender, im Sinne des Vorhandenseins detaillierter Nutzerprofile, ist dagegen in den Businessnetzwerken, wie XING oder LinkedIn, oder auch bei Personalvermittlungen ausgeprägt (siehe Kapitel 4.2.3). Als prägnantes Beispiel ist etwa die Jobbörse *experteer* (URL: <https://www.experteer.de/recruiting> [28.07.2016]) speziell darauf ausgelegt, Stellen anhand von hinterlegten Nutzerprofilen zu vermitteln, was einer konkreten Nachfrageerfassung zumindest nahe kommt.

rakter existiert, die jegliche Technologien jeglicher Forschungsbereiche jeglicher Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu erfassen vermag. Diesbezügliche Konzentrationen werden jedoch durch verschiedene zentralisierende Ansätze, einerseits durch Bereitstellung eines anbieteroffenen Marktplatzes (z.B. *yet2.com Marketplace*<sup>133</sup>), andererseits in Form institutioneller bzw. verbundspezifischer Zusammenschlüsse von Forschungs- oder Transfereinrichtungen erreicht; so etwa auf internationaler Ebene (z.B. Enterprise Europe Network), auf nationaler Ebene (z.B. *Invention Store*<sup>134</sup> der TechnologieAllianz), auf regionaler Ebene (z.B. Patentverwertungsagentur Brainshell, stellvertretend für das Bundesland Brandenburg) sowie auf intrainstitutioneller Ebene (z.B. Leibniz-Transferportal für alle Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft). Daneben existieren eine Vielzahl von teils sehr umfangreichen institutionsspezifischen Transferportalen, die jeweils Forschungsergebnisse bzw. Technologien aller Instanzen einer einzelnen Hochschule oder Forschungseinrichtung zentral zusammenfassen (z.B. *TechFinder* der Stanford University; *Ramot* der Tel Aviv University).

---

<sup>133</sup> Das Beispiel des *yet2.com Marketplace* bietet sich zwar an, um einen zentralen Marktplatz für zur externen Verwertung angebotene Forschungsergebnisse bzw. Technologien zu referenzieren. Jedoch ist bei einer eingehenden (Stichproben-)Prüfung der Einträge auf dieser Plattform festzustellen, dass es sich hauptsächlich um Angebote aus der kommerziellen Forschung und Entwicklung handelt.

<sup>134</sup> Der *Invention Store* der TechnologieAllianz ist grundlegend als gelungener Ansatz eines Forschungsmarktplatzes zu werten; erstens aufgrund der zentralen und zudem sowohl institutions- als auch fachbereichsunabhängigen Erfassung von Technologieangeboten deutsch(-sprachig-)er Hochschulen und öffentlicher Forschungseinrichtungen; zweitens aufgrund des Vorhandenseins eines expliziten Vermittlungsansatzes zwischen Angebot und Nachfrage. Sowohl Wissenschaftler, jedoch hauptsächlich Verantwortliche von Transferstellen und Patentverwertungsagenturen stellen hierbei neue Technologien ihrer Institutionen bzw. der Forschungseinrichtungen ihres Verantwortungsbereichs zur externen Verwertung ein. Interessenten können sich daraufhin mit einer Anfrage an den Anbieter wenden oder ein Suchprofil auf Basis von relevanten Branchen und/oder selbstgewählten Schlüsselwörtern anlegen, um automatische Benachrichtigungen über entsprechende Neueinträge zu erhalten. Marktplatzeigenschaften sowie ein rudimentärer Ansatz zur (passgenauen) Vermittlung sind demnach existent. Bei eingehender Analyse der präsentierten Technologieangebote fällt jedoch auf, dass es sich beim überwiegenden Teil der mehr als 2000 Einträge um Patente aus getätigten Erfindungsmeldungen handelt, die obendrein bereits als marktfähig deklariert sind. Dies hat zwar den Vorteil, dass die eingestellten Angebote bereits geprüft und einem Verwendungszweck zugeordnet sind. Durch die systemimmanente Quasi-Reglementierung auf patentierte Technologien aus Erfindungsmeldungen kann jedoch keine vollständige Erfassung sämtlicher (also bspw. auch nicht schutzrechtlich erfasster oder als Nebenprodukte entstandener) Forschungsergebnisse bzw. Technologien erfolgen und somit auch keine umfassende Transparenz des gesamten Marktes für öffentliche Forschungsergebnisse erreicht werden.

Die eben aufgezeigten Ansätze sind, neben Erkenntnissen zur Realisierung von Zentralität, zudem insofern relevant, als dass diese bestehenden teilzentralisierenden Plattformen als bereits konzentrierte Datenbasen für eine weiterführende Zusammenfassung und somit Zentralisierung, sowie für eine künftig passgenaue Vermittlung nutzbar gemacht werden können. Hierzu sind zunächst Konzepte bzw. Webtechnologien zur automatisierten Zusammenführung bzw. zur zentralen Verarbeitung dezentral organisierter Datenbestände notwendig. Für eine maschinelle Datenextraktion aus externen, auch heterogenen, elektronischen Quellen, z.B. aus Webseiten oder Datenbanken, sowie zur anschließenden Aufbereitung dieser Daten und zur Integration relevanter Daten(-sätze) in eigene Web- oder Softwareanwendungen existieren bereits zahlreiche strategische Ansätze und etablierte Verfahren, ebenfalls dedizierte Webtechnologien und -applikationen, Schnittstellen und Protokolle. Im Speziellen sind hier etwa die Bereiche Suchmaschinen(-technologien)<sup>135</sup> oder weiter gefasst Data- bzw. Information Retrieval(-Systeme)<sup>136</sup> anzuführen, aber auch verwandte Konzepte, wie z.B. Screen Scraping bzw. Web Scraping, Web Mining bzw. Web Content

---

<sup>135</sup> Essenziell im Bereich der Suchmaschinenttechnologien sind insbesondere *Webcrawler* (auch *Searchrobots* oder kurz *Bots* genannt), die automatisch das Web durchsuchen, indem sie sukzessive Hyperlinks auf jeweils erfassten Webseiten folgen. Die aufgefundenen Webressourcen werden anschließend heruntergeladen, analysiert und indiziert, so dass für (nutzergenerierte oder auch automatische) Suchabfragen relevante Inhalte geliefert werden können. Viele Suchmaschinen stellen ebenfalls APIs (Application Programming Interfaces, dt. Programmierschnittstellen) bereit, um Suchfunktionen oder -ergebnisse automatisch in eigene Anwendungen zu integrieren. Um den Suchraum eines Webcrawlers einzugrenzen bzw. auf relevante Ressourcen zu fokussieren, wurde durch Chakrabarti et al. (1999) das Konzept des *Focused Crawling* entwickelt, wobei hier von einer gewählten Webseite ausgegangen wird und die Suche zudem auf definierte Ressourcen, URLs oder bspw. ein spezifisches Themengebiet eingegrenzt werden kann. Bezüglich existierender Konzepte und verfügbarer Technologien im Bereich (komplexer) webbasierter Such-, Recherche- und Extraktionsverfahren sei Kaiser (2013) empfohlen.

<sup>136</sup> Der Begriff Information Retrieval (IR) geht auf die gleichnamige Fachgruppe der Gesellschaft für Informatik (GI) zurück und bezeichnet eine eigene Forschungsrichtung, die sich bereits seit Jahrzehnten maßgeblich mit der informationstechnisch gestützten Suche bzw. Verfügbarmachung von komplexen Informationen befasst. Vorrangig geht es beim IR um ein gezieltes Auffinden relevanter Daten und Informationen in Dokumenten, Datenbanken oder auch Webseiten, bspw. als Grundlage von Suchmaschinenttechnologien. Dank der IR-Forschung sind zudem umfangreiche informationstechnisch-, mathematisch-, statistisch- und computerlinguistisch basierte Verfahren und Werkzeuge verfügbar, die u.a. zur Analyse, Aufbereitung, Bereinigung, Sortierung, Strukturierung, Speicherung, Indexierung und Bereitstellung von Datensätzen, Informationen oder Medien eingesetzt werden können. IR bildet somit ein maßgebliches Fundament der webbasierten Daten- und Informationsextraktion sowie -verarbeitung. Bezüglich einer umfassenden Abhandlung zu IR-Konzepten und -Technologien sei auf Baeza-Yates/Ribeiro-Neto (2011) verwiesen.

Mining oder Webintegration.<sup>137</sup> Für homogene, wohlstrukturierte und zudem frei zugängliche Webinhalte oder Datensätze sind diesbezügliche Verfahren durchaus mit überschaubarem Aufwand und verfügbaren Webapplikationen umsetzbar. Eine einheitliche und allumfassende Lösung zur automatischen Extraktion möglichst sämtlicher Datensätze zu wissenschaftlichen Transferobjekten aus sämtlichen heterogenen Plattformen, oder schon allein nur aus den Technologieplattformen, ist jedoch kaum realisierbar. Dies ist zum einen in den jeweils unterschiedlichen Datenformaten und Datenstrukturen, oftmals semi- oder gänzlich unstrukturiert, begründet. Zum anderen sind die Datensätze teils nur nach Registrierung, teils nur über komplexe Suchmasken oder Formulare zu erreichen und sind somit als *Deep Web*<sup>138</sup>-Content nicht durch gewöhnliche Suchmaschinentechnologien ermittelbar. Da ein entscheidendes Hemmnis zudem darin besteht, dass sich eine unautorisierte Nutzung fremder Daten mindestens in einer rechtlichen Grauzone bewegt, sind ohnehin Übereinkünfte zu Datenfreigaben (und ggf. zur Bereitstellung von Schnittstellen) notwendig. Dennoch wird die Extraktion bzw. Integration von externen Datenbeständen als eine zentralisierende Komponente für das anvisierte Vermittlungssystem fixiert, was jedoch nur durch sukzessive Autorisierungen oder Kooperationsvereinbarungen mit (zunächst zumindest öffentlichen) Plattformbetreibern realisiert werden kann.

Eine Alleinstellung hinsichtlich der zentralen, universellen (fachbereichs- bzw. branchenunabhängigen)<sup>139</sup> und zudem vollständigen Erfassung spezifischer

---

<sup>137</sup> Bei den letztgenannten Begriffen handelt es sich ebenfalls weniger um spezifische Verfahren oder konkrete Technologien, als allgemein um, grundlegend wieder auf Suchmaschinentechnologien und Information Retrieval aufbauende, Konzepte zur webbasierten Extraktion, Interpretation, (Re-)Organisation und Integration von Daten(-sätzen). Dagegen sind Konzepte wie *Knowledge Discovery in Databases* (KDD; z.B. Data Mining, Text Mining) oder allgemein *Big Data Analytics*, bei denen es eher darum geht, neue Informationen auf Basis von Datenstrukturen oder -verknüpfungen zu entdecken oder zu generieren, hier zunächst nicht relevant.

<sup>138</sup> Als Deep Web (auch Hidden Web oder Invisible Web genannt; nicht zu verwechseln mit dem sog. Darknet, das oftmals zur Verbreitung illegaler Inhalte genutzt wird) werden diejenigen Webressourcen bezeichnet, die entweder nicht frei zugänglich oder zumindest nicht durch suchmaschineninhärente Webcrawler auffindbar bzw. indexierbar sind. Hierzu zählen bspw. auch Schutzrechtsdatenbanken und Fachdatenbanken.

<sup>139</sup> Bei eingehender Inspektion der recherchierten Plattformen hinsichtlich einer universellen Abdeckung sämtlicher Forschungs- bzw. Fachbereiche sind, bis auf einige (oftmals kom-

Transferobjekte besitzen Schutzrechtsdatenbanken bzw. entsprechende Rechercheportale (siehe Kapitel 4.2.1), da diese in der Regel direkt an die schutzrechtsvergebenden (Patent-)Ämter angebunden sind bzw. von diesen betrieben, verwaltet oder gespeist werden.<sup>140</sup> Hier ist durch die gesetzlich verankerte zentrale Anmeldung und Erteilung eine mindestens nationale, durch internationale Übereinkommen und Kooperationen zwischen den Patentorganisationen tendenziell sogar internationale, Zentralerfassung von bspw. patentierten Technologien und Erfindungen, geschützten Designs oder Marken gegeben. Weiterhin unterliegen Schutzrechte keiner kategorischen Beschränkung hinsichtlich des Antragstellers bzw. der antragstellenden Institution und vor allem des Fachgebiets<sup>141</sup>. Öffentliche Schutzrechtsdatenbanken stellen daher jeweils (inter-)national zentrale, fachgebiets-universelle und vollständige Archive für geschützte Entwicklungen, Erfindungen oder Schöpfungen dar. Zudem liegen die entsprechenden Datensätze in einheitlich wohlstrukturierter Form vor. Somit sind insbesondere Datenbanken bzw. Rechercheportale für Patente (und Gebrauchsmuster) nicht nur als maßgebliche Informationsquellen für technologische Entwicklungen und gerade Neuheiten (auch aus der wissenschaftlichen Forschung) zu betrachten, sondern auch als Datenbasis für externe Anwendungen<sup>142</sup>. Die Integration diesbezüglicher Datensätze in ein automatisiertes

---

merzielle) Plattformbetreiber mit branchenbezogenen Angebotsspektren, insgesamt kaum absichtliche Einschränkungen zu verzeichnen. Jedoch sind gerade die (meist öffentlichen) institutions- oder verbundspezifischen Plattformen davon abhängig, welche Forschungsbereiche in den jeweils erfassten Einrichtungen vorhanden sind. Bezüglich einer übersichtlichen Präsentation für potentielle Interessenten kommt es natürlich auf eine, einerseits möglichst detaillierte, andererseits unverzüglich überschaubare und verständliche, Verzeichnisstruktur der Angebote an, wobei meist wieder konsequent nach Forschungsbereichen oder Wirtschaftszweigen klassifiziert wird. Eine derart strikte und eindimensionale Kategorisierung wirkt sich jedoch wiederum negativ auf fachübergreifende Vermittlungsansätze aus. Hierfür sind künftig weitere angebotsspezifische wie auch nachfragerorientierte – und möglichst themenunabhängige bzw. interdisziplinäre – Kategorisierungsansätze zu entwickeln.

<sup>140</sup> So wird bspw. das (Patent-)Rechercheportal *DEPATISnet* vom Deutschen Patent- und Markenamt betrieben, ebenso wie das Portal *Patentscope* durch die World Intellectual Property Organization.

<sup>141</sup> Patente und Gebrauchsmuster unterliegen jedoch der Maßgabe einer explizit *technischen* Neuheit (siehe Tabelle 2-2), was jedoch dem technologieorientierten Fokus der vorliegenden Arbeit eher entgegenkommt, als als eine Einschränkung zu werten ist.

<sup>142</sup> Dahingehend existieren bereits zahlreiche auf Patentdaten basierende oder diese nutzbar machende Web- und Softwareapplikationen, vorrangig mit erweiterten Funktionen zur Patentrecherche und -analyse, teilweise mit kommerziellen Geschäftsmodellen. Frei ver-



Technologie-Vermittlungssystem sollte daher zumindest in Erwägung gezogen werden.<sup>143</sup> Vorausgesetzt ist hier jedoch ein möglichst uneingeschränkter und effizienter Zugriff auf die entsprechenden Datenbankinhalte, stellen diese doch originär Deep Web-Content dar. Mehr und mehr sind die öffentlichen Betreiber der (Patent-)Datenbanken bzw. Portale jedoch dazu angehalten und bestrebt, an Open Access angelehnte Metadaten<sup>144</sup> bereitzustellen, die eine externe Weiterverarbeitung von Patentinformationen ermöglichen – eine Entwicklung, die sich durch transparenzfördernde und -fördernde Initiativen wie Open Data oder Open Government<sup>145</sup> zunehmend abzeichnet und auch im Rahmen dieser Arbeit durchaus zu begrüßen ist.

---

füßbar ist bspw. die Suchmaschine *Google Patents*, die die meisten der international bedeutsamen Patentdatenbanken erfasst und so eine zentrale und nahezu allumfassende Patentrecherche erlaubt. Zudem wird hier auf intuitive bzw. vertraute, d.h. an heutige Gewohnheiten angepasste, Such- und Filterfunktionen gesetzt. Auch eine API zur Integration der Rechercheergebnisse in externe Anwendungen steht bereit. Des Weiteren bietet bspw. die kostenpflichtige, auf der Suchmaschine *Free Patents Online* basierende, Software *AcclaimIP* (URL: <http://www.freepatentsonline.com/services/acclaimip.html> [21.07.2016]) umfangreiche unterstützende Werkzeuge für komplexe Patentrecherchen, zudem Analyse-, Visualisierungs- und Monitoringfunktionen. Insbesondere sind hier auch die durch das EU-Projekt *PATExpert* entwickelten Softwaremodule anzuführen, die bereits auf semantischen Prinzipien basieren und umfangreiche Extraktions-, Retrieval-, Analyse-, Klassifizierungs-, Präsentations- und Visualisierungsfunktionen ermöglichen (vgl. CORDIS 2009; Koch/Bosch 2011).

<sup>143</sup> Die gesamten, oder auch nur die der öffentlichen Forschung entstammenden, Datenbestände von Schutzrechtsdatenbanken statisch in ein externes Verwertungssystem zu überführen, erscheint jedoch schon aufgrund der redundanten Datenhaltung und -pflege nur eingeschränkt zielführend. Zudem kommt es bei einem Verwertungs- bzw. Vermittlungssystem hauptsächlich darauf an, ausschließlich für jeweilige Interessenten relevante Datensätze zu filtern bzw. zu extrahieren. Hier bieten sich erneut die oben erwähnten Konzepte zur (zentralen) Verarbeitung von externen bzw. dezentral organisierten Datensätzen an, um diese bspw. für Such-, Analyse- oder auch Vermittlungsanwendungen aufzubereiten und nutzbar zu machen.

<sup>144</sup> Hierbei handelt es sich um Datenpakete mit bibliographischen Patentdaten, wie z.B. Patentnummer, Datum der Anmeldung, Bezeichnung/Titel, Klassifikation, Kontaktdaten des Anmelders etc., die als unformatierte und wohlstrukturierte Rohdaten zur Einbindung in externe (Recherche-)Anwendungen bereitgestellt werden, zudem zur maschinellen Identifikation, Extraktion und (Weiter-)Verarbeitung von Patentinformationen dienen. Bspw. sind entsprechende Metadatenpakete des EPA unter URL: [https://www.epo.org/searching-for-patents/legal/ebd\\_de.html](https://www.epo.org/searching-for-patents/legal/ebd_de.html) [22.07.2016] verfügbar.

<sup>145</sup> Obwohl die bestehenden Informationsfreiheitsgesetze, die den Zugang der Bürger zu Regierungsinformationen und -dokumenten sicherstellen, bis dato keine expliziten Regelungen bzgl. einer Verfügbarmachung in offenen bzw. maschinenlesbaren Formaten formulieren, wird dies jedoch seit einigen Jahren zunehmend empfohlen und umgesetzt. Bereits im Jahr 2009 manifestierte die US-Regierung hierzu in ihrer Open Government Directive: „*To the extent practicable and subject to valid restrictions, agencies should publish information online in an open format that can be retrieved, downloaded, indexed, and searched by*

Im Zuge der Recherche wird die zentralitätsforcierende Wirkung von Metadaten-Konzepten insbesondere im Bereich der virtuellen Bibliotheken bzw. der (wissenschaftlichen) Metadatenbanken deutlich (siehe Kapitel 4.2.4). Unter Einsatz von Retrievalsystemen werden hierbei die Publikationsbestände dezentraler Quellen, bspw. aus Bibliotheks- oder Hochschulportalen bzw. -datenbanken, plattformübergreifend erfasst, wodurch jeweils umfassende (teil-)zentralisierte Such- und Katalogfunktionen realisiert werden. Die Erfassung sowie auch die Suche bzw. Katalogisierung erfolgt dabei auf Basis publikationsspezifischer Metadaten, wie z.B. Titel, Autor, Erscheinungsjahr, Verlag, ISBN, Keywords etc., wobei auch Zusammenfassungen bzw. Abstracts in Metadaten-Strukturen integriert werden können. Liegen die so referenzierten Publikationsdokumente bzw. Daten(-sätze) in ihrer Originalquelle zudem in einem offenen Format vor, kann aufgrund der breiten Sichtbarkeit und der freien Verfügbarkeit bereits von Transparenz gesprochen werden. In der praktischen Umsetzung offener Paradigmen, wie eben Open Access oder Open Data, werden hierfür Publikationen, Daten oder Medien dezentral auf digitale Repositorien bzw. Dokumentenserver (siehe Tabelle 4-4 bzw. Tabelle 4-5) hochgeladen und archiviert, dabei mit Metadaten versehen und somit, in der Regel unter freien Lizenzen, für eine externe bzw. zentrale Erfassung und Verarbeitung verfügbar gemacht. Vor allem (daten-)format- und (wissenschafts-)bereichsunabhängige bzw. -übergreifende Repositorien, wie z.B. *Zenodo*, erlauben prinzipiell eine umfassende, universelle und vollständige Kollektion elektronisch darstellbarer wissenschaftlicher Transferobjekte, was sich in diesem Fall zwar noch auf Publikationen, Präsentationen, Datensätze, Abbildungen, Medien und Software beschränkt, sich jedoch ohne technische Schwierigkeiten um bspw. Technologiespezifikationen oder Forschungsprofile erweitern ließe. Das Auslesen dieser Repositorien ist ebenfalls technisch überschaubar, erfolgt über definierte Standard-Schnittstellen und kann unter Verwendung frei verfügbarer Web-Applikationen, die meist unter der Bezeichnung (Metadata-)Harvester firmieren, umgesetzt

---

*commonly used web search applications. An open format is one that is platform independent, machine readable, and made available to the public without restrictions that would impede the re-use of that information.*“ (vgl. Orszag 2009).

werden.<sup>146</sup> Auf Basis der Metadaten können die referenzierten Dokumente, Daten(-sätze) etc. automatisiert erfasst, selektiert, ggf. heruntergeladen und/oder in externe Anwendungen integriert werden.

Insgesamt besteht also ein maßgeblicher Lösungsansatz zur Realisierung der im Kontext dieser Arbeit verfolgten Zielstellungen, vor allem hinsichtlich der anvisierten Transparenz des Forschungs- bzw. Wissenschaftsmarkts, in der zentralen Zusammenführung dezentraler Datensätze. Eine automatisierte Integration von wissenschaftlichen Transferobjekten, insbesondere von offerierten Technologieangeboten, in eine externe Vermittlungsanwendung würde dabei erheblich vereinfacht, wenn sämtliche Datensätze in einem standardisierten, wohlstrukturierten, maschinenlesbaren und vor allem offenen Datenformat, versehen mit spezifischen Metadaten, über ebenso standardisierte und offene Schnittstellen in frei zugänglichen Webressourcen verfügbar wären. Zur uneingeschränkten öffentlichen Verfügbarmachung zumindest öffentlich finanzierter Forschungsergebnisse können (und sollten) existierende Repositorien genutzt bzw. ausgebaut werden.

In diesem ersten Teil der Analyse wurde zum einen gezeigt, dass eine allumfassende Transparenz des Forschungsmarktes mit den untersuchten webbasierten Plattformen bzw. Marktplatzansätzen nur bedingt zu realisieren ist. Die Analyse zeigte jedoch ebenfalls zahlreiche transparenzfördernde Ansätze auf, die als Strategien oder funktionale Komponenten in ein Gesamtsystem adaptiert werden können, wie z.B. Crawling- und Retrievalverfahren zur Indexierung bzw. Extraktion der Inhalte bestehender (Technologie-)Plattformen. Eine vom Grundansatz her realisierbare Transparenz durch Gewährleistung von Zentralität, Universalität, Vollständigkeit und Offenheit ist zudem durch offene Metadaten-Konzepte möglich, wobei diese um weitere Transferobjekte, wie z.B. Technologiespezifikationen, erweitert bzw. skaliert werden muss(t)en. Insgesamt wird dennoch konstatiert, dass prinzipiell für jede transparenzfördernde Funk-

---

<sup>146</sup> Eines der meistverwendeten Schnittstellen-Konzepte für Open Access ist das *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH). Die gesamte Spezifikation ist unter URL: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html> [28.07.2016] verfügbar.

tion bereits Strategien, Konzepte, Webtechnologien und -applikationen verfügbar sind.

#### **4.4.2.2 Realisierung und Realisierbarkeit von Passgenauigkeit**

Für eine Forcierung der Verwertung wissenschaftlicher Forschung ist nicht nur eine möglichst allumfassende Erfassung bzw. Registrierung und eine transparente Verfügbarmachung diesbezüglicher Ergebnisse, Entwicklungen bzw. Transferobjekte im Allgemeinen notwendig. Es bedarf zudem einer möglichst passgenauen Zuordnung und Vermittlung dieser Angebote mit einer potentiellen oder spezifischen Nachfrage. Eine passgenaue Zuordnung, ein sogenanntes Matching, ist generell nicht nur als Markt- bzw. Marketinginstrument zur Zusammenführung von Angebot und Nachfrage bedeutsam. Matchingprozesse oder -verfahren werden verschiedenartig auch bspw. in der Statistik, Bildanalyse oder Daten(-bank-)migration angewandt. Zudem ist der Begriff Matching insbesondere im Zusammenhang mit vermittelnden (webbasierten) Geschäftsmodellen, wie z.B. Jobbörsen, Immobilien- oder Partnervermittlungen, bekannt. Betrachtet man den in dieser Arbeit vorliegenden Grundansatz, handelt es sich hier ebenfalls i.w.S. um eine Vermittlung von (Markt-)Partnern, speziell zwischen Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen auf der Angebotsseite sowie externen Praxispartnern auf der Nachfragerseite.

Das auch in dieser Arbeit anvisierte vermittlungsspezifische Matching basiert dabei grundlegend auf einem Abgleich zwischen Angebots- und Nachfragerdatensätzen bzw. auf korrelierenden Attributen in diesen Datensätzen; wie bspw. beim Matching von Personen anhand von übereinstimmenden Angaben (Merkmale, Präferenzen) zwischen Nutzerprofilen. Je mehr und je exaktere Übereinstimmungen bzw. Ähnlichkeiten zwischen den Attributwerten bestehen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer passgenauen Zuordnung und Vermittlung, bzw. dass ein Angebot (Transferobjekt) für einen potentiellen Nachfrager (Verwertungspartner) tatsächlich relevant ist. Prinzipiell kann jedoch bereits eine nach zielführenden Kategorien sortierte Katalogstruktur oder eine erweiter-

te Suchfunktion nach interessierenden Begriffen bzw. Kriterien als Zuordnungsverfahren im Sinne eines rudimentären Matchings interpretiert werden (vgl. Kollmann 2011, S. 437-438), da auch hier das (manuelle) Auffinden passender Angebote in der Regel von relevanten Attributwerten bzw. darauf basierenden Kategorien ausgeht – im einfachsten Fall durch Auswahl eines konkreten Forschungsbereichs oder einer Branche.

Essentiell für erfolgversprechende Matchingverfahren zwischen wissenschaftlichen Transferobjekten und potentiellen Interessenten bzw. Verwertungspartnern sind demnach einerseits standardisierte Angebots- und auch Nachfragerprofile mit ver- bzw. abgleichbaren Attributstrukturen. Andererseits sind Funktionen notwendig, die diese (datenbank-)schematischen Strukturen vergleichen und Beziehungen zwischen Angebots- und Nachfragerdatensätzen auffinden bzw. herstellen. Weiterhin sind nach Möglichkeit Verfahren zu integrieren, die über ein einfaches Matching von Standardattributen hinausgehen, die also auch interdisziplinäre Verknüpfungen über Grenzen von Forschungs- oder Branchensektoren hinaus identifizieren können. Angefangen bei einfachen Such- oder Katalog- bzw. Auswahl- oder Filterfunktionen, über Profil- bzw. Attributwertabgleiche, bis hin zu fachbereichsübergreifenden Bedarf-Nutzen-Matchings ist also ein breites Verfahrens- und Funktionsspektrum möglich. Weiterhin sind Verfahren notwendig, die auf Basis der Matchingergebnisse die passenden Partner zusammenführen bzw. zumindest Nachfrager über ein aufgefundenes, potentiell relevantes, Angebot in Kenntnis setzen. Dies kann bspw. über Trefferlisten in einem Nutzerprofil (bzw. Nutzerkonto) erfolgen oder über systemexterne Push-Mitteilungen.<sup>147</sup>

Bei der Suche nach einer möglichen bereits bestehenden Standardisierung von Datensätzen zu wissenschaftlichen Transferobjekten, insbesondere von Technologieangeboten bzw. -spezifikationen, konnte im Zuge der Recherche, maßgeblich unter den Technologievermittlungsplattformen (siehe Kapitel 4.2.1), keine einheitliche Attributstruktur konstatiert werden. Zwar werden bei den einzel-

---

<sup>147</sup> Entsprechende Benachrichtigungen können bspw. via eMail-Alert, Newsletter, RSS-Feed oder sonstiger vom Nutzer präferierter oder freigegebener Kommunikationskanäle erfolgen.

nen Plattformen zur Gliederung der Angebote jeweils ähnliche Kategorisierungen vorgenommen, wie z.B. nach Forschungs- bzw. Fachbereich. Auch werden zur Angebotspräsentation wiederholt ähnliche Attribute, wie z.B. Titel, Kurzbeschreibung, Entwicklungsstand, IP-Status, Keywords etc., und darauf aufbauende Strukturen verwendet. Die Anzahl und die Bezeichnungen der Attribute sowie der Umfang und die inhaltliche Ausgestaltung der Angaben (Attributwerte) unterscheiden sich jedoch von Plattform zu Plattform, oftmals sogar zwischen Angebotsspezifikationen innerhalb einer jeweiligen Plattform. Ebenso uneinheitlich bzw. nur in jeweils plattformspezifischen Teilansätzen standardisiert verhält es sich bei der webbasierten Angebotspräsentation von weiteren wissenschaftlichen Transferobjekten, seien es Forschungs-, Kompetenz- oder Dienstleistungsprofile, Kooperationsangebote oder bspw. Laborausstattungen. Dennoch sind die bei der Recherche ermittelten Informationen über jeweilige Kategorisierungen, Datenstrukturen und Attribut(wert)e wertvoll hinsichtlich weiterer Überlegungen zur künftigen Entwicklung eines möglichen Standardschemas für wissenschaftliche Transferobjekte (siehe Kapitel 5.2).

Standardisierte Datensatz- bzw. Attributstrukturen sind jedoch bspw. im Bereich der gewerblichen Schutzrechte aufzufinden. Insbesondere Patentinformationen folgen international einem weitgehend identischen Schema. Einerseits ist die Gliederung für eine Patentanmeldung bzw. Patentschrift vorgegeben (Minimalanforderung: technische Beschreibung der Erfindung, Patentansprüche, ggf. Abbildungen, Zusammenfassung, Erfinderbenennung), ebenso bei Offenlegungsschriften für erteilte Patente. Andererseits sind auch die bibliographischen Informationen bzw. Metadaten, z.B. Anmelder, Erfinder, Klassifikation, Anmeldedatum, Anmelde land, Dokumentennummer etc., standardisiert. Aber auch für (wissenschaftliche) Publikationen werden einheitliche bibliographische Metadaten verwendet, wie z.B. Titel, Autor, Jahr, ISBN. Insbesondere die Bereiche Open Access, und davon ausgehend auch Open Data, nähern sich zunehmend einer einheitlichen Standardisierung der beschreibenden Attribute bzw. Metadaten, der Datenformate und auch der Schnittstellen an. Die Datenformate setzen dabei in der Regel auf XML (Extensible Markup Language) auf, einer interoperablen maschinenlesbaren Auszeichnungssprache. Häufig verwendet werden in

diesem Zusammenhang das Datenformat Dublin Core<sup>148</sup> in Online-Bibliotheken und Open Access-Repositoryen<sup>149</sup> und das JSON<sup>150</sup>-Format im Bereich Open Data. Aber auch reine XML-Datenformate sind geläufig, wie z.B. beim Austausch von Patent(-meta-)daten (vgl. EPA 2016a). Für den Großteil der weiteren wissenschaftlichen Transferobjekte, insbesondere für Technologiespezifikationen, sind solche standardisierten Strukturen nicht aufzufinden.

Weiterhin konnten nur wenige Ansätze zu einem aktiven Matching bzw. zu einer passgenauen Vermittlung zwischen wissenschaftlichen Forschungsergebnissen bzw. Technologien und potentiellen Verwertungspartnern aufgefunden werden, die über grundlegende Such- und Katalogfunktionen<sup>151</sup> zur manuellen Recherche hinausgehen. Im Bereich der Technologievermittlungsplattformen sind allenfalls rudimentäre Newsletter- oder Newsfeed-Funktionen implementiert, die automatisch Informationen zu neuesten Angeboten einer jeweiligen Kategorie

---

<sup>148</sup> Dublin Core bezeichnet einen durch die Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) entwickelten Datenformat-Standard zur Beschreibung von Webressourcen anhand von bibliographischen Metadaten. Er wird maßgeblich in Bezug auf die Archivierung, den Austausch bzw. das Auffinden von Bibliotheksbeständen verwendet. In der Grundversion sind 15 Attribute (core elements) festgelegt, die zur Beschreibung von z.B. Publikationen dienen (contributor, coverage, creator, date, description, format, identifier, language, publisher, relation, rights, source, subject, title, type). Zudem bilden diese Kernelemente die Basis für erweiterte Versionen bzgl. spezieller Anwendungsfelder (vgl. DCMI 2016). Dublin Core ist ebenfalls als Standard-Datenmodell innerhalb des OAI-PMH-Schnittstellenkonzepts (Metadata Harvesting) festgelegt.

<sup>149</sup> Auch bspw. im universitären Open Access-Repositoryum der BTU Cottbus - Senftenberg (Digitales Repositoryum, OPUS) wird zur Metadaten-Beschreibung der archivierten Dokumente das Dublin Core-Format angestrebt (vgl. BTU 2016).

<sup>150</sup> Das Datenformat JSON (JavaScript Object Notation) dient der Speicherung, Übertragung und dem Austausch strukturierter Daten zwischen Webanwendungen bzw. zwischen Client und Server. Obwohl es auf JavaScript basiert, ist die Verwendung weitgehend unabhängig von der Programmiersprache der jeweiligen Anwendung (Interoperabilität). Zudem ist das JSON-Format nicht starr reglementiert, wie bspw. Dublin Core, sondern erlaubt eine flexible Erweiterung der Daten- bzw. Attributstruktur. Auch im Rahmen von CKAN (Comprehensive Knowledge Archive Network), das sich im Bereich Open Data als de-facto-Standard für Metadatenstrukturen bzw. Datenkatalogsoftware etabliert hat, werden die Metadaten im JSON-Format ausgetauscht (vgl. GovData 2016a).

<sup>151</sup> Selbst eine mehrdimensionale Katalogisierung oder erweiterte Suchfunktionen werden kaum geboten. Die Katalogisierung bzw. Kategorisierung der Angebote erfolgt meist nur eindimensional, d.h. dass nur eine Auswahl nach Forschungsbereich (und mitunter Subforschungsbereich) getroffen werden kann. Suchfunktionen beschränken sich zumeist auf eine einfache Stichwortsuche durch Eingabe eines oder mehrerer Keywords. Einzig beim TechFinder der Stanford University wurde eine erweiterte Suchoption (Advanced Search) aufgefunden, die eine kombinierte Suche anhand mehrerer Suchkategorien (bspw. Titel, Anwendungen, Vorteile, Erfindername, Patentnummer, Keywords, Veröffentlichungsdatum) ermöglicht.

oder Angebote anhand vom Nachfrager gewählter Keywords senden. Das Anlegen bzw. Speichern detaillierter Suchprofile oder die Erfassung von matchingrelevanten Nutzerprofilen bzw. -daten, die über Kontaktinformationen und grundlegende Angaben zu Präferenzen (z.B. interessierender Forschungsbereich, Suchbegriffe/Keywords) hinausgehen, werden nicht unterstützt. Erweiterte Suchfunktionen bzw. mehrdimensionale Suchformulare, die eine gezielte Recherche entlang der gesamten Attributstruktur ermöglichen, sind jedoch wiederum unter den Literatur- und insbesondere den Patentdatenbanken auszumachen.<sup>152</sup> Ein automatisches Zusammenführen von Angebot und Nachfrage bzw. ein aktives Matching kann dagegen insbesondere in Businessnetzwerken und in Job- bzw. Personaltransferportalen (siehe Tabelle 4-3) konstatiert werden, bei denen ein Abgleich auf passende Partner bzw. Stellenanzeigen anhand detaillierter Informationen und Präferenzangaben in Nutzerprofilen erfolgt. Hier sind sogar fachbereichs- oder präferenzübergreifende Matchingergebnisse möglich, bspw. über alternative Angaben in Nutzerprofilen oder ein kumuliertes Matching über eine Vielzahl von Attributwerten.

Zudem sind für eine passgenaue Vermittlung von wissenschaftlichen Transferobjekten und potentiellen Anwendern – und vor allem hinsichtlich eines interdisziplinären Matchings<sup>153</sup> – insbesondere Bedarf-Nutzen-Abgleiche eine vielversprechende Option. Der Nutzen bzw. ein potentielles Anwendungsspektrum wird zwar in Technologiespezifikationen bzw. -exposés oftmals in Ansätzen angegeben, ist jedoch stark vom Blickwinkel der Verfasser (verantwortliche Wissenschaftler, Transfermittler) beeinflusst bzw. durch diesen eingeschränkt. Eine Möglichkeit zur Erweiterung oder Konkretisierung der Angaben zu potentiellen

---

<sup>152</sup> Auch Matchingverfahren sind anhand von Patentdaten theoretisch und technisch realisierbar und werden bereits bspw. zur automatischen Klassifikation von Patenten eingesetzt. Dražić et al. (2013) zeigen in ihrer Untersuchung u.a. wie semantische Ähnlichkeitsanalysen zur Clusterbildung und somit zur Kategorisierung bzw. technischen Klassifikation von Patent(datensätz)en genutzt werden können (vgl. Dražić et al. 2013). Auch im Bereich wissenschaftlicher Publikationen werden zunehmend semantische Analyseverfahren (z.B. via Text Mining) eingesetzt, welche auch zur Erlangung matchingrelevanter Informationen dienen können (vgl. Herb 2015).

<sup>153</sup> Ein interdisziplinäres Matching bedeutet hier nicht nur passende Transferobjekte und Partner über Grenzen von Forschungs- bzw. Fachgebieten zusammenzuführen. Auch das zufällige Auffinden von etwas (fachfremd) Relevantem, wonach ursprünglich nicht gesucht wurde (Serendipität), wird hier diesem Bereich zugeordnet.



Einsatz- oder Anwendungsszenarien wissenschaftlicher Forschungsergebnisse besteht in einer kollaborativen Nutzereinbindung (Crowdsourcing<sup>154</sup>). Bspw. können über einen auf spezifische Attribute reglementierten Schreibzugriff oder eine Vorschlagsfunktion diverse Angaben zum Nutzen, zu Vorteilen, zu Einsatzbereichen oder zu konkreten Anwendungsfällen durch externe Plattformnutzer ergänzt bzw. eingebracht werden.

Letztlich, wie bereits mehrfach angesprochen, erfordert ein Matching in Form eines automatischen Abgleichs zwischen Angebots- und Nachfragerdatensätzen unbedingt auch eine detaillierte Erfassung der (potentiellen) Nachfrage. Dies kann durch nachfragerseitige Nutzerprofile realisiert werden, die bei einer Anmeldung bzw. Registrierung von Plattformnutzern bzw. Technologieinteressenten angelegt werden (müssen) und sukzessive gepflegt bzw. vervollständigt werden. Diesbezügliche Ansätze zur Erfassung von Forschungsnachfragern sind unter den untersuchten Technologieplattformen (siehe Kapitel 4.2.1) kaum existent. Wenn überhaupt, werden meist nur Kontaktdaten und ein interessierender Forschungsbereich abgefragt.<sup>155</sup> Für die in dieser Arbeit anvisierten au-

---

<sup>154</sup> Der Begriff Crowdsourcing ist eng verbunden mit der Entwicklung des Web 2.0 und bezeichnet grundlegend die Einbeziehung einer Masse von Internetnutzern (Crowd) in Unternehmens- bzw. Innovationsprozesse. Ausschlaggebend ist hierbei die Nutzbarmachung der kollektiven Intelligenz der Crowd und der damit verbundenen Potentiale zur kollektiven Lösungsfindung bzw. das „Finden neuer Erkenntnisse über unabhängige Teilnehmer“ (Segaran 2008, S. 2). Geprägt wurde der Neologismus Crowdsourcing durch Jeff Howe, der ihn erstmals 2006 im Zusammenhang mit der dezentralen Lösungsfindung anhand von Web 2.0-Applikationen erwähnte (vgl. Howe 2006). Der Begriff bezeichnet dabei keine konkrete Webtechnologie, sondern fungiert als Sammelbegriff für verschiedene Verfahren zur Einbindung der Crowd. Howe (2008) differenziert dabei zwischen vier grundlegenden Ausprägungen: Crowd Wisdom, Crowd Creation, Crowdfunding und Crowd Voting, wobei es sich im obigen Fall um eine Form der Nutzbarmachung des Crowd Wisdom bzw. der *Weisheit der Vielen* (vgl. Surowiecki 2004) zur Ideen- oder Lösungsfindung handelt. Nach Surowiecki sind heterogene Gruppen von Individuen aufgrund der Gesamtheit aller individuellen Informationen in der Lage, bessere Entscheidungen und Lösungen abzugeben als einzelne Experten. Diese verfügen zwar über ein höheres Fachwissen, sind aber auch in ihrem Denkansatz beschränkter bzw. fokussierter als nicht spezialisierte Individuen. Den damit zusammenhängenden sog. *Crowdcasting*-Ansatz beschreibt Howe folgendermaßen: „broadcasting a problem to the widest possible audience in the [...] hope that someone, somewhere [...] will come up with a solution“ (Howe 2008, S. 147).

<sup>155</sup> Lediglich auf der Plattform *yet2.com Marketplace* erfolgt die Registrierung anhand eines umfangreicheren Anmeldeformulars, wobei sich die erhobenen Daten auch hier auf individuelle Kontaktdaten und die Auswahl eines oder mehrerer Interessengebiete (Fachgebiete/Branchen), zudem auf grundlegende Informationen zur Organisation (Name/Bezeichnung, Geschäftstyp, Branche, jährlicher Bruttoumsatz, Zeit des Bestehens am Markt) sowie zur Rolle des Anmeldenden beschränken. Laut Datenschutzerklärung wer-

tomatischen Matchingprozesse ist jedoch eine umfangreiche Erfassung von Nutzerprofilen bzw. Nachfragerdaten essentiell. Dabei gilt es nicht, so viele Daten wie möglich zu sammeln bzw. abzufragen, sondern hauptsächlich für ein Matching relevante Informationen zu erlangen. Initial können dazu bei der nachfragerseitigen Registrierung auf der Plattform (Profilerstellung) zunächst Kontaktdaten und Präferenzen erhoben werden. Weitere abzufragende bzw. optional zu ergänzende Angaben können sich vornehmlich an den Segmentierungskriterien für Marktteilnehmer orientieren (siehe Kapitel 3.1.3). Optional können Interessenten zudem selbsttätig ihren konkreten Bedarf (Suchprofil<sup>156</sup>) spezifizieren.

Eine Profilschärfung kann jedoch ebenfalls automatisch erfolgen, indem Nachfragerdatensätze – ausschließlich zum plattforminternen Gebrauch – mit automatisch erfassten Daten zum Nutzerverhalten, mit gespeicherten Suchanfragen oder gar anhand von Bedarfsanalysen oder -prognosen aufgewertet werden. Dies kann einerseits durch kontinuierliche Analysen der eingegebenen Suchbegriffe sowie der besuchten Angebote auf der Plattform erfolgen, um z.B. Interessenschwerpunkte zu identifizieren. Andererseits können bei kommerziellen oder öffentlichen Plattformnutzern auch deren offizielle Webauftritte (z.B. Unternehmens-/Institutionswebseiten, Produktwebseiten) analysiert werden, um weitere matchingrelevante Daten zu extrahieren oder Informationen zum potentiellen Bedarf abzuleiten.<sup>157</sup> Umfangreiche nachfragerseitige Daten zur Profil-

---

den jedoch ausschließlich die angegebenen Interessengebiete zur Präsentation passender Technologieangebote verwendet. Da keine weiteren aktiven bzw. automatischen Matchingfunktionen auf dieser Plattform erkennbar sind, ist davon auszugehen, dass die zusätzlich gesammelten Daten eher statistischen und/oder authentifizierenden Zwecken dienen.

<sup>156</sup> Eine Erfassung von Suchprofilen, sowie eine Verfügbarmachung derer auf der Plattform, realisiert zugleich einen Scouting-Ansatz, da sowohl der Plattformbetreiber als auch andere Plattformnutzer auf Basis der konkreten Nachfrage etwaige Problemlösungen, passende Forschungspartner oder relevante Technologien identifizieren bzw. vorschlagen können.

<sup>157</sup> Hier kommen wieder die bereits in Kapitel 4.4.2.1 angesprochenen webtechnologischen Verfahren zur automatischen Gewinnung bzw. Extraktion von Informationen aus webbasierten Quellen zum Einsatz. Zur einfachen Veranschaulichung des obigen Ansatzes können bspw. die prägnanten Fachtermini bzw. Keywords einer Angebotsbeschreibung mit den meistgenannten (extrahierten) Fachbegriffen auf einer Unternehmenswebseite abgeglichen werden. Selbst dieser einfache Ansatz erfordert jedoch bereits umfangreiche computerlinguistische Verfahren, wie z.B. Schriftsystem- und Spracherkennung, Textextraktion

schärfung bzw. zur (potentiellen) Bedarfsermittlung können zudem aus automatischen Auswertungen webbasiert publizierter Unternehmensinformationen (z.B. Geschäftsberichte, Jahresabschlüsse, Statistiken), zudem aus Pressemitteilungen oder -berichten oder zunehmend aus Nachrichten bzw. Aktivitäten in sozialen Netzwerken hergeleitet oder gar prognostiziert werden.<sup>158</sup>

Resümierend zeigt auch die Analyse zur Passgenauigkeit, ebenso wie die Analyse in Kapitel 4.4.2.1, dass prinzipiell sämtliche benötigten webtechnologischen Grundlagen verfügbar und in diversen Anwendungen, wenn auch nur wenige im Bereich der Forschungsverwertung, bereits im Einsatz sind; dass also eine Realisierung von passgenauen Vermittlungen – ebenso wie Transparenz – auf elektronischen Forschungsmarktplätzen prinzipiell, zumindest bzgl. der technischen Machbarkeit, erreicht werden kann. Als maßgebliche Hemmfaktoren werden jedoch die bis dato ungenügende öffentliche Verfügbarmachung wissenschaftlicher Transferobjekte sowie eine fehlende Standardisierung diesbezüglicher Datensätze konstatiert. Um die Ergebnisse der Analysen in ihrem Gesamtzusammenhang zu veranschaulichen, werden diese nun folgend in ein modellhaftes Gesamtsystem überführt, gepaart mit ergänzenden Lösungsansätzen zur künftigen Realisierung.

---

und Texterkennung sowie insbesondere die Filterung relevanter (Fach-)Termini aus natürlichsprachigen Textdokumenten bzw. -fragmenten.

<sup>158</sup> Zahlreiche aktuelle webbasierte Geschäftsmodelle, Softwareanwendungen und diesbezügliche Entwicklungsprojekte belegen bereits, welches Potential bzw. welches Anwendungsspektrum sich aus der automatischen Analyse großer Datenmengen aus sämtlichen verfügbaren Onlinemedien eröffnet, bspw. zur Vorhersage künftiger Ereignisse (*Recorded Future*, URL: <https://www.recordedfuture.com/> [30.08.2016]), zur Überprüfung der individuellen Kreditwürdigkeit (*Kabbage*, URL: <https://www.kabbage.com/> [30.08.2016]) (vgl. Buhse 2016), zur Prognose der Finanzmarktentwicklung oder gar zur präventiven Verbrechensbekämpfung und Terrorismusabwehr (*Palantir*, URL: <https://www.palantir.com/> [30.08.2016]) (vgl. Ernst 2015). Um den obigen Ansatz aufzunehmen, können KDD- bzw. allgemein Big Data-Anwendungen sowie Mechanismen maschinellen Lernens künftig ebenfalls zur Prognose potentieller bzw. zukünftiger Technologiebedarfe von Unternehmen oder Institutionen und somit zur matchingrelevanten Profilschärfung eingesetzt werden.

## 5 Systemkonzeptionen

Auf Basis der Vorbetrachtungen, der zusammengetragenen Grundlagen und Rahmenbedingungen sowie der getätigten Recherchen und Analysen erfolgt nun abschließend die Modellierung eines ganzheitlichen webbasierten Vermittlungssystems<sup>159</sup> zur Unterstützung einer perspektivisch umfassenden Verwertung wissenschaftlicher Forschung bzw. diesbezüglicher Transferobjekte. Im Großen und Ganzen wird dazu eine zentrale elektronische Erfassung verschiedenster wissenschaftlicher Transferobjekte angestrebt, ebenso eine Erfassung von (potentiellen) Forschungsanwendern bzw. -interessenten sowie eine passgenaue und möglichst kontext-sensitive<sup>160</sup> Zusammenführung von Angebot und Nachfrage. Dabei geht es zunächst nicht primär darum, dieses gesamte System in all seiner Komplexität umgehend und vollumfänglich zu realisieren, sondern vorrangig darum, die im Vorfeld getätigten Analysen (siehe Kapitel 4.4.2.1 und 4.4.2.2) in einen Zusammenhang zu bringen und dabei die diversen Stell-schrauben für eine künftig zunehmende, effektive und effiziente elektronische bzw. webbasierte Vermittlung von wissenschaftlichen Transferobjekten aufzuzeigen.

Dahingehend werden im Folgenden zunächst die zu erfüllenden Anforderungen, das funktionale Spektrum sowie die sich daraus ergebenden notwendigen Komponenten spezifiziert. Dabei gilt es ebenfalls zu ergründen, ob sämtliche Systemkomponenten grundlegend mit aktuell verfügbaren Verfahren, webbasierten Konzepten oder konkreten Webtechnologien realisiert werden können bzw. für welche elementaren Funktionalitäten künftig ergänzende Lösungsansätze zu entwickeln sind. Anschließend erfolgt eine schematische Konfiguration

---

<sup>159</sup> Wie aus der bisherigen Ausarbeitung hervorgeht, betrifft die systemische Betrachtung ausschließlich die vermittlungsrelevanten, bzw. die einer Kontaktinitiierung zwischen Forschungsanbietern und -nachfragern vorgelagerten, Prozesse und Funktionen. Die der Vermittlung nachfolgenden Transferprozesse, wie z.B. Preisbildung, Vertragsaushandlung und Transaktionsabwicklung, sind für die vorliegende Betrachtung von peripherer Bedeutung, werden jedoch im Rahmen der möglichen Systemerweiterungen (siehe Kapitel 5.3) konturiert.

<sup>160</sup> Kontext-Sensitivität bedeutet in diesem Zusammenhang, dem Anwender des Systems speziell auf seine Situation angepasste Informationen bzw. Transferobjekte zu vermitteln, bspw. auf Basis ortsspezifischer, organisationsbezogener oder organisationsmitgliederbezogener (siehe Kapitel 3.1.3) sowie bedarfs- oder verhaltensorientierter Kriterien.

des Gesamtsystems, eine Konzeption zur Datenmodellierung sowie Betrachtungen zur Erweiterbarkeit bzw. Skalierbarkeit.

Obwohl das anvisierte Ideal darin besteht, wenn möglich ein Plattformmodell für sämtliche Transferobjekte und Verwertungsverfahren zu konzipieren, wird zur Vereinfachung oder Veranschaulichung mitunter der Fokus auf die Vermittlung von Forschungsergebnissen im Sinne neuer Technologien (maßgeblich aus der öffentlichen natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Entwicklung) gelegt.<sup>161</sup> Weiterhin erfolgt zunächst eine Betrachtungseingrenzung auf eine nationale und somit einsprachige Lösung, was primär damit zu legitimieren ist, dass die technologischen Errungenschaften öffentlich getragener Institutionen zu aller erst Innovationsimpulse im eigenen steuerfinanzierenden Gesellschaftssystem auslösen sollen. Die Einschränkungen dieser Bootstrapping-Ansätze werden jedoch durch ergänzende Betrachtungen zur Erweiterbarkeit bzw. Skalierbarkeit des Systems kompensiert, mit dem Ziel einer perspektivisch internationalen Vermittlung möglichst sämtlicher wissenschaftlicher Transferobjekte (siehe Kapitel 5.3).

## 5.1 Systemanforderungen und funktionale Komponenten

Wiederholt sei im Rahmen dieser Arbeit postuliert, dass zur (all-)umfassenden Verwertung wissenschaftlicher Forschung in Wirtschaft und/oder Gesellschaft zu aller erst ein mögliches Zusammentreffen jeglichen Angebots mit jeglicher potentiellen Nachfrage zu realisieren ist. Wie aufgezeigt, sind dem Leistungsspektrum institutionalisierter Transfermittler diesbezüglich Grenzen gesetzt (siehe Kapitel 3.2.1.2) und auch unter den bestehenden webbasierten Vermittlungsansätzen ist keine allumfassende Lösung zu konstatieren (siehe Kapitel

---

<sup>161</sup> Jedoch ergeben sich auch im Fall der teils eingeschränkten Betrachtungen diverse Synergien mit weiteren Verwertungsverfahren und/oder Transferobjekten, da mit der reinen Technologievermittlung u.a. Veräußerungen, Lizenzierungen oder Vermittlungen von F&E-Partnern – mit denen wiederum Wissen, Know-how oder Dienstleistungen einhergehen – abgedeckt werden.

4.3).<sup>162</sup> Zur Harmonisierung des Forschungsmarkts bezüglich der Zusammenkunft von Forschungsakteuren bzw. -ergebnissen mit potentiellen Anwendern ist daher ein umfassenderes System notwendig, unter dessen Verwendung ein jeder Forschungsinteressent möglichst aufwandsminimiert ein für sich relevantes Transferobjekt auffinden kann<sup>163</sup> bzw. automatisch mit einem solchen vermittelt wird. Im Wesentlichen sind dabei die zwei folgenden fundamentalen Voraussetzungen zu erfüllen.

- (1) Grundlegende Informationen über möglichst sämtliche wissenschaftlichen Transferobjekte aus allen Fach- bzw. Forschungsrichtungen aller Institutionen der öffentlichen Forschung sollen zentral, öffentlich und transparent verfügbar sein bzw. bereitgestellt werden.
- (2) Forschungsinteressenten bzw. potentielle -verwerter müssen uneingeschränkt, zielgerichtet und effizient auf diese Datenbestände zugreifen können bzw. möglichst automatisch und passgenau mit für sie relevanten Transferobjekten vermittelt werden.

Im vollen Bewusstsein, dass die Erwartungshaltungen in ihrem Gesamtumfang recht utopisch anmuten, soll hier dennoch ein webbasiertes System zur Erfüllung des grundlegend dafür notwendigen Funktionsspektrums hergeleitet, spezifiziert und bzgl. seiner technischen Umsetzbarkeit – zumindest theoretisch – verifiziert werden. Die Anforderungen, Rahmenbedingungen und Lösungsansätze ergeben sich dabei maßgeblich aus den Analysen der Kapitel 4.4.2.1 und 4.4.2.2. Aufgrund des modellhaften Betrachtungsansatzes und des hohen Abs-

---

<sup>162</sup> Ebenso wird davon ausgegangen, dass Angehörige von Hochschulen oder öffentlichen Forschungseinrichtungen in ihrer Rolle als Wissenserzeuger bzw. Technologieproduzenten selbst nicht primär für die praktische Anwendbarkeit oder gar Marktfähigkeit ihrer Forschungsergebnisse verantwortlich sind, ebenso wenig für die Suche nach einem geeigneten Verwertungspartner.

<sup>163</sup> Neben der Hauptfunktion des angestrebten Marktplatzes als Vermittlungssystem kann dieser auch als Informationssystem aufgefasst werden. Das bedeutet, dass ein nachfragerseitiger Nutzer der Plattform sich über aktuelle Forschungsergebnisse oder relevante wissenschaftliche Transferobjekte informieren kann bzw. automatisch mit diesbezüglichen Informationen versorgt wird. Entscheidend ist hierbei die Effizienzsteigerung eines solchen Informationssystems gegenüber dem Status Quo, also gegenüber der manuellen Recherche über eine Vielzahl von Plattformen. Die Anforderung besteht demnach darin, entweder die gleiche Informationsquantität schneller bereitzustellen oder mehr Informationen im gleichen Zeitrahmen zu liefern. Bestmöglich erscheint hier jedoch eine selektive Verfügbarmachung qualitativ hochwertiger bzw. möglichst passgenauer Ergebnisse.

traktionsgrades ist ein detaillierter Anforderungskatalog analog Lasten- und Pflichtenheften bzw. Software Requirements Specifications nicht zu erfüllen, zumal in diesem Umfang auch nicht zielführend. Vorrangig geht es bei den nachfolgenden Konzeptionen darum, neben den in den Plattformanalysen recherchierten und theorieerweiterten Rahmenbedingungen, anwendbaren Verfahren und adaptierbaren Komponenten, ergänzende Realisierungsansätze und Entwicklungsinstrumente zu identifizieren. Weiterhin wird der Funktionsumfang, auch unter Berücksichtigung allgemeiner elektronischer Marktplatzfunktionalitäten, spezifiziert. Dabei wird eine nachvollziehbare Beschreibung der grundlegenden Systeminfrastruktur, der Komponenten und des Funktionsspektrums angestrebt, um auf die darauffolgende Gesamtschematisierung (siehe Kapitel 5.1.6) sowie auf die eigentliche Problemstellung der Notwendigkeit einheitlicher und zudem komparabler Daten- bzw. Attributstrukturen hinzuzuführen (siehe Kapitel 5.2).

### **5.1.1 Rahmenbedingungen**

Dem in weiten Teilen altruistischen und vorrangig vermittlungsfördernden Grundansatz der Arbeit folgend, soll die zu konzipierende Plattform selbst (zunächst) nicht kommerziell ausgerichtet sein, wodurch detaillierte Betrachtungen zu möglichen Geschäftsmodellen entfallen.<sup>164</sup> Bestenfalls soll das System anbieterseitig bzw. durch öffentliche Betreiber realisiert und administriert werden, bspw. durch Hochschul- oder Forschungsinstitutionen, öffentliche Transferintermediäre oder durch einen Verbund dieser, was auch bei einem Großteil der recherchierten Plattformen (siehe Kapitel 4.2) der Fall ist. Nur durch die Unabhängigkeit von kommerziellen Interessen kann grundlegend eine auf freiwilliger Basis von Forschungsanbietern und Betreibern bestehender Plattformen einge-

---

<sup>164</sup> Selbstverständlich ist unbedingt erwünscht, dass Forschungsanbieter von einer erfolgreich durch die Plattform initiierten Vermittlung bzw. von einem vollzogenen Transfer finanziell profitieren (siehe Kapitel 2.3.1). Da es sich jedoch bei dem hier vorliegenden Betrachtungsgegenstand hauptsächlich um einen reinen Vermittlungsansatz handelt, wird auf die diesbezüglichen (zunächst plattformexternen) Verwertungsverfahren nicht erneut eingegangen.

räumte Autorisierung zur Zusammenführung bzw. Erfassung sämtlicher wissenschaftlicher Transferobjekte sowie eine Nicht-Einschränkung des Nutzerkreises auf Nachfragerseite – und somit Transparenz und Offenheit – gewährleistet werden.

Demgegenüber ist es für eine nachfragerseitige Akzeptanz der Plattform essentiell, bereits frühzeitig über ein möglichst breites und umfassendes Angebotsspektrum zu verfügen, da die Wahrscheinlichkeit ein relevantes Transferobjekt aufzufinden mit dem Umfang (Anzahl, Vielfalt) der vorgehaltenen Angebote steigt. Dies wirkt sich somit nicht nur positiv auf eine nachhaltige Nutzungsquantität aus, sondern auch auf die Matchingqualität. Kollmann (2011, S. 427) spricht hier von einer „doppelten kritischen Masse“, da auch Anbieter ihrerseits die Nutzungsaktivität von einer ausreichenden Anzahl an potentiellen Nachfragern, und somit einer verstärkten Aussicht auf gewinnbringende Transfererfolge, abhängig machen. Im volkswirtschaftlichen Sinne wird in diesem Zusammenhang von positiven Netzwerkeffekten gesprochen, da sich eine höhere Nutzeranzahl positiv auf den Nutzen des Gutes (hier der Plattform) auswirkt (vgl. Simon et al. 2016).

Somit sind zum einen motivierende Anreizsysteme notwendig, um Wissenschaftler dazu zu bewegen, vermehrt bis allumfassend Transferobjekte webbasiert anzuzeigen bzw. zu offerieren (siehe Kapitel 4.4.2.1), zunächst unabhängig davon, ob die Verfügbarmachung auf der im Folgenden zu modellierenden Plattform oder auf sonstigen bestehenden Plattformen erfolgt. Des Weiteren sind – soweit möglich – ebenfalls anreizbasierte Übereinkünfte mit Betreibern existierender Plattformen zur (nichtkommerziellen und dennoch vermittlungsspezifisch lukrativen) Erfassung und Verarbeitung ihrer Datenbestände sowie zur diesbezüglichen Implementierung von Schnittstellenkonzepten zu schließen. Letztlich sind wissenschaftliche Institutionen sowie Betreiber von Open Access- bzw. Open Data-Plattformen dazu angehalten, eine Integration von Datensätzen zu Technologieangeboten und weiteren wissenschaftlichen Transferobjekten in ihre Repositorien zu prüfen bzw. zu realisieren, um diese Daten-



bestände konsequent externen Systemen, Anwendungen oder Interessenten offen verfügbar zu machen.

### 5.1.2 Zentrale Datenverarbeitung

Das Herzstück des Gesamtsystems bildet ein zentrales webbasiertes Markt- platz- bzw. Vermittlungssystem zur Erfassung und Zusammenführung von Angebot und Nachfrage. In einer grundlegenden Funktionalität ist ein solches technisch problemlos und mit überschaubarem Programmieraufwand zu realisieren bzw. aufzusetzen und zu konfigurieren, bspw. durch Open Source<sup>165</sup>-eCommerce-Software<sup>166</sup>, besser jedoch durch ebenfalls Open Source verfügbare Content-Management-Systeme<sup>167</sup> (CMS) mit aufgeschaltetem eShop- oder Vermittlungsmodul bzw. -plugin.<sup>168</sup> Selbstverständlich ist ein Webserver notwendig, der zwar perspektivisch hohen Anforderungen genügen muss, bspw. bezüglich Speicherkapazität, Upload- und Downloadraten sowie Anzahl der Parallelzugriffe. Die Umsetzung dieser Ansprüche stellt jedoch heutzutage eher eine finanzielle als eine technische Herausforderung dar und ist im Bereich der öffentlichen Forschung zumeist wohldimensioniert.

---

<sup>165</sup> Um die Implementierung der Testumgebung sowie der künftigen Systeminfrastruktur kosteneffizient zu gestalten, werden als zu integrierende bzw. zu adaptierende Komponenten vornehmlich Open Source-Entwicklungen berücksichtigt.

<sup>166</sup> Da eCommerce-Systeme im Vergleich zu Content-Management-Systemen weniger flexibel an die Bedürfnisse des vorliegenden Systems anpassbar bzw. erweiterbar sind, zudem ihre Vorteile erst bei einer Integration bisher nicht betrachteter transaktionspezifischer Prozesse ausspielen, werden hier lediglich exemplarisch drei meistgebräuchliche Plattform-Kandidaten aufgezählt: Magento (URL: <https://magento.com/> [30.10.2016]), OXID (URL: <https://www.oxid-esales.com/> [30.10.2016]) und Shopware (URL: <https://de.shopware.com/> [30.10.2016]).

<sup>167</sup> Frei verfügbare Content-Management-Systeme, wie z.B. TYPO3 (URL: <https://typo3.org/> [31.10.2016]), Drupal (URL: <https://www.drupal.org/> [31.10.2016]) oder Joomla! (URL: <https://www.joomla.org/> [31.10.2016]) bieten bereits in ihrer Grundkonfiguration eine umfangreiche systemrelevante Entwicklungsumgebung mit Frontend, Backend, Datenbankintegration, Nutzer- und Programmierschnittstellen etc., zudem ein nahezu allumfassendes Spektrum von (in der Regel ebenfalls frei verfügbaren) Erweiterungen bzw. Plugins, u.a. für zu integrierende Such-, Katalog-, Vermittlungs- bzw. Marktplatzfunktionen sowie ebenfalls für ganzheitliche eShop-Lösungen.

<sup>168</sup> Die verfügbaren CMS oder Shop-Systeme sind in ihrer Mehrheit bereits so konfiguriert, dass sie eine Responsivität, also eine Darstellbarkeit auf allen gebräuchlichen Endgeräten gewährleisten, wodurch eine weitere optionale Bedingung aus Tabelle 3-4 grundlegend erfüllt ist.

Systemarchitektonisch sind zunächst Nutzerschnittstellen zur manuellen Datenerfassung und zum manuellen Datenzugriff obligatorisch, einerseits zur Erstellung von Anbieterprofilen und Angebotsdatensätzen durch Forschungsanbieter bzw. öffentliche Technologieproduzenten, andererseits zur Recherche sowie zur Nutzerprofilerstellung durch Forschungsnachfrager bzw. potentielle Technologieanwender. Darüber hinaus sind Schnittstellenfunktionen zur automatischen Datenerfassung aus externen Quellen notwendig, ebenfalls angebots- sowie nachfragerseitig: auf Angebotsseite zur sukzessiven Erfassung von Transferobjekten aus bestehenden Plattformen oder Datenbanken; auf Nachfragerseite zur umfassenden Informationsgewinnung im Hinblick auf eine künftige maschinelle Generierung potentieller Interessentenprofile und/oder zur automatisierten Schärfung von Nachfragerprofilen (siehe Kapitel 5.1.3 und 5.1.4).<sup>169</sup>

Auf der Abstraktionsebene einer rein komponentenbasierten Betrachtung sind weiterhin Softwaremodule zur Datenaufbereitung, Datenbanken zur Haltung von Anbieter-, Angebots- und Nachfragerprofilen sowie Verfahren zum Abgleich von Datensätzen zwischen diesen Datenbanken (Matching-System) essentiell, zudem vermittlungsrelevante Schnittstellen zur Datenausgabe, d.h. Kommunikationsschnittstellen zur Information von Nachfragern über potentiell passende Angebote bzw. zur Kontaktinitiierung zwischen Anbieter und Nachfrager (siehe Kapitel 5.1.5).

Wenn auch nicht systemimmanent, ist obendrein eine offene Schnittstelle vorgesehen, die eine Einbindung des Funktions- bzw. Ergebnisspektrums in externe Systeme oder Anwendungen erlaubt, bspw. zur Extraktion von matchingrelevanten Datensätzen für regional- oder clusterspezifische Vermittlungen oder zur Verbreitung von Forschungsinformationen über weitere Kommunikationskanäle. Letztlich muss die Plattform auch für künftige (Zusatz-)Anwendungen ska-

---

<sup>169</sup> Zur Erweiterung von Angebotsprofilen sind zudem Funktionen zur Nutzereinbindung, bspw. zur Ergänzung von potentiellen Anwendungsspektren oder konkreten Anwendungsszenarien, vorgesehen. Ebenso sollen Funktionen zur Analyse des nachfragerseitigen Nutzerverhaltens der Schärfung von Nachfragerprofilen dienen.

lierbar und erweiterbar sein, bspw. perspektivisch zur Implementierung von Prozessen zur Transaktionsabwicklung (siehe Kapitel 5.3).

### 5.1.3 Angebotserfassung

Zur Erfassung von Forschungsergebnissen bzw. -angeboten, bspw. in Form von Technologiespezifikationen, Forschungs- oder Dienstleistungsspektren, Forschungsdaten, Medien oder sonstigen wissenschaftlichen Transferobjekten, werden mehrere, teilweise ineinander übergehende, Ansätze verfolgt. Die naheliegendste, und bei den meisten (webbasierten) Informationssystemen und auch elektronischen Marktplätzen obligatorische, Methode ist die Bereitstellung einer Nutzerschnittstelle (engl. User Interface), über die sich ein Anbieter zunächst im System registrieren, (s)ein Profil anlegen<sup>170</sup> sowie Angebote manuell erstellen bzw. eingeben kann. Dies erfolgt im Regelfall jeweils über eine graphische Benutzeroberfläche (engl. Graphical User Interface, GUI), meist in Form eines Eingabeformulars, infolge dessen die erfassten Daten in einer Datenbank abgelegt werden. Über die Nutzerschnittstelle kann später ebenfalls die wiederholte Anmeldung (Authentisierung), die Anpassung der Profildaten und die Verwaltung der Angebotsdatensätze (hinzufügen, ändern/aktualisieren, löschen etc.) erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit der direkten anbieterindividuellen Übermittlung von Forschungs- bzw. Technologieangeboten besteht darin, diese Datensätze bzw. Pakete von Datensätzen separat an den Plattformbetreiber zu senden, bspw. via eMail oder Upload-Funktion, worauf diese durch den Betreiber manuell online verfügbar gemacht werden. Dieser Vorgang wird bspw. bei Patentverwertungsagenturen (PVA) häufig praktiziert, wobei Wissenschaftler, Transferstel-

---

<sup>170</sup> Das Anlegen von Anbieterprofilen ist zwar für die Grundfunktionalität der Plattform nicht entscheidend, erlaubt jedoch die Überprüfung von Anbietern auf Seriosität und unterstützt dabei, Fake-Einträge zu unterbinden. So kann ebenfalls die Autorisierung zur Eintragung von Angeboten auf reguläre Akteure der öffentlichen Forschung und Entwicklung sowie auf Akteure der Forschungsverwertung bzw. des Technologietransfers eingeschränkt werden, wobei perspektivisch auch ein Zugang für Hobbyforscher oder Erfinder nicht ausgeschlossen werden sollte.

lenmitarbeiter oder PVA-Angestellte druckfertige Exposés für Technologien erstellen, welche dann zur Webpräsentation (mind. HTML-konform) konvertiert und/oder teilweise im Ursprungsformat, meist als PDF-Dokument, zum Download angeboten werden. Obwohl dieses Verfahren nicht unbedingt elegant erscheint, bietet es doch den Vorteil, dass die Angebotsspezifikationen bereits mehrere Instanzen durchliefen und somit als geprüft anzusehen sind. Die manuelle Überführung in die Datenbank bzw. Datenstruktur der Plattform erhöht somit zwar den Administrationsaufwand, gleichzeitig ist jedoch die Korrektheit der eingetragenen Daten sowie eine einheitlich plattformkonforme Darstellung der Angebotspräsentationen gewährleistet. Um den Administrationsaufwand möglichst gering zu halten, sollte dieses Verfahren bestenfalls über einen Upload standardisierter Datenpakete (siehe Kapitel 5.2) erfolgen.

Über die manuelle, direkt über die Plattform stattfindende, Erstellung von Angebotsdatensätzen hinaus sollen Verfahren bzw. Funktionen zur indirekten und automatischen Erfassung von Datensätzen aus externen Quellen implementiert werden (Web Scraping). Ein Auslesen von forschungs- bzw. technologiespezifischen Angebotsdatensätzen aus sämtlichen externen Plattformen bzw. Datenbanken ermöglicht – rein theoretisch – das Zusammenführen des gesamten webbasiert vorliegenden Forschungsmarktangebots. Gleichzeitig wird dabei die Tatsache berücksichtigt, dass trotz der Existenz einer zentralen Transferplattform weiterhin bzw. vorrangig Forschungs(-angebots-)präsentationen dezentral auf privaten Webseiten der Forscher, auf Instituts- oder Institutionswebseiten bzw. in entsprechenden Datenbanken oder auf den einschlägigen Plattformen stattfinden werden.

Zur Zusammenführung dezentraler bzw. externer Datensätze werden wiederum zwei grundlegende Ansätze verfolgt; einerseits ein gezieltes Auslesen bzw. eine Extraktion von Datensätzen aus externen Plattformen und somit sowohl eine zentrale Datenhaltung als auch -verarbeitung; andererseits ausschließlich eine zentrale Verarbeitung von weiterhin dezentral organisierten, jedoch im System indexierten, Datensätzen. Erstere Möglichkeit wird hauptsächlich zur Erfassung (semi-)strukturierter Inhalte aus den existierenden heterogenen Plattformen an-

gestrebt. Hierbei kommen die in Kapitel 4.4.2.1 angesprochenen Suchmaschinentechnologien bzw. Retrievalverfahren zum Einsatz, bspw. (focused) Crawler zum Auffinden von forschungsmarktspezifischen Webinhalten, Wrapper zur Datenextraktion<sup>171</sup> sowie Verfahren zur Bereinigung von Datensätzen und zur Selektion matchingrelevanter Informationen bzw. Attributdaten.<sup>172</sup> Die systemrelevanten Datensatzattribute werden dabei ausgelesen und in das Datenbankschema der Plattform überführt und somit zentral gespeichert. Diese Möglichkeit bietet zudem den Vorteil, dass die zentral gehaltenen Datensätze erweitert und mit zusätzlichen Informationen bzw. Attributen angereichert werden können, z.B. mit von externen Nutzern vorgeschlagenen bzw. ergänzten potentiellen Einsatzgebieten oder konkreten Anwendungsszenarien (Crowdsourcing bzw. Crowdcasting; siehe Kapitel 4.4.2.2).

Die zweite Option zur zentralen Zusammenführung von Transferobjekten aus dezentralen bzw. externen Quellen besteht in der Indexierung von Datensätzen zu Forschungsangeboten. Dies erfolgt auf Basis von Metainformationen bzw. Metadaten, womit die zugrundeliegenden Primärquellen referenziert werden. Diese Möglichkeit ist zwar zudem auch für die o.g. Inhalte umsetzbar, bspw. über Suchmaschinenverfahren zur Indexierung von Webseiteninhalten. Anvisiert ist hier jedoch ein Open Access-Modell für Technologiespezifikationen bzw. perspektivisch für sämtliche wissenschaftlichen Transferobjekte, welches

---

<sup>171</sup> Ein (focused) Crawler wird im Regelfall verwendet, um automatisch von einer (relevanten) Webressource zur nächsten zu gelangen und die aufgefundenen Inhalte zu indexieren. Sollen diese Inhalte zudem für eine Weiterverarbeitung extrahiert werden, muss zunächst die Struktur der Daten anhand der Syntax des Dokuments detektiert werden (Parsing). Eine Software, die Strukturen bzw. Muster in (semi-)strukturierten Webressourcen (wie z.B. HTML-Dokumenten) analysiert bzw. erkennt, die Dateninhalte extrahiert und in einer zielsystemspezifischen Datenbankstruktur ausgibt, wird im Web Scraping-Kontext als *Wrapper* bezeichnet.

<sup>172</sup> Während die Erfassung bzw. Extraktion relevanter Informationen aus strukturierten bzw. kategorisierten webbasierten Inhalten weit einfacher zu lösen ist, als dies bei semi- oder gar unstrukturierten Inhalten der Fall ist, gehören die diesbezüglich grundlegenden Verfahren zum Stand der Technik bzw. Wissenschaft (vgl. Kaiser 2013). Begünstigt wird das Auffinden relevanter Inhalte zudem dadurch, dass ein großer Teil der zu durchsuchenden Plattformen anhand der Recherche (siehe Kapitel 4.2) bekannt ist, wodurch (focused) Crawler gelenkt werden können. Auch wenn das Auffinden und die Extraktion relevanter Datensätze prinzipiell lösbar ist, muss ein besonderer Fokus auch auf Nebenbedingungen gelegt werden; bspw. müssen datumsspezifische Filtermaßnahmen gewährleisten, dass nur möglichst aktuelle Transferobjekte erfasst werden.

dabei zwingend einheitlich strukturierte Inhalte bzw. standardisierte Datenstrukturen erfordert (siehe Kapitel 5.2). Ist ein solches Modell etabliert und sind die Open Access-Repositoryen wissenschaftlicher Institutionen derart erweitert, werden diese zudem von Wissenschaftlern und Transferakteuren aktiv zum Hochladen von forschungsbasierten Transferobjektdateien genutzt, kann ein Auslesen der Metadaten und somit die Erfassung bzw. Indexierung der Datensätze relativ einfach über definierte Schnittstellen erfolgen (Metadata-Harvesting).<sup>173</sup> Zudem besteht auch hierbei die erweiterte Möglichkeit, die auf Basis der Metadaten erfassten Transferobjekt-Datensätze vollständig zu extrahieren und in die Datenbank der Plattform zu überführen.

Zwingend beachtet werden muss jedoch bereits bei der Angebotserfassung bzw. -erstellung, vor allem bzgl. der Präsentation neuer technologischer Forschungsergebnisse bzw. Entwicklungen, dass ein jeweiliger Anbieter nur so viele bzw. so explizite Details preisgibt, dass zwar eine passgenaue Vermittlung auf Basis möglichst vieler und heterogener Informationen erfolgen kann; dass jedoch einer – wenn auch nicht hundertprozentig auszuschließenden – unautorisierten Fremdentwicklung nicht Tür und Tor geöffnet wird. Dieser Sachverhalt ist zwar selbsterklärend offensichtlich, die Diskrepanz ist zudem aus Patentanmeldungen bzw. -veröffentlichungen bekannt, soll hier jedoch der Vollständigkeit halber erwähnt sein.

#### **5.1.4 Nachfrageerfassung**

Hierunter werden sowohl die Erfassung von Interessentenprofilen in Form nachfragerseitiger Nutzerdaten bzw. -konten, als auch die möglichen Optionen zur nachfragerseitigen Recherche subsumiert. Zur individuellen Recherche nach Transferobjekten bzw. zur grundlegenden Informationsgewinnung über diesbe-

---

<sup>173</sup> Eine Abfrage der wohlstrukturierten Metadatenätze erfolgt in der Regel über definierte Schnittstellen (z.B. OAI-PMH); ein jeweils datenformatspezifischer Parser (z.B. XML-Parser; bzw. XML-Prozessor als ganzheitliche Extraktions- und Verarbeitungseinheit) ermittelt die syntaktische Struktur des Dokuments und gibt die extrahierten Inhalte zur Weiterverarbeitung in einem zielsystemischen Format aus.

zügliche Angebote ist wiederum eine Nutzerschnittstelle bzw. -oberfläche (GUI) obligatorisch. Transparenzfördernd soll diese allen potentiellen Interessenten offen stehen, eine Anmeldung bzw. Authentisierung ist zur Erlangung grundlegender Informationen nicht zwingend erforderlich.<sup>174</sup> Zur Recherche bzw. zum gezielten Auffinden von relevanten Transferobjekten sind eine Reihe verschiedener gebräuchlicher Verfahren integrierbar, vor allem Suchfunktionen sowie katalogbasierte Filter- oder Stöberfunktionen (Browsing, Exploring). Zu den diesbezüglich regelmäßigen Verfahren auf elektronischen Marktplatzsystemen zählen bspw. eine einfache (Freitext-)Suche nach Begriffen/Schlüsselwörtern oder Begriffskombinationen, erweiterte (mehrdimensionale) Suchfunktionen über entsprechende Formulare mit vorgegebenen Attributkategorien, weiterhin Katalogstrukturen zur sukzessiven Auswahl nach mehrdimensionalen Kategorien und Subkategorien sowie Filterfunktionen anhand katalogbasierter Selektoren. Auch Schlagwortwolken (engl. Tag Cloud bzw. (Key-)Word Cloud) zur zufallsgenerierten Darstellung bzw. Auswahl themen- oder angebotsspezifischer Begriffe sind zunehmend vorzufinden. Zudem ist die Präsentation von ausgewählten, verlinkten Angeboten auf der Startseite oder sonstigen prägnanten Positionen (z.B. in einer omnipräsenten Sidebar) ein gebräuchliches Instrument, um bspw. neueste Angebote, beliebte (z.B. meistgeklickte) Angebote etc. zu exponieren. Darüber hinaus kann innerhalb einer jeweiligen Angebotspräsentation auf weitere bzw. ähnliche Angebote verwiesen werden, bspw. auf Angebote gleicher oder ähnlicher Kategorie(n) oder auf weitere Angebote des gleichen Anbieters.

Spätestens zur Erlangung weiterführender Informationen sowie auch hinsichtlich vermittlungsspezifischer Funktionen (automatisches Matching, Kontaktinitiierung) ist eine Anmeldung bzw. Registrierung auf der Plattform erforderlich, wodurch gleichzeitig ein Nutzerkonto bzw. -profil angelegt wird, welches in der systeminhärenten Datenbank gespeichert wird. Zur Profilinitialisierung sind zu-

---

<sup>174</sup> Allerdings muss diesbezüglich beachtet werden, dass – zumindest im Hinblick auf eine Präsentation neuer Technologien – ausschließlich allgemein informative Fakten öffentlich verfügbar gemacht werden. Weiterführende Informationen, z.B. konstruktionsrelevante Detailbeschreibungen, sind erst nach Anmeldung und Authentifizierung bzw. nach Kontaktaufnahme vom Anbieter zu beziehen.

nächst Anmeldedaten<sup>175</sup> anzugeben, worauf in weiteren Schritten des Anmeldeprozesses die folgenden ergänzenden Angaben zu tätigen sind. Zunächst sind als Pflichtangaben umfangreiche Kontaktinformationen zur Identifikation bzw. Nutzerauthentifizierung und für künftige Vermittlungsprozesse essentiell: im Mindesten der Name des Anmeldenden als Ansprechpartner, die Bezeichnung der Organisation sowie physische und elektronische Kontaktdaten. Auch grundlegende Präferenzen bzw. präferierte Angebotskategorien sollen bereits bei der Anmeldung spezifiziert werden. Die Präferenzabfragen sollen dabei möglichst die gesamten Attribute der Angebotsstruktur umfassen und bspw. eine detaillierte Eingabe oder (Mehrfach-)Auswahl von Attributwerten in den Kategorien Forschungsbereich/Fachgebiet, Transferobjekttyp, Keywords, Nutzen/Anwendungsbereich, Entwicklungsstand, Schutzrechtsstatus etc. ermöglichen (siehe Kapitel 5.2). Dahingehend besteht ebenfalls die Möglichkeit spezifische Präferenzangaben zu gewichten. Auch konkrete Anforderungen bzw. ein konkreter Bedarf können bspw. in Schlagworten angegeben werden. Weitere (optional) zu erfassende matchingrelevante Profildaten ergeben sich aus den Segmentierungskriterien für Marktteilnehmer, bspw. aus Geschäftstyp und Wirtschaftssektor (Industrieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen, öffentliche Verwaltung, wissenschaftliche Institution, Non-Profit-Organisation, Privatperson<sup>176</sup>), Branche<sup>177</sup> und evtl. Produktionsfaktoren (Werkstoffe, Betriebsmittel),

---

<sup>175</sup> Im ersten Schritt der Registrierung (Profilinitialisierung) sollen zunächst so wenige wie möglich (Pflicht-)Angaben abgefragt werden, um Nutzer nicht durch ein zu umfangreiches Formular zu hemmen. Hier sind prinzipiell nur ein Benutzer- bzw. Kontoname (optional), eine Kontaktmöglichkeit (eMail-Adresse) und ein Passwort notwendig, wobei oftmals auch die eMail-Adresse als Kontoname genügt. Über diese eMail-Adresse kann auch eine erste rudimentäre Nutzerauthentifizierung erfolgen, indem zumindest die Echtheit der Adresse anhand einer automatisch generierten Bestätigungsmail (optional inkl. eines zu bestätigenden Aktivierungslinks) geprüft wird. Die Anmeldedaten dienen im Weiteren auch zur erneuten Anmeldung im System, um sämtliche Funktionen vollumfänglich zu nutzen, um passende Angebote im Nutzerkonto einzusehen oder um die eigenen Profildaten anzupassen bzw. zu erweitern.

<sup>176</sup> Hinführend einer transparenten öffentlichen Verfügbarmachung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse muss ein diesbezügliches System auch nicht-kommerzielle Nutzer bzw. Privatpersonen berücksichtigen. Auch hinsichtlich einer passgenauen Vermittlung gilt: seien es Unternehmen, Institutionen oder interessierte Hobbywissenschaftler, für ein (automatisches) Matching kommt es lediglich auf die vergleichbaren Attributstrukturen in Angebots- und Nachfragerprofilen bzw. -datensätzen an.

<sup>177</sup> Als maßgebliche Grundlage für eine Branchenstruktur bzw. -auswahl dient die *International Standard Industrial Classification* (ISIC) der UNO (dt. Internationale Standardklassifikation der Wirtschaftszweige, URL: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=27>)



zudem aus geographischen (Ort, Region) und institutionsdemographischen Faktoren (Arbeitnehmeranzahl, Zeit des Bestehens auf dem Markt), monetären Indikatoren (Jahresumsatz bzw. Bilanzsumme, verfügbares Investitionsvolumen) sowie weiteren organisationsbezogenen (z.B. Einkaufsverhalten) und organisationsmitgliederbezogenen (z.B. Berufsbilder) Kriterien (siehe Kapitel 3.1.3). Der zweckmäßige Umfang der nachfragerseitig zu erfassenden Daten beschränkt sich dabei auf diejenigen Informationen, die für ein Matching bzw. einen Abgleich mit angebotsseitigen Attribut(wert)en dienlich bzw. erforderlich sind. Eine ausschließlich systeminterne sowie vertrauliche Behandlung der Daten versteht sich von selbst.

Um die Eingabe des relativ großen Umfangs von Daten, gerade im Zuge des Anmeldeprozesses, effizient und unmissverständlich zu gestalten, sei dies durch einen nach Themenkomplexen (Kontaktinformationen, Präferenzangaben, Segmentierungskriterien etc.) gegliederten, mehrstufigen Fragenkatalog in Form eines (ggf. mehrseitigen) Webformulars zu realisieren. Soweit als möglich müssen dabei jeweils sämtliche Antwortoptionen vorgegeben und durch Aktivierung von *Radio-Buttons* oder *Checkboxen* auszuwählen sein.<sup>178</sup> Da ebenfalls verschiedene anwenderspezifische Gründe (Datenschutz, Zeitfaktor etc.) dafür sprechen, nur wenige bzw. nur einige ausgewählte Angaben zu tätigen, müssen essentielle Angaben als Pflichtfelder deklariert sein, wohingegen ausschließlich der Profilschärfung dienende Angaben optionale Felder darstellen. Generell gilt jedoch: je mehr und je spezifischere Angaben bzw. Attributwerte erfasst werden, umso exakter bzw. passgenauer kann ein Matching erfolgen. Die optionalen Angaben können dabei auch zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt werden (Profilpflege).

Weiterhin, wie bereits grundlegend in Kapitel 4.4.2.2 aufgeführt, bestehen mehrere systemseitige Möglichkeiten zur automatischen Profilschärfung. So kann

---

[05.09.2016]). Im Sinne der Vergleichbarkeit sollte jedoch im vorliegenden Fall die zur Auswahl stehende Branchenstruktur mit der angebotsseitigen Kategorisierung der Forschungsbereiche übereinstimmen.

<sup>178</sup> Radio-Buttons (Optionsschaltflächen) erlauben die Auswahl genau einer Antwort bzw. eines Wertes aus mehreren Optionen, wohingegen bei Checkboxen bzw. Checklisten eine, keine oder mehrere Optionen aktiviert bzw. angekreuzt werden können.

zur Präferenzermittlung das Nutzerverhalten auf der Plattform analysiert werden. Anhand der vom Nutzer angesehenen oder favorisierten Transferobjekte lassen sich bspw. Rückschlüsse auf ein potentiell Interesse an weiteren, ähnlichen oder komplementären Kategorien oder Attributkombinationen ziehen. Ebenso lassen sich bspw. aus gespeicherten Suchanfragen bzw. -begriffen matchingrelevante Keywords gewinnen. Aus kombinierten Informationen, bspw. aus vollständig eingegebenen Daten in ein erweitertes Suchformular, kann ggf. ein annähernd konkreter Bedarf hergeleitet werden. Wie ebenfalls in Kapitel 4.4.2.2 aufgeführt, können matchingrelevante Daten perspektivisch auch aus Webauftritten der Nutzer oder aus webbasiert publizierte Geschäfts- oder Presseberichten generiert werden. Anhand automatischer Textanalysen (Text Mining) lassen sich dabei bspw. häufig auftretende fachspezifische Begriffe als Keywords extrahieren.<sup>179</sup> Weiterhin dienen automatisch erfasste bzw. aus verschiedenen Quellen aggregierte Informationen, bspw. über jeweilige Produktlinien und Produktneuheiten, das Markt- und Einkaufsverhalten, offengelegte Geschäftszahlen, aktuelle F&E-Aktivitäten sowie erteilte Schutzrechte etc., zur künftig automatischen Gewinnung von Segmentierungsattributwerten bzw. zur Bedarfsprognose.<sup>180</sup>

---

<sup>179</sup> Grundlegend erfolgt im Information Retrieval bzw. Text Mining die Bestimmung der Vorkommenshäufigkeit und Relevanz von Begriffen in Texten bzw. Dokumenten durch Berechnung des tf-idf-Wertes (term frequency-inverse document frequency). Für weitere Ausführungen zu diesem sowie zu darauf basierenden Verfahren seien Salton/Buckley (1988) bzw. Baeza-Yates/Ribeiro-Neto (2011) empfohlen.

<sup>180</sup> Zukunftsweisend können aggregierte (Big Data-)Analysen über sämtliche öffentlich verfügbaren bzw. webbasiert erreichbaren Informationsressourcen und Kommunikationsmedien (von der Unternehmenswebseite bis zu Twitter-Meldungen) zur Herleitung bzw. Prognose aktueller oder gar künftiger (potentieller) Bedarfe eingesetzt werden (siehe Kapitel 4.4.2.2). Ein derart erweiterter Funktionsumfang bedingt jedoch perspektivisch eine Systemumgebung zur rechenintensiven Verarbeitung großer und verteilter Datenmengen, wie bspw. das Big Data-Framework *Apache Hadoop* (URL: <http://hadoop.apache.org/> [02.11.2016]). In einer weiteren – technisch grundlegend machbaren, rechtlich und moralisch jedoch kritischen – Eskalationsstufe können (ggf. zu Forschungszwecken) teilautomatisiert neue Nutzerkonten bzw. Profile bisher nicht angemeldeter Unternehmen erstellt bzw. angelegt und mit entsprechend automatisch generierten Attributwerten und Bedarfsanalysen unterlegt werden.

### 5.1.5 Passgenaue Vermittlung

Im vorliegenden Kontext wird unter dem Begriff Matching zunächst allgemein ein (automatisches) Zusammenführen von Angebot und Nachfrage auf Basis einer möglichst passgenauen Zuordnung verstanden. Wie bereits in der diesbezüglichen Analyse (siehe Kapitel 4.4.2.2) angesprochen, können auch individuelle anwenderseitige Such- oder Exploring-Prozesse im Sinne eines rudimentären Matchings interpretiert werden, da auch hier das Auffinden passender Angebote in der Regel auf interessierenden bzw. für den Nutzer relevanten Schlüsselworten oder Kategorien basiert. Die hierfür grundlegenden bzw. gebräuchlichen Verfahren sind bereits hinlänglich im Rahmen der Nachfrageerfassung (siehe Kapitel 5.1.4) aufgeführt.<sup>181</sup> Allen diesen Verfahren ist gemein, dass die Auswahl auf Basis individueller Selektion geschieht, wobei eine tatsächliche Relevanz bzw. Passgenauigkeit erst nach Sichtung der verknüpften Informationen durch den Nutzer festgestellt oder ausgeschlossen werden kann. Die im Rahmen dieser Arbeit anvisierte automatische bzw. proaktive<sup>182</sup> Vermittlung passgenauer Angebote ist hiermit jedoch nicht erfüllt.

Das hier zu realisierende vermittlungsbasierende Matching zwischen Transferobjekten und potentiellen Interessenten erfolgt grundlegend durch einen Ver- bzw. Abgleich zwischen Datensätzen, genauer zwischen komparablen Attribu-

---

<sup>181</sup> Neben den Verfahren zur individuellen Recherche können i.w.S. auch durch andere Nutzer empfohlene bzw. weitergeleitete Informationen oder Angebote als (mutmaßlich passgenaue) Vermittlung interpretiert werden. Dies wird in der Regel durch einen Link oder Button mit der Beschriftung *Teilen* (engl. *Share*), *Weiterempfehlen* oder *An Freund weiterleiten* realisiert, woraufhin automatisch eine Mitteilung (z.B. eMail) mit einem Hinweis und/oder einem Link zum Angebot an die angegebene Rezipienten-Adresse gesendet wird. Auch das Abonnieren bzw. Folgen (engl. *Follow*) neuester Angebote eines spezifischen Anbieters oder eines Themenbereichs (Kategorie) kann i.w.S. als Vermittlung relevanter Angebote gewertet werden. Die eigentliche Informationsverfügbarmachung erfolgt hierbei meist ebenfalls per eMail (bzw. personalisiertem Newsletter) oder via Web-Feed (RSS, Atom, XML). Weiterhin sind Empfehlungen und Abonnements heute vorrangig in sozialen Medien bzw. Netzwerken geläufig und können somit auch über diesbezügliche Funktionen oder Plattformen realisiert werden.

<sup>182</sup> Proaktiv bedeutet im vorliegenden Zusammenhang einerseits, dass Nutzern systeminitiiert und automatisch passende Angebote bzw. diesbezügliche Informationen vermittelt werden. Andererseits wird hiermit ebenfalls ausgedrückt, dass Matchingprozesse kontinuierlich stattfinden, d.h. dass jeweils alle neu erfassten Angebote mit sämtlichen Nachfragerprofilen abgeglichen werden, ebenso alle neuen Nachfragerprofile mit sämtlichen verfügbaren Angeboten.

ten in Angebots- und Nachfragerdatensätzen. Dabei wird nach möglichen Übereinstimmungen (Beziehungen, Gleichnisse, Ähnlichkeiten) zwischen den in diesen Datensätzen erfassten Attributwerten gesucht. Die Suche nach Übereinstimmungen kann dabei entweder *direkt* durch einen Abgleich auf Attributwertpaarungen zwischen jeweils einem Angebots- und einem Nachfragerdatensatz erfolgen.<sup>183</sup> Andererseits kann eine diesbezügliche Zuordnung auch *indirekt* über Schlussfolgerungen bzw. Assoziationen<sup>184</sup> (z.B. anhand von Analogien zwischen Nutzerprofilen) realisiert werden, d.h. hat bspw. ein Nachfrager (oder eine Gruppierung von Nachfragern mit gleichem oder ähnlichem Profil) ein Interesse an einem Angebot, bzw. konnte ihm ein Angebot zugeordnet werden, so kann auch auf ein potentiell Interesse weiterer Nachfrager mit übereinstimmenden oder ähnlichen Attributwerten geschlossen werden.<sup>185</sup>

Eine rudimentär passende Zuordnung kann zwar grundlegend bereits auf Basis eines oder weniger korrelierender Attributpaare geschlossen werden, bspw. aus der Übereinstimmung des angebotsseitigen Forschungsbereichs und der nachfragerseitigen Branche, der angebotsseitigen Charakteristika und der nachfragerseitigen Präferenzen oder der jeweilig angegebenen bzw. automatisch erfassten Keywords. Eine wirkliche Passgenauigkeit ergibt sich jedoch erst durch kumulierte Übereinstimmungen einer Vielzahl von Attributwerten. Darüber hinaus ist Kontext-Sensitivität bzw. eine kontext-sensitive Zuordnung erst unter Einbeziehung von Orts- (z.B. regionale Nähe der Transferpartner), Zeit- (z.B.

---

<sup>183</sup> Dieses zumeist auf einer einfachen Gegenüberstellung definierter Wertpaarungen oder einem Abgleich von Zeichenketten basierende Vorgehen ist weitgehend aus den Bereichen Arbeits- oder Partnervermittlung bekannt. Hierbei liegt die Schwierigkeit nicht vorrangig in der Abgleichsfunktion selbst, sondern im Finden sich aufeinander beziehender Attribute bzw. Attributstrukturen und zueinander passender Attributwerte. Eine konzeptionelle Darstellung der im vorliegenden Kontext relevanten Attribute und Attributwerte sowie Vergleichsoptionen erfolgt in Kapitel 5.2 bzw. Abbildung 5-2.

<sup>184</sup> Die Ermittlung und Anwendung von Assoziationsregeln ist bspw. aus der Warenkorbanalyse bekannt, um aus bereits ausgewählten bzw. gekauften Produkten weitere (potentiell) benötigte Produkte herzuleiten. Um diesbezügliche Muster zu entdecken und Regeln zu definieren, sind die aus dem Bereich der Assoziationsanalyse bekannten Algorithmen anzuwenden, bspw. der sog. Apriori-Algorithmus (vgl. Agrawal/Ramakrishnan 1994) oder der hierarchische FP-growth-Algorithmus (vgl. Han et al. 2004).

<sup>185</sup> Sichtbar ist dieses Verfahren auf Online-Marktplätzen oftmals auch in Form ergänzend präsentierter Angebote, bspw. unter Überschriften wie *Andere haben auch angesehen/gekauft*.

Aktualität des Transferobjekts, aktueller bzw. prognostizierter Bedarf) oder Umgebungsvariablen (z.B. aktuelle oder prognostizierte Marktentwicklungen) zu erreichen (vgl. Rauscher/Hess 2005).

Generell gilt: je mehr Übereinstimmungen zwischen den Attributwerten in Angebots- und Nachfragerdatensätzen bestehen, desto höher die Passgenauigkeit. Die Angebote, die die meisten bzw. prägnantesten Übereinstimmungen mit einem Nutzerprofil aufweisen, sind somit im Regelfall auch diejenigen mit der höchsten (potentiellen) Relevanz für den Inhaber des jeweiligen Nutzerprofils.<sup>186</sup> Der Idealfall bestünde in einer weitgehenden Äquivalenz der Wertpaarungen entlang der gesamten vergleichbaren Attributstrukturen jeweils eines Angebots- und eines Nachfragerdatensatzes.

In der softwaretechnischen Umsetzung gehören diesbezügliche Vergleichsoperationen über Datenstrukturen bzw. Attributwerte zwischen in Datenbanktabellen erfassten Datensätzen zwar zum grundlegenden Funktionsspektrum von Datenbank-Management-Systemen (DBMS) bzw. Datenbanksprachen (z.B. SQL) (vgl. Vossen 2008). Jedoch stellt das Auffinden von Ähnlichkeiten zwischen nicht exakt (bzw. nicht wortwörtlich) übereinstimmenden Werten bzw. Zeichenketten und darüber hinaus von nicht direkt semantisch ableitbaren Bedeutungsähnlichkeiten hohe Ansprüche an eine informationslinguistische Vorverarbeitung der Attributwerte, bspw. zur (automatischen) Reduktion von Worten in ihre Grund- bzw. Stammformen sowie zur Erkennung von Eigennamen, Homonymen und Synonymen. Hierbei sind insbesondere die im Bereich des Information Retrieval eingesetzten Konzepte und Verfahren zur automatischen Textanalyse anzuwenden (vgl. Kaiser 2013, S. 56-60).

Neben der Implementierung von übereinstimmungsdetektierenden Vergleichsverfahren bzw. -operationen ist es im Vorfeld zwingend notwendig, überhaupt vergleichbare Attribute zwischen möglichen Angebots- und Nachfragerdaten zu identifizieren bzw. zu bestimmen, welche sich zudem nicht nur aus grundlegen-

---

<sup>186</sup> Dieser Sachverhalt trifft, wenn auch regelmäßig, nicht mit absoluter Sicherheit zu, kann jedoch bspw. durch stufenweise Gewichtung der Attribute (von essentiell bis optional) präzisiert werden.

den kategorischen Zuordnungen (z.B. Forschungsgebiet – Branche) ergeben (siehe Kapitel 5.2). Darüber hinaus müssen jeweils Regeln zu gültigen Wertebereichen individuell festgelegt oder sukzessive automatisch, bspw. anhand maschineller Lernprozesse<sup>187</sup>, synthetisiert werden, so z.B. welche Forschungsgebiet-Branche-Kombinationen passen zusammen; wie weit dürfen Angebots- und Nachfragerstandorte auseinanderliegen um noch als regional nah zu gelten; oder perspektivisch: wie weit dürfen benötigtes und verfügbares Investitionsvolumen voneinander abweichen?

Weit schwieriger ist ein interdisziplinäres bzw. fachübergreifendes Matching zu realisieren, wenn bspw. eine technologische Problemlösung in einer spezifischen Fachdisziplin entwickelt wurde (und mit diesbezüglichen Fachtermini beschrieben ist), jedoch prinzipiell auch zur Problemlösung in einer fachfremden Branche adaptierbar ist. Um derartige Analogien aufzudecken, sind möglichst abstrahierte, also von der konkreten Problemlösung losgelöste, Beschreibungen der angebotsseitigen Nutzen- bzw. Anwendungspotentiale notwendig, die mit möglichst ebenso abstrahierten Problembeschreibungen bzw. Bedarfsangaben auf Nachfragerseite abgeglichen werden können. Auch wenn ein solches Verfahren, obwohl technisch grundlegend machbar, eine enorme informationslinguistische Herausforderung darstellt, die zudem nur unterstützend automatisierbar ist – was eine individuelle Abstraktion bereits bei der Erfassung bzw. Erstellung der jeweiligen Dateneinträge notwendig macht – sind Bedarf-Nutzen-Abgleiche ein vielversprechender Ansatz für interdisziplinäre Matchings. Wie bereits in Kapitel 4.4.2.2 angeführt, können Bedarf-Nutzen-Abgleiche auch durch Verfahren bzw. Funktionen zur Nutzereinbindung (Crowdsourcing, genauer Crowdcasting) unterstützt werden, indem bspw. externe Plattformnutzer Vorschläge für alternative Nutzenaspekte, Anwendungsbereiche oder Verwer-

---

<sup>187</sup> Nur der Vollständigkeit halber sollen hier Softwareentwicklungen zur Integration maschineller Lernprozesse bzw. künstlicher Intelligenz aufgeführt werden, bspw. die Open Source verfügbare Google-Software *TensorFlow* (URL: <https://www.tensorflow.org/> [02.11.2016]) sowie das Forschungsprojekt *OpenAI* (vgl. Knight 2016). Perspektivisch sind diesbezügliche Verfahren im vorliegenden Kontext bspw. zur automatischen Detektion von Mustern bzw. Assoziationen in und zwischen Datensätzen sowie zur Generierung von Matching-Regeln einsetzbar.

tungskonzepte abgeben können, welche sich dann mit konkreten Bedarfen abgleichen lassen.

Eine anschließende, auf der passgenauen Zuordnung basierende, Vermittlung im Sinne einer automatischen Informationsverfügbarmachung ist letztlich unproblematisch zu realisieren. Hierfür stehen verschiedene (kombinierbare) Pull- und Push-Verfahren, Informationsdienste oder Kommunikationskanäle zur Auswahl. Einerseits können relevante Transferobjekte direkt nach einem Login im System prägnant auf einer personalisierten Startseite angezeigt werden oder sind in einem dedizierten Bereich im Nutzerkonto einzusehen (Pull). Eine Bereitstellung passender Angebote kann ebenso systemextern erfolgen, bspw. via eMail-Alert bzw. -Newsletter, Newsfeed oder sonstiger vom Nutzer angegebener bzw. präferierter Kommunikationskanäle, von Messaging-Diensten über Telefon/Skype bis zu sozialen Netzwerken (Push). Zusätzlich oder optional, wenn keine exakt passgenauen Ergebnisse aufgefunden wurden, können alternative Vorschläge unterbreitet werden, z.B. annähernd passende Angebote oder solche, die sich im angegebenen Themen- oder Präferenzspektrum bewegen, zudem neueste oder durch andere Nutzer empfohlene Angebote. Die eigentliche Kontaktabwicklung zwischen Anbieter und Nachfrager zur Vermittlung weiterer Detailinformationen und ggf. zur letztlichen Transfer- bzw. Transaktionsabwicklung kann entweder systemseitig initiiert werden oder individuell auf Basis der Verfügbarmachung von Kontaktinformationen bzw. bidirektionalen elektronischen Kommunikationskanälen erfolgen.

Insgesamt wird festgestellt, dass auch im Rahmen der zusammengetragenen Systemanforderungen sowie der notwendigen Komponenten und Funktionen keine grundsätzlichen Einschränkungen bzgl. einer prinzipiellen *technischen* Realisierbarkeit zu erkennen sind. Die identifizierten Verfahren und Webtechnologien sind umfassend erforscht; adaptierbare Webanwendungen sind bereits vielfältig im Einsatz, meist wohldokumentiert und oftmals frei verfügbar. Maßgeblich wird jedoch ein Erfordernis an standardisierten Datensätzen mit darüber hinaus abgleichbaren Attributstrukturen deutlich. Betrachtungen und Konzeptio-

nen hierzu erfolgen in Kapitel 5.2, im Anschluss an die schematische Zusammenfassung der Systemkomponenten bzw. -infrastruktur.

### **5.1.6 Systemarchitektur / Konfiguration**

Um die Ergebnisse der Rechercheauswertungen (siehe Kapitel 4.4.2) und der Systemkonzeptionen in einem Gesamtzusammenhang darzustellen, erfolgt in Abbildung 5-1 eine abstrahierte schematische Modellierung des konzeptionierten webbasierten Marktplatz- bzw. Vermittlungssystems für wissenschaftliche Forschungsergebnisse. Neben der Synthese der Komponenten und Funktionen zu einer Systemarchitektur wird parallel das grundlegende Prozessspektrum zur Zentralisierung sowie zur passgenauen Vermittlung veranschaulicht. Während die einzelnen Elemente, teils theoretisch, teils prospektierend, teils in realisierten Ansätzen, auf technische Umsetzbarkeit untersucht sind, bildet die idealisierte gesamtsystemische Betrachtung einen bis dato nicht vollumfänglich prototypisierten Entwurf und ist somit als konzeptioneller Rahmen für die weiteren Realisierungsbestrebungen aufzufassen. Der abgebildete Bootstrapping-Ansatz beruht zunächst auf der maßgeblich betrachteten Vermittlung von technologischen Transferobjekten aus der ingenieurwissenschaftlich-/technischen F&E, wobei perspektivisch eine zentrale Vermittlung sämtlicher heterogener Transferobjekte (siehe Kapitel 3.1.2) zur forcierenden Initiierung möglichst sämtlicher Verwertungsverfahren (siehe Kapitel 2.3) anvisiert ist.



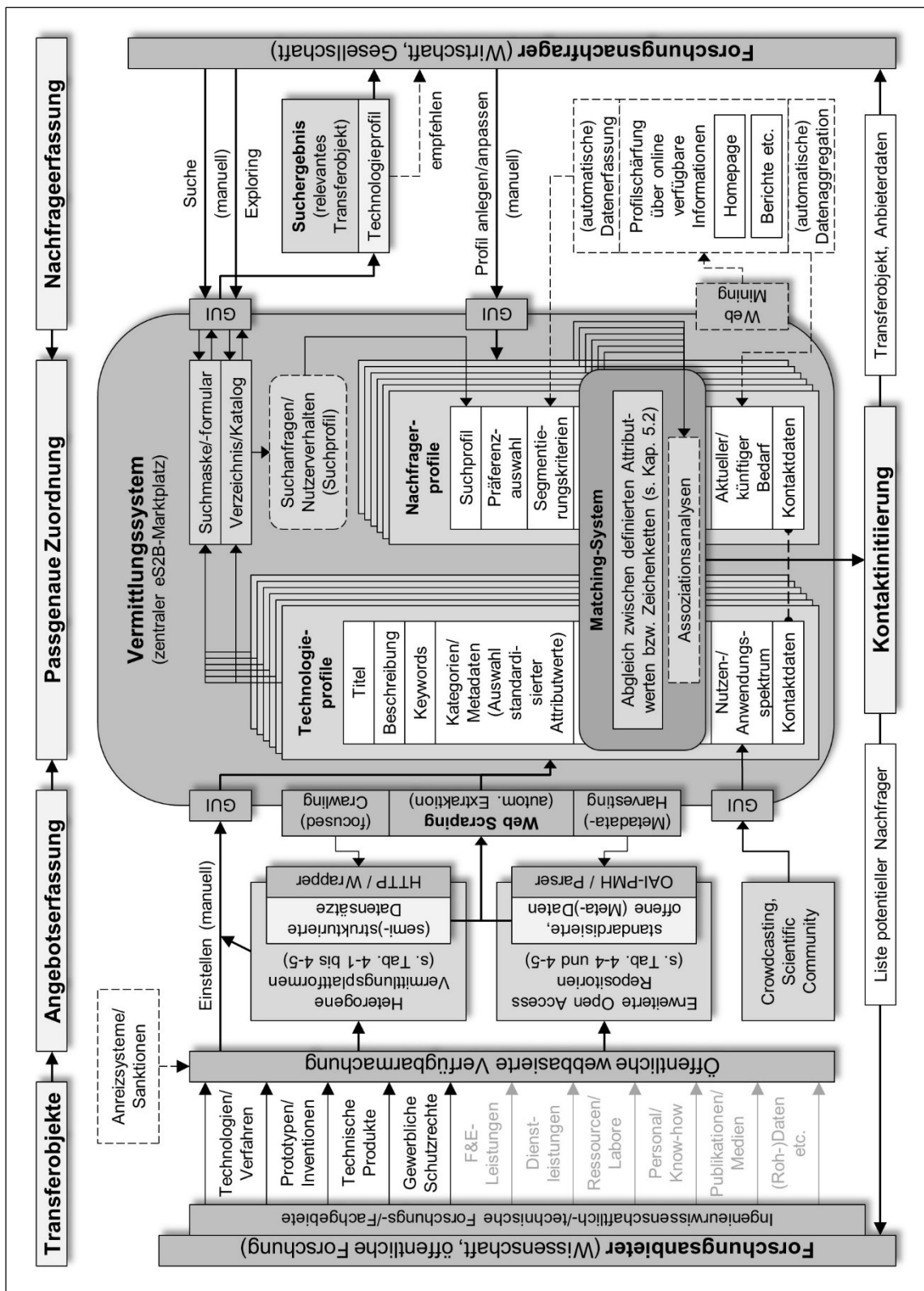


Abbildung 5-1: Idealisierte Bootstrapping-Konfiguration eines umfassenden webbasierten Forschungs-Vermittlungssystems

## 5.2 Datenmodellierung / Standardisierungsansatz

Wie bereits mehrfach festgestellt, erfordert eine automatisierte webbasierte Vermittlung zwischen Angebot und Nachfrage eine möglichst passgenaue Zuordenbarkeit der entsprechenden Datensätze. Für ein Matching von Angebots- und Nachfragerdatensätzen sind dabei sich jeweils aufeinander beziehende bzw. sinngemäß vergleichbare Attribute und korrelierende Attributwerte notwendig. Eine wesentliche, und dabei nicht vorrangig technische, Herausforderung im vorliegenden Kontext besteht demnach in einer grundlegenden Konzeption komparabler Attributstrukturen sowie zugehörig vordefinierter Werte bzw. Wertebereiche für Angebots- und Nachfragerdatensätze. Dieser Ansatz soll gleichzeitig einen Standardisierungsprozess zur künftig möglichst einheitlichen elektronischen Erfassung und Darstellung wissenschaftlicher Transferobjekte eröffnen. Ein potentiell Standardschema zur Spezifikation sämtlicher wissenschaftlicher Transferobjekte würde dabei nicht nur der Zuordnung von Angebot und Nachfrage dienen, sondern auch die (nicht nur nachfragerseitige) Vergleichbarkeit von bspw. Forschungsprojekten bzw. diesbezüglichen Entwicklungen oder Entdeckungen, weiterhin forschungsbasierten Dienstleistungs- oder Kompetenzspektren, bis hin zu Labor- und Geräteausstattungen untereinander ermöglichen bzw. unterstützen und somit ergänzend zur (öffentlichen) Transparenz der wissenschaftlichen Forschung beitragen.

Beginnend zunächst mit der Nachfragerseite wurden die prinzipiell für ein Matching nutzbaren Informationen bzw. Attribute bereits grundlegend in Kapitel 5.1.4 zusammengetragen. Hierbei handelt es sich zuerst um vom Nutzer anzugebende Profilinformationen. Die initialen Anmelde- sowie die weiteren Kontaktdaten dienen dabei hauptsächlich der Authentifizierung und der letztlichen Vermittlung bzw. Kontaktinitiierung und sind für eine passgenaue Zuordnung lediglich im Hinblick auf eine regionale Verortung nutzbringend. Spezifischere, vorrangig organisationsklassifizierende, Informationen werden durch Abfrage von Nutzerattributen, die auf Kriterien zur (Geschäfts-)Kundensegmentierung (siehe Kapitel 3.1.3) basieren, gewonnen. Zweckdienlich für ein Matching mit Transferobjekten ist zudem eine zu tätigende Auswahl expliziter Präferenzan-

gaben, welche sich maßgeblich aus der Attributstruktur der Angebotsdatensätze ergeben. Weiterhin matchingrelevant sind zudem durch den Nachfrager frei wählbare bzw. zu formulierende Keywords oder Schlagwortkombinationen, um bspw. Interessengebiete detailliert anzugeben oder einen konkreten Bedarf zu spezifizieren. Ergänzend dienen maschinell erfasste Daten und Informationen einer Erweiterung bzw. Schärfung der Nachfragerprofile, zunächst auf Basis kontinuierlicher Analysen des Nutzerverhaltens auf der Plattform, vorrangig realisiert durch automatische Auswertungen von Protokolldateien bzw. Logfiles. Hierdurch werden u.a. (alternative) Interessen anhand der angesehenen Angebote abgeleitet sowie Keywords aus getätigten Suchanfragen generiert und kombiniert. Weitere Schlüsselworte oder -informationen können durch Extraktion bzw. Text Mining aus plattformexternen Webauftritten und -dokumenten gewonnen werden. Perspektivisch sind über umfassende Web Mining- bzw. Retrievalverfahren und KDD-Analysen externer webbasierter Informationsmaterialien und Kommunikationskanäle auch aktuelle bzw. sogar zukünftige Bedarfe herzuleiten bzw. zu prognostizieren (siehe Kapitel 4.4.2.2).<sup>188</sup> Durch Klassifizierung bzw. Clustering von Nachfragern mit ähnlichen Profilen lassen sich viele der gesammelten Informationen zudem auf weitere Interessenten adaptieren. Welche dieser potentiell erfassbaren Nachfragerdaten tatsächlich für ein Matching mit Transferobjekten zweckdienlich sind, hängt von ihrer Zuordenbarkeit zu Transferobjekt-Attributen ab und ergibt sich somit auch aus der zu entwickelnden Attributstruktur der Angebotsdatensätze. Die Entwicklungen der matchingrelevanten Strukturen der Angebots- und Nachfragerdatensätze bedingen sich demnach gegenseitig.

Zur Angebotserfassung und diesbezüglich möglicher bzw. beschreibender Attribute wurden im Zuge der Recherche (siehe Kapitel 4.2) umfangreiche und jeweils plattformspezifisch heterogene Datenstrukturen identifiziert. Obwohl nur ein Teil dieser Daten bzw. Attribute matchingrelevant ist, bieten die existierenden Strukturen die Grundlage für eine anvisierte Homogenisierung bzw. künfti-

---

<sup>188</sup> Hinsichtlich datenschutzrechtlicher Bedenken sind hierbei selbstverständlich nur legal, offiziell und möglichst frei verfügbare Daten und Informationen zu verarbeiten bzw. zu aggregieren.

ge Standardisierung. Eine standardisierte Erfassung bedarf zuerst einer grundlegenden Kategorisierbarkeit der Transferobjekte, auch um sie für eine manuelle Abfrage bzw. ein nachfragerseitiges Exploring in einer sinnvollen und intuitiven Struktur zu katalogisieren. Zur Festlegung von Schlüsselkategorien bzw. Schlüsselattributen bietet sich dabei eine primäre Systematisierung nach Transferobjekttyp (z.B. Produkt, Verfahren, Dienstleistung, Publikation, Labor- bzw. Geräteausstattung, Software, (Roh-)Daten und ggf. Subkategorien) oder nach Forschungs- bzw. Fachgebieten und ggf. spezifischen Untergattungen an. Darüber hinaus dienen alle weiteren matchingrelevanten Attribute ebenfalls einer detaillierteren und somit mehrdimensionalen Kategorisierung bzw. Katalogisierung sowie als Feldkategorien für erweiterte Suchfunktionen. Für eine ausreichende nachfragerseitige Informationsgewinnung über jeweilige Transferobjekte ist zudem eine hier nicht erschöpfend zu quantifizierende oder gar zu signifizierende Anzahl weiterer objektbeschreibender Daten bzw. Attribute notwendig. Um welche es sich dabei im Einzelnen handelt, spielt im vorliegenden Kontext eine untergeordnete Rolle. Essentiell sind hierbei ausschließlich für eine passgenaue Zuordnung nutzbare Attribute sowie darauf basierende Metadaten. Diesbezüglich ist jedoch zu beachten, dass Transferobjekte zwar so detailliert wie möglich beschrieben, dagegen die tatsächlich abzufragenden bzw. zu erfassenden Nachfragerdaten möglichst geringgehalten werden sollen. Schließlich kommt es hier nicht vorrangig darauf an, möglichst viele personen- oder organisationsbezogene Daten zu sammeln, sondern vergleichbare bzw. korrelierende Angebots- und Nachfragerattribute zu identifizieren bzw. insgesamt komparable Datenstrukturen zu erhalten.

Einen grundlegenden Konzeptentwurf einer Gegenüberstellung matchingrelevanter Datenschemata bzw. Attributstrukturen von Angebots- und Nachfragerdatensätzen stellt Abbildung 5-2 dar. Die Attribute ergeben sich angebotsseitig aus den in der Recherche identifizierten Transferobjektdarstellungen existierender Plattformen sowie nachfragerseitig aus dem oben zusammengefassten Pool potentieller anwenderspezifischer Daten. Die Zuordnung komparabler Attribute wird teilweise auf Basis der zuvor getätigten Analysen, teilweise evidenzbasiert, konstruiert.

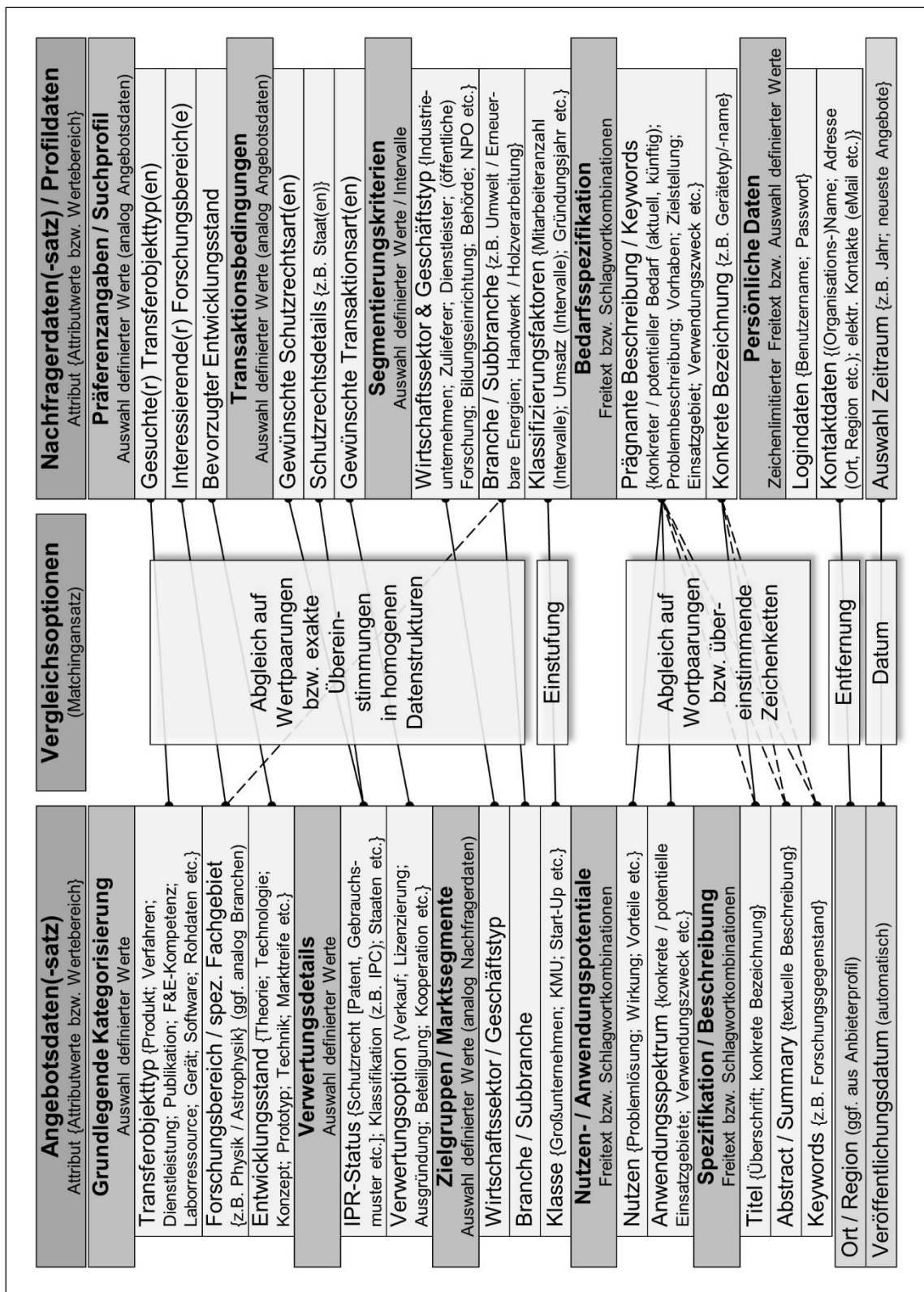


Abbildung 5-2: Matchingrelevante Attributstrukturen von Angebots- und Nachfragerdatensätzen

Da ein Matching nicht über die Attributkategorien selbst, sondern über die erfassten Attributwerte erfolgt, sind in der Darstellung zudem richtungsweisend konkrete Werte bzw. Wertebereiche spezifiziert. Das Ziel besteht hierbei insgesamt nicht in einer erschöpfend vollständigen Auflistung sämtlicher möglicher objektbeschreibender Attribute, sondern in einer grundlegenden Konzeption geeigneter *matchingrelevanter* Datenstrukturen. Das resultierende Modell ist erweiterbar und auch im Hinblick auf eine mögliche Integration in bestehende (Meta-)Datenstrukturen konzipiert, perspektivisch auch als Basis zur Entwicklung eines standardisierten Gesamtschemas für Metadaten wissenschaftlicher Transferobjekte.

Natürlich müssen dabei nicht für jedes Transferobjekt jegliche Attributfelder gefüllt werden. Gleiches gilt für die Angaben in Nutzerprofilen. Die Chancen für ein erfolgreiches Auffinden durch einen potentiellen Interessenten sowie für eine automatische Zusammenführung steigen jedoch mit der Anzahl der Angaben. Dahingehend können einem Attribut auch mehrere Werte zugewiesen werden, um bspw. ein Objekt mehreren Fachgebieten zuzuordnen. Während einige Attribute die Eingabe von Freitexten ermöglichen (müssen), gewährleisten gerade die grundlegenden Kategorisierungen mit definierten Wertebereichen explizite Abgleiche mit Nachfragerpräferenzen und fungieren somit gleichzeitig als Auswahlfelder für die zu erfassenden nachfragerseitigen Präferenzfestlegungen. Weiterhin sind ebendiese Attributkategorien nicht ausschließlich einer automatischen Zuordnung förderlich, sondern bilden ebenfalls die Grundlage für manuelle Auswahlprozesse, maßgeblich als Feldbasis für erweiterte bzw. kombinierte Suchformulare sowie als Katalogstruktur für ein nachfragerseitiges Exploring bzw. zur Navigation in Baumstrukturen. Eine Festlegung bzw. Angabe mehrerer (im besten Fall sämtlicher) Kategorisierungen ist somit nahezu als verpflichtend anzusehen.

Eine Suche nach Übereinstimmungen bzw. Mustern zwischen nicht vordefinierten bzw. nicht definierbaren Freitext-Attributwerten, bspw. für Bedarf-Nutzen-Matchings, erfolgt über einen sukzessiven Vergleich von nachfragerseitigen Zeichenketten (Worte, Wortgruppen) mit angebotsseitigen Zeichenketten bzw.

Textfragmenten (String Matching) (vgl. Aho/Corasick 1975). Aufgrund des zunächst relativ geringen Datenumfangs im vorliegenden Kontext bietet es sich an, die Suche ggf. über jeweils sämtliche angebotsseitigen Freitext-Attribute laufen zu lassen (siehe Abbildung 5-2). Dabei kann eine Berücksichtigung von Homonymen und Synonymen (z.B. durch Integration einer Synonymdatenbank) zudem eine interdisziplinäre Zuordnung unterstützen. Weiterhin können Algorithmen zum fehlertoleranten bzw. approximativen String Matching eingesetzt werden (vgl. Navarro 2001), um bspw. Rechtschreibfehler zu kompensieren. Jedoch sollte im vorliegenden Kontext eine jeweils niedrige Toleranzschwelle bzw. ein geringer zulässiger Distanzwert angelegt werden, um automatische Vermittlungsprozesse nicht auf Basis vager bzw. zu unscharfer Übereinstimmungen auszulösen. Für eine Konzeption einheitlicher Datenstrukturen bleibt insgesamt festzuhalten, dass sich bezüglich Freitext-Angaben zwar die Attributkategorien standardisieren lassen, nicht jedoch die Attributwerte.

Darüber hinaus erfordert eine künftige Standardisierung neben einheitlichen Datenstrukturen auch ein definiertes und möglichst interoperables Datenformat, sowohl im Hinblick auf den zentralisierenden Import von Metadaten aus externen Repositorien<sup>189</sup> als auch auf den transparenzfördernden Export der Plattformdatenbasis in externe Anwendungen. Hierfür sind in Kapitel 4.4.2.2 mit dem XML-basierten Dublin Core- und dem JavaScript repräsentierenden JSON-Format bereits Optionen für objektbeschreibende Datenaustauschformate aufgeführt. In der Forschung zum *Semantic Web* wurden daneben weitere Datenmodelle und syntaktische Spezifikationen zur (Metadaten-)Beschreibung von Webressourcen entwickelt, wie z.B. RDF (Resource Description Framework) oder OWL (Web Ontology Language), die ebenfalls grundlegend auf XML basieren (vgl. Segaran et al. 2009). In der Regel verwenden aktuelle Open Data-Projekte und -Portale eines der aufgeführten oder zumindest daran angelehnte Formate. Aktualitätsbezogen laufen derzeit zudem umfangreiche Standardisierungsbestrebungen bzw. diesbezügliche Forschungsprojekte zur Vereinheitli-

---

<sup>189</sup> Für einen Import matchingrelevanter (Meta-)Daten ist jedoch eine systemessentielle Integration diesbezüglicher Attributstrukturen in bestehende Open Access- bzw. Open Data-Repositorien vorausgesetzt.

chung des Umgangs mit offenen (Meta-)Daten, bspw. das *Europeana Data Model* (vgl. Europeana 2016) oder die *Metadatenstruktur für offene Verwaltungsdaten* in Deutschland (vgl. GovData 2016b). Dahingehend ist künftig ebenfalls zu sondieren, wie matching- bzw. verwertungsrelevante Attribute in aktuellen oder folgenden Standardisierungsprojekten Berücksichtigung finden können. Da der in Abbildung 5-2 aufgeführte Angebotsdatensatz einen systemspezifischen Entwurf zur plattforminternen Verarbeitung darstellt, sind womöglich nur ausgewählte Attribute für eine Integration in bestehende Metadaten-Konzepte geeignet. Für eine angestrebte Erweiterung existierender Repositorien um weitere Transferobjekte ist jedoch zumindest eine grundlegende Kategorisierbarkeit nach Transferobjekttyp essentiell.

Da offene Metadaten-Konzepte und -Formate zumeist auf XML basieren oder zumindest in bzw. aus XML-Strukturen konvertierbar und somit entweder XML-konform oder -kompatibel sind, ebenso diesbezügliche Schnittstellen bzw. Protokolle zum offenen Datenaustausch sowie Parser bzw. Prozessoren zur Datenextraktion geläufig sind, zudem das XML-Format sowohl maschinenlesbar als auch für Menschen, selbst mit geringen informationstechnischen Kenntnissen, erfassbar ist, erfolgt nun eine abschließende Darstellung der grundkonzeptionierten matchingspezifischen Datenstruktur für wissenschaftliche Transferobjekte als XML-Dokument.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<transfer_object id="1" upload_date="2016-11-05">
  <object_type> {Transferobjekttyp} </object_type>
  <research_area> {Forschungsbereich} </research_area>
  <research_area> {Fachgebiet} </research_area>
  <!-- Element-Wiederholungen möglich um bspw. Forschungsbereiche zu
  detaillieren/kombinieren oder s.u. mehrere Keywords anzugeben -->
  <development_status> {Entwicklungsstand} </development_status>
  <ipr_status>
    <ipr_type> {Schutzrechtsart} </ipr_type>
    <ipr_classification> {Klassifikationscode} </ipr_classification>
    <ipr_country> {Ländercode} </ipr_country>
  </ipr_status>
  <offer> {Verwertungsoption} </offer>
```



```

<target_group>
  <target_type> {Wirtschaftssektor / Geschäftstyp} </target_type>
  <target_branch> {Branche / Subbranche} </target_branch>
  <target_class> {Klassifizierung} </target_class>
</target_group>
<benefit> {Nutzenpotential} </benefit>
<application> {Anwendungsspektrum} </application>
<title> {Titel / Bezeichnung} </title>
<abstract> {Beschreibung} </abstract>
<subject> {Keyword_1} </subject>
<subject> {Keyword_n} </subject>
</transfer_object>

```

Zusätzlich wird in einem XML-Schema (XML Schema Definition, XSD) der zulässige Wertebereich der Elemente und Attribute reglementiert, was im folgenden Beispiel anhand des Transferobjekttyps veranschaulicht wird.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="object_type">
  <xs:complexType>
    <xs:choice>
      <xs:element name="product"/>
      <xs:element name="process"/>
      <xs:element name="service"/>
      <xs:element name="publication"/>
      <xs:element name="expertise"/>
      <xs:element name="lab_resource"/>
      <xs:element name="lab_device"/>
      <xs:element name="software"/>
      <xs:element name="data"/>
    </xs:choice>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

Soweit zu einem grundlegenden und zu erweiternden Konzeptschema für die matchingrelevante Plattform-Datenbasis. Die Konzeption im XML-Format gewährleistet zudem eine weitreichende Kompatibilität bzw. eine Konvertierbarkeit der Datenstruktur in die Syntax weiterer offener Datenformate oder Repositori-

en ohne dass im jetzigen Entwicklungsstadium eine Entscheidung für oder gegen ein (ggf. aktuell im Standardisierungsprozess befindliches) Metadatenmodell getroffen werden muss. Für eine künftige Standardisierung der vorliegenden Datenstrukturen sind zunächst die Elemente und Attribute endgültig festzulegen, als auch die zugehörigen Attributwerte bzw. Wertebereiche vollständig zu definieren. Somit muss in einem nächsten konzeptionellen Entwicklungsschritt eine umfassende Untersuchung über das gesamte Spektrum der heterogenen Transferobjekte ergeben, welche (ggf. weiteren) angebots- und nachfragerseitigen Attribut- und Attributwert-Kombinationen sich tatsächlich für ein Matching mit möglichst jeglichen Transferobjekttypen eignen bzw. welche Werte diese im Einzelnen annehmen können. Erst auf dieser Basis kann perspektivisch ein universelles vermittlungsförderndes Standard-(Meta-)Datenschema für wissenschaftliche Transferobjekte spezifiziert werden.

### 5.3 Erweiterbarkeit / Skalierbarkeit

Ausgehend von den in den Analysen (siehe Kapitel 4.4.2) und den vorangegangenen Systemkonzeptionen aufgeführten Entwicklungsansätzen und Realisierungsdetails erfolgen nun abschließende Ausführungen zur perspektivischen Erweiterbarkeit bzw. Skalierbarkeit. Dahingehend sind weitere Systemfunktionen und Anwendungsszenarien möglich, die über den Betrachtungsumfang dieser Arbeit hinausgehen. Auch hierzu werden im Folgenden Recherche-, Untersuchungs- und Entwicklungsansätze ergänzt.

Grundsätzlich ist die getätigte (Bootstrapping-)Konzeption des Systems bereits unter der Maßgabe erfolgt, dass eine künftige Erweiterbarkeit bezüglich der Erfassung, Präsentation und Vermittlung weiterer bzw. möglichst sämtlicher heterogener Transferobjekte realisierbar ist. Voraussetzung ist jedoch, dass diese kodifizierbar bzw. beschreibbar sind. Hierfür sind zunächst keine erheblichen Modifikationen des grundlegenden Funktionsumfangs notwendig; hauptsächlich sind die Attributstrukturen der Angebotsprofile anzupassen bzw. zu erweitern. Soll zudem das Ideal einer internationalen Vermittlung sämtlicher Transferobjekte erfüllt werden, ist eine realisierte Mehrsprachigkeit essentiell. Auch bei dieser Erweiterung sind zwar, bis auf eine Sprachauswahl, keine entscheidenden Modifikationen des grundlegenden Funktionsspektrums zu tätigen, jedoch ist eine separate Datenhaltung in Form mehrerer Datenbanken für die einzelnen Sprachumsetzungen notwendig. Zudem müssen Übersetzungen des gesamten Plattformdesigns sowie der Angebots- und Nachfragerdatensätze erfolgen. Zwar liefern maschinelle Übersetzungsverfahren (Machine Translation, MT) heute schon sehr gute Ergebnisse, was u.a. eine während der Plattformrecherche durchgeführte Untersuchung der durch *Google Translate* übersetzten Patentschriften in *Google Patents* ergab. Dennoch ist die Möglichkeit einer korrekten maschinellen Übersetzung sämtlicher fachterminologischer Textfragmente in sämtliche Sprachen mit Skepsis zu betrachten. Ein alternativer Ansatz zur Internationalisierung besteht in einer ausschließlichen oder ergänzenden englischen Sprachversion (und ggf. einer oder weniger weiterer weitverbreiteter Sprachen), wobei auch hier die Korrektheit der Übersetzungen oder gar eine

umfassende manuelle Prüfung, selbst mit maschinell gestützten Verfahren (Computer-Aided Translation, CAT), nicht zu garantieren ist. Neben der Sprache sind bei einer Internationalisierung auch bspw. Währung, Steuersätze und Lieferbedingungen zu beachten, die jedoch bei der bisher konzeptionierten reinen Vermittlungsfunktion noch nicht relevant sind.

Ausschlaggebend sind diese Rahmenbedingungen jedoch bei einer möglichen marktplatz-legitimierenden Erweiterung des Vermittlungssystems durch Prozesse zur letzten Transfer- bzw. Transaktionsabwicklung. Hierbei sind zudem weitere Probleme zu lösen, angefangen bei der Festsetzung der Konditionen bzw. der Preisgestaltung. Insbesondere für neue technologische Entwicklungen ist aufgrund mangelnder Vergleichbarkeit oder Marktreife eine Preisfestsetzung kaum oder nur näherungsweise, bspw. durch Verfahren zur Patent- oder Unternehmensbewertung, möglich. Diesbezüglich ist eine Systemintegration von Preisbildungsmechanismen (z.B. Online-Auktionsverfahren) zu prüfen. Ebenfalls problematisch ist in diesem Zusammenhang eine Automatisierung von Vertragsabschlüssen. Was bezüglich Geschäftsbedingungen oder auch Kaufverträgen noch standardisiert möglich ist, ist bei der Aushandlung bzw. Gestaltung von Lizenzverträgen bzw. der Vereinbarung von Nutzungsrechten oft nur unterstützend elektronisch realisierbar. Weiterhin ist für eine finale Transaktionsabwicklung eine bidirektionale Übertragung von einerseits Transferobjekten und andererseits Kompensationsleistungen zu gewährleisten, was zum einen die Integration elektronischer Bezahlungsfunktionen bedingt. Zum anderen ist eine Transaktion datenbasierter Transferobjekte zwar via Download möglich; für technologische Entwicklungen, die zudem oft spezifisches (personengebundenes) Anwendungswissen erfordern, ist eine Versandoption jedoch nahezu ausgeschlossen. Darüber hinaus sind bei einer möglichen (Teil-)Automatisierung von Transferabwicklungen bspw. After-Sales-Services, Gewährleistungs- und Haftungsfragen relevant. Auch wird spätestens hinsichtlich transferbezogener Prozesse die Notwendigkeit von Betrachtungen zur Datensicherheit deutlich, sowohl zum Schutz der Nutzerdaten als auch bezüglich sicherer (verschlüsselter) Übertragungswege sowie ggf. zur Nutzerlegitimation durch webbasierte Identifikations- bzw. Authentifizierungsverfahren.

Weitere Potentiale werden in ergänzenden oder alternativen Nutzungsszenarien der Systeminfrastruktur oder der Datenbasis gesehen. Bspw. sind über den Datenbestand an neuen technologischen Entwicklungen manuelle Recherchen oder automatische Analysen zum Technologie-Scouting möglich. Die beabsichtigte freie Verfügbarmachung der (Meta-)Datenbasis der Plattform begünstigt ebenfalls vielfältige Möglichkeiten für alternative Verwendungszwecke bzw. zur Einbindung in externe Anwendungen. Auch der bereits konzeptionell erfasste Crowdsourcing- bzw. Crowdcasting-Ansatz, um externe Nutzer zur Bestimmung fachübergreifender Einsatzgebiete für Forschungsergebnisse einzubeziehen, eröffnet weitere Potentiale zur nutzerseitigen Kollaboration. Systemseitig ist auch ein Herunterskalieren möglich, bspw. um nur ein eingeschränktes Funktionsspektrum zu realisieren oder zur ausschließlich regionalen Erfassungs- und Vermittlungsfokussierung. Weiterhin wird sich mit Erreichung einer standardisierten Erfassung matchingrelevanter (Meta-)Informationen für jegliche Transferobjekte auch eine jeweilige Vergleichbarkeit zwischen bspw. Forschungsergebnissen, Forschungs- bzw. Leistungsspektren oder auch forschungsbasierten Daten und Medien ergeben, u.a. zum Abgleich auf inhaltliche Überschneidungen, was sich letztlich ebenfalls transparenzfördernd, zudem im Hinblick auf (automatische und manuelle) Auswahl- und Vermittlungsprozesse effektivitäts- und effizienzsteigernd, auswirkt.

## 6 Schlussbetrachtungen

*“In general, the process of commercializing intellectual property  
is very complex, highly risky, takes a long time,  
costs much more than you think it will,  
and usually fails.”*

US Congress, Committee on Science and Technology (1985),  
zitiert nach Bozeman (2000)

Dem ist soweit nichts hinzuzufügen; bis auf die Schlussfolgerung, dass das in dieser Arbeit anvisierte Mehr an transferrelevanten Vermittlungen auch eine quantitative Häufung der oben genannten Risiken und Fehlschläge bedeuten würde, was jedoch zugleich einen großen Teil der getätigten Ausarbeitungen und Untersuchungen zur Transferförderung kontraproduktiv oder obsolet erscheinen ließe. Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand auch nicht darin, alle aufgezeigten Transferrisiken oder -hemmnisse zu minimieren oder aufzulösen. Ziel war es ebenfalls nicht, verwertungsvollziehende Kooperations-, Transaktions-, Kommerzialisierungs- bzw. Markteinführungsprozesse zu optimieren. Vorrangiges Ziel war es, die Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse durch eine möglichst passgenaue Vermittlung mit potentiellen Anwendern zu forcieren. So viel kann dabei dem obigen Zitat entgegnet werden: je häufiger und passgenauer Transferprozesse initiiert werden, desto höher ist auch die Chance auf Transfererfolge.

Dahingehend wurden in dieser Arbeit bestehende webbasierte Möglichkeiten recherchiert und analysiert, die eine Vermittlung von Forschungsergebnissen und weiteren wissenschaftlichen Transferobjekten bzw. eine Kontaktinitiierung zwischen einerseits Akteuren der Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen und andererseits potentiellen Anwendern in Wirtschaft und Gesellschaft ermöglichen. Aufgrund der Fülle und Diversität der dabei aufgefundenen

Ansätze wurde festgestellt, dass sich eine verwertungsforcierende Wirkung womöglich bereits durch eine konsequente(re) Nutzung sämtlicher existierender webbasierter Vermittlungs- bzw. Transferplattformen, und zwar durch sämtliche Forschungsakteure, -nachfrager und -intermediäre, einstellen würde. Aufgrund der hohen Dezentralität sowie der konstatierten Defizite bei der öffentlichen Verfügbarmachung wissenschaftlicher Transferobjekte bleibt der Forschungsmarkt trotz umfangreicher webbasierter Insellösungen jedoch nach außen oftmals intransparent, was für potentielle Anwender einen hohen Suchaufwand bei geringen Erfolgchancen bedeutet.

Somit bestand das hauptsächliche Ziel dieser Arbeit darin, theoretisch zu demonstrieren, wie und mit welchen verfügbaren webtechnologischen Mitteln eine Infrastruktur geschaffen werden kann, die einerseits eine hohe und dabei *zentrale* Verfügbarkeit wissenschaftlicher Transferobjekte realisiert, zudem *passgenaue* Zuordnungen zwischen Angebot und Nachfrage sowie *transferinitiiierende* Vermittlungen generiert und ganz nebenbei den Forschungsmarkt für jegliche Interessenten *transparenter* macht. Ein maßgeblicher Beitrag dieser Arbeit besteht also in einem Ansatz, die Informationsasymmetrien bzw. -defizite (Information Gap) zwischen der öffentlichen Forschung und diesbezüglichen Interessenten bzw. potentiellen Anwendern abzubauen. Hauptsächlich jedoch soll der gewählte Untersuchungsgegenstand einen weiteren Anstoß zur Forcierung der Verwertung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft geben.

Neben der bereits in der Einleitung erwähnten Tatsache, dass eine praktische Anwendung von (wissenschaftlichen) Forschungsergebnissen positive Einflüsse auf den technischen bzw. gesellschaftlichen Fortschritt auszuüben vermag, liegt ein besonderer Reiz in einer potentiellen wirtschaftlichen bzw. kommerziellen Verwertung – mit Vorteilen für alle an einem solchen Transfer beteiligten Parteien: Unternehmen als Technologienehmer können im Erfolgsfall hohe monetäre Gewinne und prestigeträchtige Medienwirksamkeit durch Marktalleinstellungen bzw. -führerschaft erlangen. Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen können wiederum finanzielle Rückflüsse aus Verkäufen, Lizenzie-

rungen oder Unternehmensbeteiligungen generieren, wodurch sich im Idealfall mindestens eine Finanzierung der transferbeteiligten institutionellen Strukturen ergäbe. Darüber hinaus können auch potentielle Unternehmensgründer oder Investoren mit für sie interessanten Verwertungs- bzw. Beteiligungsobjekten vermittelt werden.

Unter altruistischen Gesichtspunkten können durch das anvisierte transparenzfördernde System perspektivisch selbst Hobbyforscher, Erfinder, Bastler oder sonstige Forschungsinteressierte profitieren, indem sie sich über den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik informieren oder Anregungen für eigene Projekte sammeln können.<sup>190</sup> Und auch Wissenschaftler untereinander können an relevante Informationen über aktuelle Forschungsprojekte bzw. diesbezügliche Ergebnisse gelangen, und das nicht nur in ihrem Fachgebiet, sondern auch in fachfremden Disziplinen mit zunächst nicht offen ersichtlich ähnlichen Forschungsschwerpunkten, woraus sich Synergieeffekte und interdisziplinäre Kooperationsansätze ergeben können. Durch die resultierenden innovationsbedingenden und -wirksamen Effekte, wie technischer Fortschritt, industrieller und gesellschaftlicher Strukturwandel sowie Auswirkungen auf Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und gesellschaftlichen Wohlstand erhalten zudem (Innovations-)Politik und Medien Motive für aktuelle und relevante Themen.

Letztlich und insbesondere sollen auch periphere Regionen profitieren.<sup>191</sup> Durch Herunterskalieren des Systems bzw. durch eine regionale Suchfokussierung können gezielt passgenaue Vermittlungen zwischen Transferobjekten der öffentlichen Forschung und regional umliegenden Unternehmen bzw. KMU initiiert werden, woraus regionale Transferprozesse und nachhaltige strategische Ko-

---

<sup>190</sup> Laut Artikel 27 der Menschenrechtserklärung der Vereinten Nationen hat jeder Mensch "das Recht, am kulturellen Leben der Gemeinschaft frei teilzunehmen, sich an den Künsten zu erfreuen und am *wissenschaftlichen Fortschritt und dessen Errungenschaften* teilzuhaben" (vgl. Vereinte Nationen 1948, S. 6).

<sup>191</sup> Gerade im Bundesland Brandenburg, das mit einer umfangreichen und wohldifferenzierten Forschungslandschaft, innovativen Unternehmen sowie einem umfassenden Netzwerk aus Wirtschaftsförderungsinstitutionen, Hochschul- und regionalen Transferstellen aufwartet, soll ein konsequenter Wissens- und Technologietransfer aus der öffentlichen Forschung in KMU notwendige Innovationsimpulse setzen. Im Besonderen gilt dies für eine (vergleichsweise) strukturschwache Region wie die Lausitz.



operationen resultieren können. Im Erfolgsfall ergeben sich auch hier positive Auswirkungen auf die jeweilige Wirtschaftsleistung, den Arbeitsmarkt und auf den gesamtgesellschaftlichen Wohlstand. Im Mindesten ist jedoch eine Unterstützung der Bemühungen regionaler Wirtschaftsförderungs- und Transferinstitutionen und -initiativen bei der Verzahnung von Forschung und Wirtschaft zu erreichen. Dahingehend wäre sogar eine regionalspezifische Teilumsetzung der Erfassungs- und Vermittlungsfunktionen des konzipierten Systems möglich und hilfreich.

## **6.1 Zusammenfassung**

Die Zusammenfassung erfolgt anhand der in Kapitel 1.1 festgelegten Problem- bzw. Fragestellungen (Hauptforschungsfragen H1 .. H3; Nebenforschungsfragen N1 .. N5). Danach galt es umfassend zu ergründen, wie eine Forcierung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verwertung von Entwicklungen bzw. Transferobjekten aus der wissenschaftlichen Forschung erreicht werden kann (H1). Der Beantwortung dieser Frage wurde sich zunächst durch eine ganzheitliche Betrachtung der wissenschaftlichen bzw. akademischen F&E, der Rahmenbedingungen und Restriktionen bei der Verwertung diesbezüglicher Ergebnisse, zudem etwaiger Schutzrechtsoptionen für potentielle Transferobjekte genähert. Weiterhin wurden die Optionen und Verfahren zur wirtschaftlichen, strategischen, ideellen oder altruistischen Forschungsverwertung untersucht (N1). Anschließend wurden die Komponenten eines theoretischen (Gesamt-)Markts für wissenschaftliche Forschungsergebnisse betrachtet; hinsichtlich Hochschulen und öffentlicher Forschungseinrichtungen als Forschungsanbieter bzw. Technologieproduzenten, des Spektrums möglicher Transferobjekte (von Publikationen über Technologien und Dienstleistungen bis zu Rohdaten) sowie Segmentierungsansätzen für Forschungsnachfrager bzw. potentielle Technologieanwender (N2). In einem nächsten Schritt wurden die existierenden Vermittlungsinstanzen und -strukturen zwischen Forschung und Verwertung sowie der zugewiesene und tatsächlich realisierbare Aufgaben- und Leistungsumfang forschungsnaher, wirtschaftsnaher und eigenständiger Transfereinrichtungen ana-

lysiert (N3). Da unter den institutionellen Transfermittlern (z.B. Technologietransferstellen, Patentverwertungsagenturen) diverse Einschränkungen, bspw. in Form regionaler oder kapazitiver Grenzen und Barrieren, festgestellt wurden, erfolgte daraufhin eine Fokussierung auf elektronische bzw. webbasierte Vermittlungsansätze zwischen Angebot und Nachfrage. Diesbezüglich galt es einerseits zu eruieren, wie eine weitestgehende Transparenz der öffentlichen Forschung und insbesondere deren Ergebnisse gegenüber Interessenten, potentiellen Anwendern bzw. der (indirekt) forschungsfinanzierenden Gemeinschaft realisiert werden kann (H2). Hierfür ist eine zentrale und öffentliche Verfügbarmachung bzw. Präsentation möglichst sämtlicher forschungsbasierter Transferobjekte sämtlicher Forschungs- bzw. Fachbereiche aus allen Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen notwendig, was in den Kriterien Zentralität, Universalität, Vollständigkeit und Offenheit zusammengefasst wurde. Weiterhin wurde hinsichtlich der Initiierung von passgenauen Vermittlungen zwischen Forschungsangebot und potentieller Nachfrage (H3) die Notwendigkeit jeweils standardisierter und vergleichbarer Datensätze konstatiert, die als Grundlage für fachspezifische und darüber hinaus fachübergreifende Vergleichs- bzw. Matchingoperationen dienen. Die sich hieraus ergebenden Kriterien Standardisierung, Matching und Interdisziplinarität bildeten, zusammen mit den o.g. Kriterien zur Transparenz, die Betrachtungsbasis für eine umfassende Untersuchung existierender webbasierter Plattformen zur Verwertung bzw. Vermittlung wissenschaftlicher Forschung. Hierbei konnten zwar einige grundlegende Lösungsansätze bzw. Konzepte zur Erfüllung der Kriterien identifiziert werden (N4). Insgesamt wurde jedoch eine hohe Dezentralität, Heterogenität und Fragmentiertheit der elektronischen Forschungsmarktplätze bzw. Vermittlungsplattformen konstatiert. Eine effiziente Gesamtübersicht über verfügbare Forschungsangebote sowie eine automatische und zudem passgenaue Vermittlung konnten nur sehr begrenzt festgestellt werden. Somit galt es weitere webtechnologische Konzepte und Verfahren zur Forcierung der Angebots- und Nachfrageerfassung sowie zur Automatisierung passgenauer Vermittlungsprozesse zu recherchieren (N5). Hierdurch konnten ergänzend umfangreiche Lösungen u.a. zur Datenextraktion und -aggregation sowie zur freien Verfüg-

barmachung und passgenauen Zuordnung ermittelt werden, die letztlich insgesamt in einer komponentenbasierten Konzeption und einer schematischen Modellierung eines ganzheitlichen Informations- bzw. Vermittlungssystems zusammengeführt wurden. Parallel dazu wurde untersucht, inwieweit eine umfassende Forschungsvermittlung prinzipiell technisch realisierbar ist, welche weiteren Anforderungen und Rahmenbedingungen dafür erfüllt sein müssen und ob das Gesamtkonzept perspektivisch allein mit existierenden webbasierten Verfahren, mit verfügbaren Webtechnologien oder adaptierbaren Komponenten umgesetzt werden kann. Insgesamt konnte dabei die gesamtsystemische technische bzw. funktionale Realisierbarkeit zwar grundsätzlich positiv beurteilt werden. Dennoch ergab sich der maßgebliche Bedarf an vergleichbaren Daten- bzw. Attributstrukturen zwischen Angebot und Nachfrage, wohingehend ein Ansatz für eine ergänzende (Meta-)Datenstruktur zur matchingorientierten Erfassung und Verfügbarmachung von wissenschaftlichen Transferobjekten erarbeitet wurde.

### **6.2 Kritische Betrachtung**

Selbstverständlich kann die in dieser Arbeit vorgenommene ganzheitliche Betrachtung der Verwertungsthematik sowie der webbasierten Forcierungsansätze, wobei zudem von einer Reihe noch zu erfüllender (nichttechnischer) Voraussetzungen bzw. Rahmenbedingungen ausgegangen wird, kein augenblicklich funktionales Gesamtsystem hervorbringen. Es erfolgte jedoch eine umfassende und insgesamt grundsätzlich positive Beurteilung bzgl. der prinzipiellen technischen Realisierbarkeit einer webbasierten Zentralisierung und Transparenz des Forschungsmarktes sowie eines elektronischen Vermittlungssystems mit passgenauer Zusammenführung von Angebot und Nachfrage. Weitere validierende und verifizierende Analysen erfolgen parallel zur Implementierung des Systems bzw. der erweiterten Systemkomponenten. Weiterhin waren aufgrund des Umfangs des ganzheitlichen Betrachtungsansatzes sowie der abstrahierten Systemmodellierung nicht sämtliche Verfahren und Funktionen detailliert auszuarbeiten, worin auch nicht das Ziel dieser konzeptionellen und teils anwen-

dungsfokussierten Arbeit bestand. Somit verbleiben zwar einige Komponenten und Implementierungsdetails nur ansatzweise konkretisiert, sind jedoch umfassend identifiziert, in den Gesamtkontext integriert und zudem aus existierenden webtechnologischen Verfahren ableitbar, adaptierbar bzw. kombinierbar. Die im Laufe dieser Arbeit hergeleiteten Systemkonzeptionen stellen somit ein Gerüst dar, welches weiterführende Forschungen, sukzessive zu entwickelnde Elemente und zu erfüllende Rahmenbedingungen erfordert. Auch wenn sich die Ausführungen in dieser Arbeit vorrangig auf die Hinführung und Konzeption des Systems konzentrierten und noch viele Stellschrauben zur Realisierung zu fixieren sind, liefert die Betrachtungsbreite jedoch bereits umfangreiche Lösungen zur webgestützten Zentralisierung, Transparenz und aktiven Forschungsvermittlung und somit auch zur Fortentwicklung diverser Teilumsetzungen bzw. für alternative Anwendungsszenarien.

### **6.3 Ausblick und weitere Forschungsansätze**

Auf der Weiterentwicklung einheitlicher (Meta-)Daten- bzw. Attributstrukturen und standardisierter Attributwertbereiche sowie ergänzender webbasierter Verfahren zur (automatisierten) Zusammenführung von Angebot und Nachfrage liegt zunächst der zentrale Fokus der konzeptfortführenden Realisierungsbestrebungen. Eine maßgebliche Entwicklungsarbeit besteht zudem darin, die u.a. im Rahmen der forschungsbegleitenden Untersuchung auf technische Umsetzbarkeit erarbeiteten Implementierungsansätze in einen gesamtsystemischen Prototyp zu überführen. Aufgrund des umfassenden und interdisziplinären Betrachtungsspektrums dieser Arbeit war eine vollumfängliche, den gesamten konzeptionierten Funktionsumfang realisierende, Systemumsetzung nicht zu gewährleisten. Die Herausforderung besteht dabei weniger im Auffinden geeigneter Konzepte, Verfahren oder adaptierbarer Webanwendungen (die zudem oft wohldokumentiert sind). Während die grundlegenden Datenerfassungs- und Vermittlungsfunktionen noch mit verfügbaren Komponenten und überschaubarem Programmieraufwand umzusetzen sind, besteht insbesondere hinsichtlich einer automatisierten Informations- bzw. Datenextraktion und -aggregation aus

externen Webressourcen sowie bezüglich einer für interdisziplinäre Matchings relevanten Implementierung von bspw. ähnlichkeitsbasierten Vergleichsalgorithmen oder Assoziationsanalysen noch umfangreicher anwendungsorientierter Forschungsbedarf über verschiedene Fachdisziplinen. Das Ziel dieser Konzeptarbeit bestand jedoch auch nicht in einer detaillierten Ausarbeitung sämtlicher möglicher Verfahrensansätze oder in einer parallelen gesamtsystemischen Umsetzung, sondern in einer hinführenden Untersuchung der Transfer- bzw. Verwertungsthematik sowie in der Identifikation diesbezüglicher webbasierter Realisierungspotentiale zur Gesamtkonzeption einer perspektivisch umfassenden Forschungsvermittlung – und somit letztlich auch in einem Plädoyer für Transparenz- und Verwertungsbestrebungen.

## Literaturverzeichnis

**Abramson, H. N.; Encarnacao, J.; Reid, P. P.; Schmoch, U. (eds.) (1997):** Technology Transfer Systems in the United States and Germany – Lessons and Perspectives, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, National Academy of Engineering, National Academy Press, Washington, D.C.

**acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg.) (2012):** Mehr Innovationen für Deutschland: Wie Inkubatoren akademische Hightech-Ausgründungen besser fördern können, acatech POSITION, Springer Verlag, Heidelberg u.a.

**Agrawal, R.; Ramakrishnan, S. (1994):** Fast Algorithms for Mining Association Rules, in: Proceedings of the 20th VLDB Conference, Santiago.

**Aho, A. V.; Corasick, M. J. (1975):** Efficient String Matching: An Aid to Bibliographic Search, in: Communications of the ACM, Vol. 18, Issue 6, 333-340.

**Alexander von Humboldt-Stiftung (2009):** Gemeinsame Erklärung der Wissenschaftsorganisationen, URL: <http://www.humboldt-foundation.de/web/pressemitteilung-2009-08.html> [26.02.2015].

**Arbeitsgruppe Open Access in der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen (2009):** Open Access: Positionen – Prozesse – Perspektiven, URL: [https://www.helmholtz.de/fileadmin/user\\_upload/01\\_forschung/Open\\_Access/openaccess.pdf](https://www.helmholtz.de/fileadmin/user_upload/01_forschung/Open_Access/openaccess.pdf) [26.02.2015].

**Astor, M.; Berewinkel, J.; Klose, G.; Schindler, E. (2010):** Technologietransfer zur Stärkung des Standorts Ostdeutschland, Kurzstudie für die Konferenz, Prognos AG, Berlin.

**Baeza-Yates, R.; Ribeiro-Neto, B. (2011):** Modern Information Retrieval – the concepts and technology behind search, 2. Auflage, Verlag Addison Wesley / Pearson Education, Harlow.

**Bagdassarov, A. (2012):** Wissens- und Technologietransfer an Universitäten – Interne und externe Gestaltungsansätze am Beispiel der Technologietransfer-GmbH, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Bayerische Patentallianz (2014a):** Wie unterscheiden sich Patent und Gebrauchsmuster?, URL: <http://www.baypat.de/de/erfinderinfo/haeufige-fragen/68-wie-unterscheiden-sich-patent-und-gebrauchsmuster> [18.06.2014].

**Bayerische Patentallianz (2014b):** Strategien der Erfindungsverwertung und Patentverwertung, URL: <http://www.baypat.de/de/erfinderinfo/von-der-erfindung-zur-vermarktung/53-patentverwertung> [24.11.2014].

**Becker, J. (2013):** Marketing-Konzeption – Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Managements, 10. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München.

**Berger, A. (2009):** Wissens- und Technologietransfer, in: Geis, M.-E. (Hrsg.): Hochschulrecht im Freistaat Bayern – Handbuch für Wissenschaft und Praxis, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 252-258.

**Beyer, C. (2008):** Der Verkauf von Patenten als Finanzierungsinstrument, IGEL Verlag, Hamburg.

**Bielig, A.; Haase, H. (2004):** Patente aus Hochschulen: Die Intellectual Property Rights-Frage, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, Jg. 53, Nr. 2, 228-251.

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2002):** Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland, Bonn, URL: [http://www.exist.de/imperia/md/content/studien/16\\_zew\\_studie\\_spinoff\\_gruendungen.pdf](http://www.exist.de/imperia/md/content/studien/16_zew_studie_spinoff_gruendungen.pdf) [10.11.2014].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2004a):** Existenzgründungen mit Hochschulpatenten – Gutachten über Gestaltungsmöglichkeiten von Hochschulen, Berlin, URL: [http://www.exist.de/imperia/md/content/studien/14\\_existenzgruendungen\\_mit\\_hochschulpatenten.pdf](http://www.exist.de/imperia/md/content/studien/14_existenzgruendungen_mit_hochschulpatenten.pdf) [10.11.2014].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2004b):** Bundesbericht Forschung 2004, Berlin, URL: <http://www.bmbf.de/pub/bufo2004.pdf> [25.03.2015].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013):** Grundlagenforschung, URL: <http://www.bmbf.de/de/98.php> [09.12.2013].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2014):** Die neue Hightech-Strategie – Innovationen für Deutschland, Berlin, URL: [http://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](http://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf) [03.06.2015].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015a):** Open Access: Das Urheberrecht muss der Wissenschaft dienen, URL: <http://www.bmbf.de/de/22905.php> [24.02.2015].

**BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015b):** Forschungspartner, URL: <http://www.bmbf.de/de/142.php> [26.06.2015].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010):** Mustervereinbarungen für Forschungs- und Entwicklungskooperationen – Ein Leitfaden für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, 2. Auflage, Berlin, URL: <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/mustervereinbarungen-fuer-forschungs-und-entwicklungskooperationen,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> [28.01.2014].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014a):** Patentschutz, Häufig gestellte Fragen: Kann man eine Erfindung nach ihrer Veröffentlichung noch patentieren lassen?, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/faqs,did=196630.html> [23.04.2014].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014b):** Patentschutz, Patentanmeldung: Kosten der Patentanmeldung, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/patentanmeldung,did=206298.html> [23.05.2014].



**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014c):** Gebrauchsmuster: Unterschiede zwischen Patent und Gebrauchsmuster, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/Weitere-Schutzrechte/gebrauchsmuster,did=206440.html> [04.06.2014].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014d):** Gebrauchsmuster: Anmeldung eines Gebrauchsmusters, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/Weitere-Schutzrechte/gebrauchsmuster,did=201140.html> [13.06.2014].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014e):** Patentschutz, Häufig gestellte Fragen: Wie unterscheiden sich Patent und Gebrauchsmuster?, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/faqs,did=196648.html> [17.06.2014].

**BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014f):** Neuheitsschonfrist, URL: <http://www.patentserver.de/Patentserver/Navigation/Patentschutz/faqs,did=193106.html> [17.06.2014].

**Bornemann, M.; Mauer, R. (2004):** Spin-Offs aus öffentlichen Forschungseinrichtungen, Working Paper, Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung (WHU), Vallendar.

**Bozeman, B. (2000):** Technology transfer and public policy: a review of research and theory, in: Research Policy, Vol. 29, Issue 4-5, 627-655.

**bpb – Bundeszentrale für politische Bildung (2014):** Absolutes Recht, URL: <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/recht-a-z/21759/absolutes-recht> [28.02.2014].

**Brockhoff, K. (1999):** Forschung und Entwicklung – Planung und Kontrolle, 5. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München, Wien.

**BSA – Bundessortenamt (Hrsg.) (2014a):** Bundessortenamt – Schutz und Zulassung neuer Pflanzensorten, Hannover, URL: <http://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/BroschuereBSA.pdf> [25.06.2014].

**BSA – Bundessortenamt (2014b):** Landwirtschaftliche Wertprüfung, URL: <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=19> [25.06.2014].

**BTU – Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg (2016):** Digitales Repositorium, Hilfe: Was sind Metadaten?, URL: <https://opus4.kobv.de/opus4-btu/home/index/help/content/metadaten> [23.08.2016].

**Buhse, M. (2016):** Kreditwürdig getwittert, in: Technology Review, 02/2016, URL: <http://www.heise.de/tr/artikel/Kreditwuerdig-getwittert-3235846.html> [30.08.2016].

**Bullinger, H.-J.; Einhäupl, K. M.; Gaetgens, P.; Gruss, P.; Henkel, H.-O.; Kröll, W.; Winnacker, E.-L. (2003):** Berlin Declaration on Open Access in the Sciences and Humanities, URL: <http://openaccess.mpg.de/Berliner-Erklaerung> [24.02.2015].

**Bürgel, H. D.; Haller, C.; Binder, M. (1996):** F&E-Management, Verlag Franz Vahlen, München.

**CEN – Europäisches Komitee für Normung (2004):** Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagement, CEN/ISSS Knowledge Management Workshop, Brüssel.

**CERN (2014):** Open Access Policy for CERN Physics Publications, URL: <http://cds.cern.ch/record/1955574/files/CERN-OPEN-2014-049.pdf> [05.03.2015].

**Chakrabarti, S.; van den Berg, M.; Dom, B. (1999):** Focused crawling: a new approach to topic-specific Web resource discovery, in: Computer Networks – The International Journal of Computer and Telecommunications Networking, Vol. 31, Issue 11-16, 1623-1640.

**Chan, L.; Cuplinskas, D.; Eisen, M.; Friend, F.; Genova, Y.; Guédon, J.-C.; Hagemann, M.; Harnad, S.; Johnson, R.; Kupryte, R.; La Manna, M.; Rév, I.; Segbert, M.; de Souza, S.; Suber, P.; Velterop, J. (2002):** Budapest Open

Access Initiative, URL: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>  
[24.02.2015].

**Clarysse, B.; Moray, N. (2004):** A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off, in: Journal of Business Venturing, Vol. 19, Issue 1, 55-79.

**Cohn, E.; Cooper, S. T. (2004):** Multi-product cost functions for universities: economies of scale and scope, in: Johnes, G.; Johnes, J. (eds.): International Handbook on the Economics of Education, Edward Elgar Publishing, 579-612.

**CORDIS (2009):** PATExpert – Advanced Patent Document Processing Techniques, URL: [http://cordis.europa.eu/ist/kct/patexpert\\_synopsis.htm](http://cordis.europa.eu/ist/kct/patexpert_synopsis.htm)  
[22.07.2016].

**Corsten, H. (1982):** Der nationale Technologietransfer: Formen – Elemente – Gestaltungsmöglichkeiten – Probleme, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

**Craig, I. D.; Plume, A. M.; McVeigh, M. E.; Pringle, J.; Amin, M. (2007):** Do open access articles have greater citation impact? – A critical review of the literature, in: Journal of Informetrics, Vol. 1, Issue 3, 239-248.

**Däbritz, E. (2001):** Patente – Wie versteht man sie? Wie bekommt man sie? Wie geht man mit ihnen um?, 2. Auflage, Verlag C. H. Beck, München.

**DCMI – Dublin Core Metadata Initiative (2016):** DCMI Metadata Terms, URL: <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/> [23.08.2016].

**de Solla Price, D. (1984):** The science/technology relationship, the craft of experimental science, and policy for the improvement of high technology innovation, in: Research Policy, Vol. 13, Issue 1, 3-20.

**DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (2013):** Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, Denkschrift, WILEY-VCH Verlag, Weinheim.

**Di Gregorio, D.; Shane, S. (2003):** Why do some universities generate more start-ups than others?, in: Research Policy, Vol. 32, Issue 2, 209-227.

**Dorfman, N. S. (1983):** Route 128: The development of a regional high technology economy, in: Research Policy, Vol. 12, Issue 6, 299-316.

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (Hrsg.) (2013a):** Patente – Eine Informationsbroschüre zum Patentschutz, URL: [http://www.dpma.de/docs/service/veroeffentlichungen/broschueren/patente\\_dt.pdf](http://www.dpma.de/docs/service/veroeffentlichungen/broschueren/patente_dt.pdf) [21.05.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (Hrsg.) (2013b):** Designs – Eine Informationsbroschüre zum Designschutz, URL: [http://presse.dpma.de/docs/pdf/broschueren/bro\\_design\\_dt.pdf](http://presse.dpma.de/docs/pdf/broschueren/bro_design_dt.pdf) [06.10.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014a):** Patent – Patente fördern Innovationen, URL: <http://www.dpma.de/patent/> [14.05.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014b):** Auszug aus der Jahresstatistik 2013 des Deutschen Patent- und Markenamts, URL: [http://presse.dpma.de/docs/aufeinenblick\\_2014.pdf](http://presse.dpma.de/docs/aufeinenblick_2014.pdf) [21.05.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014c):** Patent – Verfahren, URL: <http://www.dpma.de/patent/verfahren/index.html> [03.06.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014d):** Gebrauchsmuster – Schneller und preiswerter Erfindungsschutz, URL: <http://www.dpma.de/gebrauchsmuster/index.html> [03.06.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014e):** Schutz von Computerprogrammen – Patentschutz für computerimplementierte Erfindungen, URL: <http://www.dpma.de/patent/patentschutz/schutzvoncomputerprogrammen/index.html> [24.06.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014f):** Topografie – Registrierung der geometrischen Gestaltung von Halbleitererzeugnissen, URL:

<http://dpma.de/gebrauchsmuster/gebrauchsmusterschutz/topografie/index.html>  
[24.09.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014g):** Markenschutz – Markenschutz durch Eintragung, URL: <http://www.dpma.de/marke/markenschutz/index.html> [07.10.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014h):** Hinweis zum Inkrafttreten des Gesetzes zur Modernisierung des Geschmacksmustergesetzes sowie zur Änderung der Regelungen über die Bekanntmachungen zum Ausstellungsschutz, URL: <http://dpma.de/service/dasdpmainformiert/hinweise/hinweismodernisierunggeschmng/index.html> [09.10.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2014i):** Markenmeldung – national oder europäisch?, URL: [http://www.dpma.de/marke/markenschutz/national\\_oder\\_europaeisch/index.html](http://www.dpma.de/marke/markenschutz/national_oder_europaeisch/index.html) [17.10.2014].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2015):** DEPATISnet – Datenbank zu Patentveröffentlichungen aus aller Welt, URL: <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?window=1&space=menu&content=index&action=index> [10.02.2015].

**DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2016):** Statistiken: Patente – Auf einen Blick, URL: <https://presse.dpma.de/presseservice/datenzahlenfakten/statistiken/patente/index.html> [03.09.2016].

**Dražić, M.; Kukulj, D.; Vitas, M.; Pokrić, M.; Manojlović, S.; Tekić, Z. (2013):** Technology Matching of the Patent Documents Using Clustering Algorithms, in: Proceedings of the 14th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2013), Budapest.

**eBay (2015):** Übersicht über die Angebotsformate, URL: <http://pages.ebay.de/help/buy/formats.html#buying> [10.12.2015].

**Egeln, J.; Gottschalk, S.; Rammer, C.; Spielkamp, A. (2002):** Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland, Gutachten für das

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Kurzfassung, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

**Ehmann, E. (2011):** Risiken bei der Einbringung der betriebsnotwendigen IP in Start-ups, URL: <http://www.vc-magazin.de/aeltere-beitraege-aller-kategorien/item/1371-risiken-bei-der-einbringung-der-betriebsnotwendigen-ip-in-start-ups> [12.01.2015].

**Ensthaler, J. (2009):** Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

**Ensthaler, J. (2013):** Patent- und Gebrauchsmusterrecht, in: Ensthaler, J.; Wege, P. (Hrsg.): Management geistigen Eigentums – Die unternehmerische Gestaltung des Technologieverwertungsrechts, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 7-63.

**Ensthaler, J.; Strübbe, K. (2006):** Patentbewertung – Ein Praxisleitfaden zum Patentmanagement, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

**EPA – Europäisches Patentamt (Hrsg.) (2010):** Europäische Patente und das Erteilungsverfahren, München.

**EPA – Europäisches Patentamt (Hrsg.) (2014):** Fakten und Zahlen 2014, URL: [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/125011cc1d9b8995c1257c92004b0728/\\$FILE/epo\\_facts\\_and\\_figures\\_2014\\_de.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/125011cc1d9b8995c1257c92004b0728/$FILE/epo_facts_and_figures_2014_de.pdf) [21.05.2014].

**EPA – Europäisches Patentamt (2016a):** Bibliografische Daten des EPA (EBD) und Europäisches Patentregister in XML, URL: [https://www.epo.org/searching-for-patents/legal/ebd\\_de.html](https://www.epo.org/searching-for-patents/legal/ebd_de.html) [23.08.2016].

**EPA – Europäisches Patentamt (2016b):** Jahresbericht 2015, URL: [https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2015\\_de.html](https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2015_de.html) [03.09.2016].

**EPO – Europäische Patentorganisation (2014):** Das Europäische Patentamt, URL: [http://www.epo.org/about-us/office\\_de.html](http://www.epo.org/about-us/office_de.html) [11.04.2014].

**Ernst, N. (2015):** Palantir – Big Data für NSA, Justiz und Journalisten, URL: <http://www.golem.de/news/palantir-big-data-fuer-nsa-justiz-und-journalisten-1501-111621.html> [30.08.2016].

**Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000):** The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2“ to a Triple Helix of university–industry–government relations, in: Research Policy, Vol. 29, Issue 2, 109-123.

**Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C.; Terra, B. R. C. (2000):** The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm, in: Research Policy, Vol. 29, Issue 2, 313-330.

**Europäische Kommission (2007):** Verbesserung des Wissenstransfers zwischen den Forschungseinrichtungen und der Industrie in Europa: hin zu offener Innovation, Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Brüssel, URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0182:FIN:DE:PDF> [27.05.2015].

**Europeana (2016):** Europeana Data Model – Mapping Guidelines v2.3, URL: [http://pro.europeana.eu/files/Europeana\\_Professional/Share\\_your\\_data/Technical\\_requirements/EDM\\_Documentation/EDM\\_Mapping\\_Guidelines\\_v2.3\\_042016.pdf](http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/EDM_Documentation/EDM_Mapping_Guidelines_v2.3_042016.pdf) [03.11.2016].

**Fichtel, R. (1997):** Technologietransfer für Klein- und Mittelbetriebe, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Feldman, M.; Feller, I.; Bercovitz, J.; Burton, R. (2002):** Equity and the Technology Transfer Strategies of American Research Universities, in: Management Science, Vol. 48, No. 1, 105-121.

**Fräßdorf, H. (2009):** Rechtsfragen des Zusammentreffens gewerblicher Schutzrechte, technischer Standards und technischer Standardisierung, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Freter, H. (1995):** Marktsegmentierung, in: Tietz, B.; Köhler, R.; Zentes, J. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1802-1814.

**Friese, M. (1998):** Kooperation als Wettbewerbsstrategie für Dienstleistungsunternehmen, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Fritsch, M.; Schwirten, C. (1998):** Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem, Ergebnisse einer Untersuchung in drei deutschen Regionen, in: Raumforschung und Raumordnung, Vol. 56, Issue 4, 253-263.

**Gassmann, O.; Bader, M. A. (2007):** Patentmanagement – Innovationen erfolgreich nutzen und schützen, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

**Gehring, R. A. (2011):** Digitalisierte Sammlung der Yale-Universität frei zugänglich, URL: <http://www.golem.de/1105/83527.html> [05.03.2015].

**Gerpott, T. J. (2005):** Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

**Gibb, A. A. (1996):** Entrepreneurship and Small Business Management: Can We Afford to Neglect Them in the Twenty-first Century Business School?, in: British Journal of Management, Vol. 7, Issue 4, 309-321.

**Gibson, D. V.; Smilor, R. W. (1991):** Key variables in technology transfer – A field-study based empirical analysis, in: Journal of Engineering and Technology Management, Vol. 8, Issue 3-4, 287-312.

**Godt, C. (2003):** Patentschutz für Forschungsergebnisse – eine Herausforderung für die Wissenschaft, in: Wissenschaftsrecht (WissR), Band 36, Heft 1, Mohr Siebeck Verlag, Tübingen, 24-50.



**GovData – Das Datenportal für Deutschland (2016a):** Metadatenstruktur für Daten in Deutschland, URL: <https://www.govdata.de/web/guest/metadaten-schema> [23.08.2016].

**GovData – Das Datenportal für Deutschland (2016b):** Deutschland auf dem Weg zum neuen Metadatenstandard, URL: <https://www.govdata.de/standardisierung> [03.11.2016].

**Götting, H.-P. (2010):** Gewerblicher Rechtsschutz – Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster- und Markenrecht, 9. Auflage, Verlag C. H. Beck, München.

**Gräfe, G. (2008):** Open-Source-Software und Open-Source-Portale – Potentiale für die Softwareentwicklung in Hochschulen und den Ergebnistransfer in die Praxis, in: Asche, M.; Bauhus, W.; Mitschke, E.; Seel, B. (Hrsg.): Open Source – Kommerzialisierungsmöglichkeiten und Chancen für die Zusammenarbeit von Hochschulen und Unternehmen, Waxmann Verlag, Münster, 55-72.

**Grichnik, D.; Brettel, M.; Koropp, C.; Mauer, R. (2010):** Entrepreneurship – Unternehmerisches Denken, Entscheiden und Handeln in innovativen und technologieorientierten Unternehmungen, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

**Grzeganeck, M.; Häckel, M.; Haselton, K.; Kerl, R.; Niehardt, F.; Sauer, F. (2010):** Leitfaden für die Verwertung von Forschungsergebnissen, VALORES – Valorisation of Research – Strategic Cooperation of Institutes, Schlussbericht, Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik im Forschungsverbund Berlin e.V., Berlin, URL: [http://www.signo-deutschland.de/signo2012/content/e6502/e8947/e8949/e11925/e12054/e12061/Schlussbericht\\_VALORES\\_TIB\\_Anlage\\_ger.pdf](http://www.signo-deutschland.de/signo2012/content/e6502/e8947/e8949/e11925/e12054/e12061/Schlussbericht_VALORES_TIB_Anlage_ger.pdf) [24.08.2015].

**Gurk, C. (2014):** Open Source – Jeder darf mal, in: Die Zeit, Jg. 2014, Nr. 26, URL: <http://www.zeit.de/2014/26/open-source-patente-industrie> [01.04.2015].

**Gutenberg, E. (1983):** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion, 24. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

**Haley, R. I. (1968):** Benefit Segmentation: A Decision-oriented Research Tool, in: Journal of Marketing, Vol. 32, No. 3, 30-35.

**Han, J.; Pei, J.; Yin, Y.; Mao, R. (2004):** Mining Frequent Patterns without Candidate Generation: A Frequent-Pattern Tree Approach, in: Data Mining and Knowledge Discovery, Vol. 8, Issue 1, 53-87.

**Harhoff, D. (2005):** Strategisches Patentmanagement, in: Albers, S.; Gassmann, O. (Hrsg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie – Umsetzung – Controlling, Gabler Verlag, Wiesbaden, 175-192.

**Harmon, B.; Ardishvili, A.; Cardozo, R.; Elder, T.; Leuthold, J.; Parshall, J.; Raghian, M.; Smith, D. (1997):** Mapping the university technology transfer process, in: Journal of Business Venturing, Vol. 12, Issue 6, 423-434.

**Harnad, S. (2003):** E-Prints: Electronic Preprints and Postprints, in: Drake, M. A. (Hrsg.): Encyclopedia of Library and Information Science, Vol. 2, Marcel Dekker, New York, 990-992.

**Häder, M. (2006):** Empirische Sozialforschung: Eine Einführung, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

**Hemer, J.; Dornbusch, F.; Kulicke, M.; Wolf, B. (2010):** Beteiligungen von Hochschulen an Ausgründungen, Endbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.

**Hemer, J.; Schleinkofer, M.; Göthner, M. (2007):** Akademische Spin-offs – Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen, edition sigma, Berlin.

**Henn, G. (2003):** Patent- und Know-how-Lizenzvertrag – Handbuch für die Praxis, 5. Auflage, C. F. Müller Verlag, Heidelberg.

**Hentschel, M. (2007):** Patentmanagement, Technologieverwertung und Akquise externer Technologien – Eine empirische Analyse, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Herb, U. (2014):** Die Kosten des wissenschaftlichen Publizierens, URL: <http://www.heise.de/tp/artikel/43/43350/1.html> [12.02.2015].

**Herb, U. (2015):** Text Mining – Der Streit um digitales Gold in der Wissenschaft, URL: <http://www.heise.de/tp/artikel/45/45203/1.html> [26.08.2016].

**Hocke, P.; Bräutigam, K.-R.; Fleischer, T.; Schleisiek, A. (2011):** Zur Zielsetzung der Studie und ihrem Projektdesign, in: Bräutigam, K.-R.; Gerybadze, A. (Hrsg.): Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber – Mit Beispielen aus der Materialforschung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1-16.

**Hofstetter, S. (1990):** Technologietransfer als Instrument zur Förderung von Innovationen in technologieorientierten Klein- und Mittelunternehmungen, difo-druck Verlag, Bamberg.

**Hoppe, H. C.; Pfähler, W. (2001):** Ökonomie der Grundlagenforschung und Wissenschaftspolitik, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Vol. 2, Issue 2, 125-144.

**Howe, J. (2006):** The Rise of Crowdsourcing, in: Wired Magazine, 06/2006, URL: <http://www.wired.com/2006/06/crowds/> [28.08.2016].

**Howe, J. (2008):** Crowdsourcing – Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business, Crown Business, New York.

**Humboldt-Universität zu Berlin (2016):** Wissens- und Technologietransfer, URL: <https://www.hu-berlin.de/de/forschung/transer> [18.10.2016].

**Hülsbeck, M. (2011):** Wissenstransfer deutscher Universitäten – Eine empirische Analyse von Universitätspatenten, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Innovationsindikator (2014):** Wissens- und Technologietransfer – Von neuen und alten Haken, URL: <http://www.innovationsindikator.de/im-fokus/wissenstransfer.html> [27.05.2015].

**Jestaedt, B. (2005):** Patentrecht – ein fallbezogenes Lehrbuch, Carl Heymanns Verlag, Köln, Berlin, München.

**Kaiser, F. (2013):** Werkzeugunterstützung für komplexe Webrecherchen, Dissertation, Universität Stuttgart, URL: <http://dx.doi.org/10.18419/opus-3020> [19.07.2016].

**Kesting, T. (2013):** Wissens- und Technologietransfer durch Hochschulen aus einer marktorientierten Perspektive – Ansatzpunkte zur Gestaltung erfolgreicher Transferprozesse an Universitäten und Fachhochschulen, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Kirchhof, P. (2004):** Steuerrechtsfolgen der Drittmittelinwerbung, in: Tag, B.; Tröger, J.; Taupitz, J. (Hrsg.): Drittmittelinwerbung – Strafbare Dienstpflicht?, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 241-255.

**Kleiner, M. (2006):** Transfer über Köpfe, in: forschung – Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Vol. 31, Issue 2, 2-3.

**Knight, W. (2016):** Künstliche Intelligenz für alle, in: Technology Review, URL: <https://www.heise.de/tr/artikel/Kuenstliche-Intelligenz-fuer-alle-3191933.html> [02.11.2016].

**Koch, S.; Bosch, H. (2011):** From Static Textual Display of Patents to Graphical Interactions, in: Lupu, M.; Mayer, K.; Tait, J.; Trippe, A. J. (Hrsg.): Current Challenges in Patent Information Retrieval, The Information Retrieval Series, Vol. 29, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 217-235.

**Kollmann, T. (2000):** Elektronische Marktplätze – Die Notwendigkeit eines bilateralen One to One-Marketingansatzes, in: Bliemel, F.; Fassott, G.; Theobald, A. (Hrsg.): Electronic Commerce: Herausforderungen – Anwendungen – Perspektiven, 3. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 123-144.

**Kollmann, T. (2001):** Virtuelle Marktplätze: Grundlagen – Management – Fallstudie, Verlag Franz Vahlen, München.

**Kollmann, T. (Hrsg.) (2009):** Gabler Kompakt-Lexikon Unternehmensgründung, 2. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Kollmann, T. (2011):** E-Business – Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Net Economy, 4. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Kollmann, T.; Krieger, W. (2015):** Elektronischer Markt, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/90798/elektronischer-markt-v12.html> [22.09.2015].

**Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel (1977):** Wirtschaftlicher und sozialer Wandel in der Bundesrepublik Deutschland, Verlag Otto Schwartz, Göttingen.

**Koschatzky, K. (1999):** Regionale Infrastrukturen und Strategien für Technologietransfer, in: Tintelnot, C.; Meißner, D.; Steinmeier, I. (Hrsg.): Innovationsmanagement, Springer Verlag, Heidelberg, 29-38.

**Kratzer, J.; Haase, H.; Lautenschläger, A. (2010):** Benchmarking deutscher Transferstellen: Transferpotenzial, Transferkapazitäten, Transferaktivitäten im deutschlandweiten Vergleich, Bericht 2009/2010, Berlin, Worms, Jena.

**Kröcher, U. (2005):** Wissens- und Technologietransfer an Hochschulen – Konzepte und Entwicklungstendenzen, in: Transferstelle dialog der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg; Technologietransferstelle der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven; Gemeinsame Technologiekontaktstelle der Fachhochschule und der Universität Osnabrück (Hrsg.): Wissens- und Technologietransfer – Analysen, Konzepte, Instrumente, Verlag Bibliotheks- und Informationssystem der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 9-50, URL: <http://oops.uni-oldenburg.de/520/1/trawis05.pdf> [07.02.2014].

**Krücken, G.; Meier, F.; Müller, A. (2007):** Information, cooperation, and the blurring of boundaries – technology transfer in German and American discourses, in: Higher Education, Vol. 53, Issue 6, 675-696.

**Krüger, H. (1996):** Forschung, in: Flämig, C.; Kimminich, O.; Krüger, H.; Meusel, E.-J.; Rupp, H.-H.; Scheven, D.; Schuster, H. J.; Stenbock-Fermor, F. G. (Hrsg.): Handbuch des Wissenschaftsrechts, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

**KU Leuven – Katholieke Universiteit Leuven (2000):** Spin-off: Better3Fruit en de toekomst van de appel, in: Campuskrant, Jg. 11, Nr. 13, URL: <http://nieuws.kuleuven.be/node/4189> [11.01.2015].

**Kulicke, M. (2006):** EXIST – Existenzgründungen aus Hochschulen: Bericht der wissenschaftlichen Begleitung zum Förderzeitraum 1998 bis 2005, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

**Lambert, R. (2003):** Lambert Review of Business-University Collaboration, Final Report, Her Majesty's Stationery Office (HMSO), URL: [http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert\\_review\\_final\\_450.1151581102387.pdf](http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf) [06.02.2014].

**Langfinger, K.-D. (2005):** Vertragliche Ausgestaltung der Know-how- und Patentverwertung bei Forschungsk Kooperationen zwischen Universitäten und Industrie, in: Asche, M.; Bauhus, W.; Kaddatz, B.; Seel, B. (Hrsg.): Verwertungsnetzwerke – Eine Perspektive für den Technologietransfer, Band 2, Waxmann Verlag, Münster, New York, München, Berlin, 97-106.

**Larivière, V.; Haustein, S.; Mongeon, P. (2015):** The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era, in: PLOS ONE, URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0127502> [19.04.2016].

**Lee, Y. S. (2000):** The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment, in: Journal of Technology Transfer, Vol. 25, Issue 2, 111-133.

**Lehmann, K. (2014):** Die Fraktalität des Wissens – Die jährliche Zahl der wissenschaftlichen Publikationen nimmt exponentiell zu, URL: <http://www.heise.de/tp/artikel/43/43289/1.html> [10.02.2015].

**Leibniz-Gemeinschaft (2016):** Wissens- und Technologietransfer, URL: <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/transfer/> [18.10.2016].

**Lockett, A.; Wright, M.; Franklin, S. (2003):** Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies, in: Small Business Economics, Vol. 20, Issue 2, 185-200.

**Markowski, N.; Grosser, K.; Kuhl, R. (2008):** Analyse von Barrieren und Hemmnissen beim Wissenstransfer zwischen Hochschulen und KMU, Forschungsberichte des Fachbereichs Wirtschaft der Fachhochschule Düsseldorf, Ausgabe 5/2008, URL: [http://fhdd.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2008/493/pdf/FHD\\_FB7\\_Ausgabe5.pdf](http://fhdd.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2008/493/pdf/FHD_FB7_Ausgabe5.pdf) [12.09.2015].

**Maselli, A. (1997):** Spin-offs zur Durchführung von Innovationen – Eine Analyse aus institutionenökonomischer Sicht, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Max-Planck-Gesellschaft (2016):** Max-Planck-Innovation GmbH, URL: <https://www.mpg.de/max-planck-innovation> [18.10.2016].

**McMillan, R. (2014):** Wanna Build a Rocket? NASA's About to Give Away a Mountain of Its Code, URL: <http://www.wired.com/2014/04/nasa-guidebook/> [03.04.2015].

**Mecke, I.; Piekenbrock, D.; Sauerland, D. (2015):** Markt, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/4487/markt-v12.html> [19.06.2015].

**Meckel, A. (2014a):** Gewerbliche Schutzrechte, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/1448/gewerbliche-schutzrechte-v6.html> [26.02.2014].

**Meckel, A. (2014b):** Gebrauchsmusterrolle, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/7558/gebrauchsmusterrolle-v6.html> [17.06.2014].

**Meckel, A.; Engelhard, J. (2014):** Lizenz, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/7268/lizenz-v10.html> [21.11.2014].

**Meckel, A.; Klein, M. (2014):** TRIPS-Abkommen, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/9691/trips-abkommen-v10.html> [30.10.2014].

**Mehrwald, H. (1999):** Das 'Not invented here'-Syndrom in Forschung und Entwicklung, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Meusel, E.-J. (1999):** Außeruniversitäre Forschung im Wissenschaftsrecht, 2. Auflage, Carl Heymanns Verlag, Köln, Berlin, Bonn, München.

**Mordhorst, C. F. (1994):** Ziele und Erfolg unternehmerischer Lizenzstrategien, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Mowery, D. C.; Nelson, R. R.; Sampat, B. N.; Ziedonis, A. A. (2001):** The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980, in: Research Policy, Vol. 30, Issue 1, 99-119.

**Mowery, D. C.; Shane, S. (2002):** Introduction to the Special Issue on University Entrepreneurship and Technology Transfer, in: Management Science, Vol. 48, No. 1, V-IX.

**Musk, E. (2014):** All Our Patent Are Belong To You, URL: [http://www.teslamotors.com/de\\_DE/blog/all-our-patent-are-belong-you](http://www.teslamotors.com/de_DE/blog/all-our-patent-are-belong-you) [19.03.2015].

**Murray-Rust, P.; Neylon, C.; Pollock, R.; Wilbanks, J. (2010):** Panton Principles – Principles for Open Data in Science, URL: <http://pantonprinciples.org/> [09.05.2016].



**Müller, C.; Nahr-Ettl, C.; Rottweiler, D. (2005):** Markenaufbau und Markenführung in Start-Ups und KMU, in: Achleitner, A.-K.; Klandt, H.; Koch, L. T.; Voigt, K.-I. (Hrsg.): Jahrbuch Entrepreneurship 2004/05 – Gründungsforschung und Gründungsmanagement, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 243-261.

**Müller-Böling, D. (2010):** Entfesselung von Wettbewerb – Von der Universität zum differenzierten Hochschulsystem, in: Grüttner, M.; Hachtmann, R.; Jaraus, K. H.; John, J.; Middell, M. (Hrsg.): Gebrochene Wissenschaftskulturen – Universität und Politik im 20. Jahrhundert, Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 353-365.

**Müller-Prothmann, T.; Dörr, N. (2011):** Innovationsmanagement: Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München.

**Navarro, G. (2001):** A Guided Tour to Approximate String Matching, in: ACM Computing Surveys (CSUR), Vol. 33, Issue 1, 31-88.

**Ndonzuau, F. N.; Pirnay, F.; Surlemont, B. (2002):** A stage model of academic spin-off creation, in: Technovation, Vol. 22, Issue 5, 281-289.

**Neuburger, B. (2005):** Die Bewertung von Patenten – Theorie, Praxis und der neue Conjoint-Analyse Ansatz, Cuvillier Verlag, Göttingen.

**Nobelprize.org (2016):** The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1987, URL: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/1987/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1987/) [16.10.2016].

**Nowotny, H.; Scott, P.; Gibbons, M. (2003):** Introduction – ‘Mode 2’ Revisited: The New Production of Knowledge, in: Minerva, Vol. 41, Issue 3, 179-194.

**O’Mahony, S. (2003):** Guarding the commons: how community managed software projects protect their work, in: Research Policy, Vol. 32, Issue 7, 1179-1198.

**OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development**

**(Hrsg.) (2002):** Frascati Manual – Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Paris.

**Open Source Initiative (2015):** The Open Source Definition, URL:

<http://opensource.org/osd> [01.04.2015].

**Oppermann, T. (1989):** Freiheit von Forschung und Lehre, in: Isensee, J.; Kirchhof, P. (Hrsg.): Handbuch des Staatsrechts der Bundesrepublik Deutschland, Band 6, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 1175-1202.

**Orszag, P. R. (2009):** Open Government Directive, URL: <https://www.whitehouse.gov/open/documents/open-government-directive> [27.07.2016].

**Palkovics, L. (2007):** Die Vorentwicklung wurde deutlich aufgewertet, in: Der F&E Manager, 04/2007, 10-14, URL: [http://www.fue-manager.de/artikel/media/FuE-Manager\\_04-2007\\_Knorr-Bremse.pdf](http://www.fue-manager.de/artikel/media/FuE-Manager_04-2007_Knorr-Bremse.pdf) [03.05.2013].

**Parhankangas, A.; Arenius, P. (2003):** From a corporate venture to an independent company: a base for a taxonomy for corporate spin-off firms, in: Research Policy, Vol. 32, Issue 3, 463-481.

**Perillieux, R. (1987):** Der Zeitfaktor im strategischen Technologiemanagement – Früher oder später Einstieg bei technischen Produktinnovationen, Technological economics, Band 25, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

**Perl, E. (2003):** Grundlagen des Innovations- und Technologiemanagements, in: Strebel, H. (Hrsg.): Innovations- und Technologiemanagement, WUV Universitätsverlag, Wien, 15-48.

**Peukert, A. (2012):** Die Gemeinfreiheit, Mohr Siebeck Verlag, Tübingen.

**Piekenbrock, D. (2015):** Offener Markt, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54547/offener-markt-v5.html> [30.11.2015].

**Piekenbrock, D. (2016):** Markttransparenz, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54542/markttransparenz-v4.html> [30.05.2016].

**Pirnay F.; Surlemont, B.; Nlemvo, F. (2003):** Toward a Typology of University Spin-offs, in: Small Business Economics, Vol. 21, No. 4, 355-369.

**Pleschak, F. (2003):** Entwicklungstendenzen des Technologietransfers und Anforderungen an seine Ausgestaltung, in: Pleschak, F. (Hrsg.): Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 1-16.

**Pluta, W. (2012):** Britische Regierung führt Open Access ein, URL: <http://www.golem.de/news/wissenschaft-britische-regierung-fuehrt-open-access-ein-1207-93225.html> [04.03.2015].

**Pluta, W. (2014):** Cern befreit LHC-Kollisionsdaten, URL: <http://www.golem.de/news/open-data-cern-befreit-lhc-kollisionsdaten-1411-110727.html> [05.03.2015].

**Polanyi, M. (1985):** Implizites Wissen, Suhrkamp Verlag, Frankfurt/Main.

**Püttner, G.; Mittag, U. (1989):** Rechtliche Hemmnisse der Kooperation zwischen Hochschulen und Wirtschaft, Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft, Nomos Verlag, Baden-Baden.

**Rammer, C.; Czarnitzki, D. (2000):** Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – die Situation an den öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland, in: Schmoch, U.; Licht, G.; Reinhard, M. (Hrsg.): Wissens- und Technologietransfer in Deutschland, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 38-73.

**Rauscher, B.; Hess, T. (2005):** Kontextsensitive Inhaltebereitstellung: Begriffsklärung und Analysegrundlagen, WIM-Arbeitsbericht Nr. 3/2005, intermedia-Arbeitsbericht Nr. 1/2005, Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien der Ludwig-Maximilians-Universität München, München.

**Raymond, E. S. (2001):** The Cathedral and the Bazaar – Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary, Revised Edition, O'Reilly Media, Sebastopol.

**Reich, A. (2007):** Hochschulrahmengesetz mit Wissenschaftszeitvertragsgesetz: Kommentar, Band 2, 10. Auflage, Verlag Karl Heinrich Bock, Bad Honnef.

**Reinhard, M.; Schmalholz, H. (1996):** Technologietransfer in Deutschland – Stand und Reformbedarf, Schriftenreihe des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 140, Verlag Duncker & Humblot, Berlin, München.

**Renner, T.; Vetter, M.; Rex, S.; Kett, H. (2005):** Open Source Software: Einsatzpotenziale und Wirtschaftlichkeit, Eine Studie der Fraunhofer-Gesellschaft, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

**Roessler, I. (2012):** 10 Jahre nach Abschaffung des Hochschullehrer-Privilegs: Erfindungsmeldungen – ein Indikator für angewandte Forschung, Arbeitspapier Nr. 158, CHE – Centrum für Hochschulentwicklung, Gütersloh, URL: [http://www.che-ranking.de/downloads/CHE\\_AP158\\_Erfindungsmeldungen\\_2012.pdf](http://www.che-ranking.de/downloads/CHE_AP158_Erfindungsmeldungen_2012.pdf) [25.04.2014].

**Rohrbeck, R. (2010):** Harnessing a Network of Experts for Competitive Advantage: Technology Scouting in the ICT Industry, in: R&D Management, Vol. 40, Issue 2, 169-180.

**Sabisch, H. (2003):** Erfolgsfaktoren des Wissens- und Technologietransfers, in: Pleschak, F. (Hrsg.): Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 17-26.

**Salton, G.; Buckley, C. (1988):** Term-weighting approaches in automatic text retrieval, in: Information Processing & Management, Vol. 24, Issue 5, 513-523.

**Schenk, H.-O. (1991):** Marktwirtschaftslehre des Handels, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Schmoch, U. (2000):** Konzepte des Technologietransfers, in: Schmoch, U.; Licht, G.; Reinhard, M. (Hrsg.): Wissens- und Technologietransfer in Deutschland, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 3-14.

**Schmoch, U. (2001):** Akademische Forschung in der Interaktion mit industrieller Forschung – Zur sozialen Vermittlung von Theorie und Praxis in der Technikgenese, Habilitationsschrift Universität Fridericiana zu Karlsruhe, Karlsruhe.

**Schmoch, U. (2003):** Hochschulforschung und Industrieforschung – Perspektiven der Interaktion, Campus Verlag, Frankfurt/Main.

**Schmoch, U.; Licht, G.; Reinhard, M. (Hrsg.) (2000):** Wissens- und Technologietransfer in Deutschland, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

**Schoder, D. (2013):** Elektronischer Marktplatz, in: Gronau, N.; Becker, J.; Kurbel, K.; Sinz, E.; Suhl, L. (Hrsg.): Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik – Online Lexikon, URL: <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/informationssysteme/crm-scm-und-electronic-business/Electronic-Business/Electronic-Commerce/Elektronischer-Marktplatz> [22.09.2015].

**Schröder, A. (2012):** Innovationen aufspüren. Ideen managen. Plattformen realisieren. – Vorentwicklung, in: Der F&E Manager, 1/2012, 16-20, URL: [http://www.fue-manager.de/artikel/media/FuE-MANAGER\\_01-12\\_ASUP.pdf](http://www.fue-manager.de/artikel/media/FuE-MANAGER_01-12_ASUP.pdf) [03.05.2013].

**Schwickert, A. C.; Pfeiffer, E. (2000):** Elektronische Marktplätze – Formen, Beteiligte, Zutrittsbarrieren, in: Arbeitspapiere WI, Nr. 5/2000, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.

**Segaran, T. (2008):** Kollektive Intelligenz – analysieren, programmieren & nutzen, O'Reilly Verlag, Köln.

**Segaran, T.; Evans, C.; Taylor, J. (2009):** Programming the Semantic Web, O'Reilly Media, Sebastopol.

**Simon, H.; Clausen, G.; Tacke, G. (2016):** Netzwerkeffekte, in: Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/17568/netzwerkeffekte-v8.html> [15.08.2016].

**Slopek, D.; Pausewang, H.; Beye, M. (2011):** Auswirkungen der Novellierung des § 42 ArbEG auf den Umgang der nordrhein-westfälischen Hochschulen mit ihrem geistigen Eigentum, in: Wissenschaftsrecht (WissR), Band 44, Heft 1, Mohr Siebeck Verlag, Tübingen, 50-82.

**Solow, R. M. (1956):** A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1, 65-94.

**Spath, D.; Walter, A. (Hrsg.) (2012):** Mehr Innovationen für Deutschland: Wie Inkubatoren akademische Hightech-Ausgründungen besser fördern können, acatech STUDIE, Springer Verlag, Heidelberg u.a.

**Specht, D.; Möhrle, M. G. (Hrsg.) (2002):** Gabler Lexikon Technologie Management – Management von Innovationen und neuen Technologien im Unternehmen, Gabler Verlag, Wiesbaden.

**Specht, G.; Beckmann, C.; Amelingmeyer, J. (2002):** F&E-Management – Kompetenz im Innovationsmanagement, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

**Steffensen, M.; Rogers, E. M.; Speakman, K. (2000):** Spin-offs from research centers at a research university, in: Journal of Business Venturing, Vol. 15, Issue 1, 93-111.

**Steinbeis-Stiftung (2013):** Technologie.Transfer.Anwendung., 5. Auflage, Steinbeis-Transferzentrum, Bremen, URL: <http://www.steinbeis.de/fileadmin/content/Publikationen/unternehmenspublikationen/164286.pdf> [26.06.2015].

**Steiner, U. (Hrsg.) (2006):** Besonderes Verwaltungsrecht, 8. Auflage, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, München, Landsberg, Berlin.

**Surowiecki, J. (2004):** The Wisdom of Crowds – Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations, Doubleday, New York.

**Sylter Runde (2007):** Scientific Entrepreneurship – Was sollen Wissenschaftler noch alles richten?, Memorandum zur 18. Sylter Runde (19.-20.04.2007), Westerland/Sylt.

**Szyperski, N.; Klandt, H. (1981):** Wissenschaftlich-technische Mitarbeiter von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen als potentielle Spin-Off-Gründer – Eine empirische Studie zu den Entstehungsfaktoren von innovativen Unternehmensgründungen im Lande Nordrhein-Westfalen, Opladen.

**TechnologieAllianz (2015):** Homepage, URL: <http://www.technologieallianz.de/home.php> [10.09.2015].

**Thieme, W. (2004):** Deutsches Hochschulrecht: Das Recht der Universitäten sowie der künstlerischen und Fachhochschulen in der Bundesrepublik Deutschland, 3. Auflage, Carl Heymanns Verlag, Köln, Berlin, München.

**Thoma, J. (2014):** Etwas mehr Klarheit bei Softwarepatenten, URL: <http://www.golem.de/news/us-supreme-court-etwas-mehr-klarheit-bei-softwarepatenten-1406-107350.html> [30.09.2014].

**Vahs, D.; Burmester, R. (2005):** Innovationsmanagement – Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.

**Vatter, C. (2012):** Markenbildung – Marken sind Ideen, die sich festsetzen, URL: <http://www.gruenderszene.de/marketing/markenbildung> [11.01.2015].

**Veelken, W. (1993):** Schutzrechtsfragen im Hochschulbereich, in: Wissenschaftsrecht (WissR), Band 26, Heft 2, Mohr Siebeck Verlag, Tübingen, 93-135.

**Venkataraman, S. (2004):** Regional transformation through technological entrepreneurship, in: Journal of Business Venturing, Vol. 19, Issue 1, 153-167.

**Vereinte Nationen (1948):** Resolution der Generalversammlung, 217 A (III). Allgemeine Erklärung der Menschenrechte, URL: [www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf](http://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf) [16.09.2016].

**von Krogh, G.; von Hippel, E. (2006):** The Promise of Research on Open Source Software, in: Management Science, Vol. 52, No. 7, 975-983.

**Vossen, G. (2008):** Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme, 5. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.

**Walter, A. (2003):** Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – Voraussetzungen für den Erfolg, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

**Walter, L.; Gundrum, U. (2009):** Grundlagen der Patentierung von Geschäftsprozessen, in: Möhrle, M. G.; Walter, L. (Hrsg.): Patentierung von Geschäftsprozessen: Monitoring – Strategien – Schutz, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 11-39.

**Weitlaner, W. (2004):** Patente als strategisches Instrument – Fraunhofer Forscher warnen vor Gefahren der Innovationstätigkeit, URL: <http://www.innovations-report.de/html/berichte/wirtschaft-finanzen/bericht-27068.html> [08.12.2014].

**Wentland, A.; Knie, A.; Simon, D. (2011):** Warum aus Forschern keine Erfinder werden: Innovationshemmnisse im deutschen Wissenschaftssystem am Beispiel der Biotechnologie, WZBrief Bildung, No. 17, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin.

**Weyand, J.; Haase, H. (2007):** Der Innovationstransfer an Hochschulen nach Novellierung des Hochschulerfindungsrechts – eine Zwischenbilanz in rechtspolitischer Absicht, in: GRUR – Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Jg. 109, 1/2007, 28-38.

**Willke, G. (1999):** Die Zukunft unserer Arbeit, Campus Verlag, Frankfurt/Main, New York.



**Wissenschaftsrat (2007):** Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft, Drucksache 7865-07, Oldenburg, URL:

<http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/7865-07.pdf> [21.01.2014].

**Wolfrum, B. (1992):** Technologiestrategien im strategischen Management, in: Marketing – Zeitschrift für Forschung und Praxis, Jg. 14, Heft 1, 23-36.

**Wood, M. S. (2009):** Does One Size Fit All? The Multiple Organizational Forms Leading to Successful Academic Entrepreneurship, in: Entrepreneurship Theory and Practice, Vol. 33, Issue 4, 929-947.

**Wöhe, G.; Döring, U. (2010):** Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München.