

Das „Innovationsverständnis“ als Kriterium der Positionierung von Nationalstaaten im 21. Jahrhundert

Ein komparatives Analysemodell und seine exemplarische Anwendung auf Deutschland und die USA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der
Philosophischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von
Malte Schrage-Veltins

aus
Mannheim

Bonn 2020

Gedruckt mit der Genehmigung der Philosophischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Prof. Dr. Wolfram Hilz

.....
(Betreuer und Erstgutachter)

Prof. Dr. David Kaldewey

.....
(Zweitgutachter)

Tag der mündlichen Prüfung: 28.05.2020

.....

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	I
1. Einleitung	1
1.1 Einstieg und Kontext.....	1
1.2 Forschungsstand.....	5
1.3 Forschungsfragen	18
1.4 Zielsetzungen	18
1.5 Vorgehensweise und Methodik	19
1.6 Aufbau	20
2. Theoretische Ausgangslage der Innovationsforschung	24
2.1 Das interdisziplinäre Verständnis von „Innovation“ – Begrifflichkeit und Weiterentwicklung	24
2.1.1 Der Innovationsbegriff – Von den Anfängen skeptischer Rezeption zur Prämisse ökonomischen und sozialen Fortschritts.....	24
2.1.2 Joseph Schumpeters Innovationsökonomie – Grundsteinlegung für die Innovationsforschung und deren Weiterentwicklung in neuen Forschungskontexten	26
2.1.3 Definitive und inhaltliche Unklarheiten – Spielräume für die interdisziplinäre Forschung	31
2.1.4 Zur Entstehung von Innovationen – Zwischen Entindividualisierung, Marktbedürfnis und Kooperation	36
2.2 Einführung in die Innovationspolitik – Theorie und Praxis	39
2.2.1 Erfolgreiche Innovationen – Allheilmittel gegen gesellschaftliche Missstände und Motoren wirtschaftlicher Entwicklung	39
2.2.2 Der Innovationsbegriff in den Politikwissenschaften – Die Rolle des Staates in nationalen und internationalen Kontexten.....	42
2.2.3 Innovationspolitik in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – Von der Missionsorientierung zur Clusterpolitik	44
2.2.4 Innovationspolitische Trends seit der Jahrtausendwende – Handlungsspielräume und Spannungsfelder globaler gesellschaftlicher Herausforderungen.....	47
3. Das „Innovationsverständnis“ – ein neues Analysemodell zur Ermittlung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten	54
3.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	57
3.1.1 Geographische Lage	57
3.1.2 Natürliche Ressourcen.....	58
3.1.3 Status der Infrastruktur	58

3.1.4 Lage des Arbeitsmarkts	58
3.1.5 Immigration	59
3.1.6 Marktsystem und Wettbewerb	59
3.1.7 Handelsbeziehungen	60
3.1.8 Innovationshistorie	60
3.2 Der Staat.....	61
3.2.1 Die Rolle des Staates	61
3.2.2 Staatliche Innovationsstrategien	61
3.2.3 Staatliche Innovationsinitiativen	61
3.2.4 Initiativen der Bundesregierungen zur Förderung von KMU.....	62
3.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen.....	62
3.2.6 Supranationale Rahmenkonstellationen.....	63
3.3 F&E	63
3.3.1 F&E der Bundesregierung	63
3.3.2 F&E der Hochschulen.....	63
3.3.3 F&E der AUF	64
3.3.4 F&E des privaten Sektors	64
3.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen	64
3.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit	65
3.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen	65
3.4.2 Innovationscluster.....	65
3.4.3 Gründungsaktivitäten.....	65
3.5 Weiche Faktoren	66
3.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums.....	66
3.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur.....	66
3.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung.....	67
4. Das deutsche „Innovationsverständnis“.....	68
4.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	68
4.1.1 Geographische Lage	68
4.1.2 Natürliche Ressourcen.....	69
4.1.3 Status der Infrastruktur	70
4.1.3.1 Verkehrsinfrastruktur	70
4.1.3.2 Digitale Infrastruktur.....	73
4.1.4 Lage des Arbeitsmarkts	76

4.1.5 Immigration	78
4.1.6 Marktsystem und Wettbewerb	81
4.1.7 Handelsbeziehungen	82
4.1.8 Innovationshistorie	84
4.2 Der Staat.....	87
4.2.1 Die Rolle des Staates	87
4.2.2 Die <i>Hightech-Strategie</i>	93
4.2.3 <i>Exzellenzinitiative/-strategie</i> und <i>Pakt für Forschung und Innovation</i>	96
4.2.4 Staatliche Initiativen zur Förderung von KMU	100
4.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen.....	104
4.2.6 F&E-Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union	105
4.3 F&E	109
4.3.1 F&E der Bundesregierung	109
4.3.2 F&E der Hochschulen.....	113
4.3.3 F&E der AUF	116
4.3.4 F&E des privaten Sektors	121
4.3.4.1 Finanzierung und F&E-Schwerpunkte	121
4.3.4.2 Personalverteilung und F&E-Leistung	124
4.3.4.3 KMU.....	127
4.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen	129
4.4. Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit	130
4.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen	130
4.4.2 Innovationscluster	132
4.4.2.1 Clusterinitiativen der Bundesregierung.....	132
4.4.2.2 Das „Innovationscluster Baden-Württemberg“	134
4.4.3 Gründungsaktivitäten.....	138
4.4.3.1 Start-ups	138
4.4.3.2 Wagniskapital	141
4.5 Weiche Faktoren	148
4.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums	148
4.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur	152
4.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung.....	156
4.6 Evaluation	158
4.6.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	158

4.6.2 Der Staat	165
4.6.3 F&E	173
4.6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit	182
4.6.5 Weiche Faktoren	189
5. Das amerikanische „Innovationsverständnis“	196
5.1 Strukturelle Voraussetzungen	196
5.1.1 Geographische Lage	196
5.1.2 Natürliche Ressourcen	197
5.1.3 Status der Infrastruktur	199
5.1.3.1 Verkehrsinfrastruktur	199
5.1.3.2 Digitale Infrastruktur	204
5.1.4 Lage des Arbeitsmarkts	206
5.1.5 Immigration	209
5.1.6 Marktsystem und Wettbewerb	215
5.1.7 Handelsbeziehungen	216
5.1.8 Innovationshistorie	218
5.2 Der Staat	220
5.2.1 Die Rolle des Staates	220
5.2.2 <i>A Strategy for American Innovation</i>	226
5.2.3 Föderale Gesetze und Initiativen zur Innovationsförderung	229
5.2.4 Staatliche Initiativen zur Förderung von KMU	233
5.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen	235
5.3 F&E	240
5.3.1 F&E der Bundesregierung	240
5.3.2 F&E der Hochschulen	245
5.3.2.1 Die Bedeutung von F&E an Hochschulen	245
5.3.2.2 Finanzierung der Hochschulen	248
5.3.2.3 Personalschwerpunkte und Kooperationspartner der Hochschulen	251
5.3.3 F&E der AUF	253
5.3.4 F&E des privaten Sektors	255
5.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen	258
5.4. Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit	262
5.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen	262
5.4.2 Innovationscluster – Beispiel Silicon Valley	263

5.4.3 Gründungsaktivitäten.....	268
5.4.3.1 Start-ups	268
5.4.3.2 Wagniskapital.....	271
5.5 Weiche Faktoren	274
5.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums.....	274
5.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur.....	277
5.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung.....	284
5.6 Evaluation	286
5.6.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	286
5.6.2 Der Staat	299
5.6.3 F&E	304
5.6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit.....	314
5.6.5 Weiche Faktoren.....	318
6. Schlussbetrachtung – Weiche Faktoren als ausschlaggebendes Kriterium des „Innovationsverständnis“	322
6.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	322
6.2 Der Staat.....	329
6.3 F&E	334
6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit	341
6.5 Weiche Faktoren	347
6.6 Zusammenfassung der hervorstechenden Charakteristika	349
6.7 Empfehlungen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit durch die Übernahme von <i>Best Practices</i>	352
6.8 Ausblick.....	356
7. Quellen- und Literaturverzeichnis	364
7.1 Quellenverzeichnis	364
7.2 Literaturverzeichnis.....	377

Abkürzungsverzeichnis

ACS	<i>American Community Survey</i>
AICA	<i>American Innovation and Competitiveness Act</i>
ARRA	<i>American Recovery and Reinvestment Act</i>
ASCE	<i>American Society of Civil Engineers</i>
BDA	<i>Bayh-Dole Act</i>
BIP	<i>Bruttoinlandsprodukt</i>
BLS	<i>U.S. Bureau of Labor Statistics</i>
BMBF	<i>Bundesministerium für Bildung und Forschung</i>
BMVg	<i>Bundesministerium der Verteidigung</i>
BMWi	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</i>
BOC	<i>Broadband Opportunity Council</i>
BRD	<i>Bundesrepublik Deutschland</i>
BW	<i>Baden-Württemberg</i>
COST	<i>European Cooperation in Science and Technology</i>
DA	<i>U.S. Department of Agriculture</i>
DARPA	<i>Defense Advanced Research Projects Agency</i>
DAX	<i>Deutscher Aktienindex</i>
DFG	<i>Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.</i>
DHS	<i>U.S. Department of Homeland Security</i>
DIW	<i>Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung</i>
DOC	<i>U.S. Department of Commerce</i>
DoD	<i>U.S. Department of Defense</i>
DOE	<i>U.S. Department of Energy</i>
DOT	<i>U.S. Department of Transportation</i>
DPMA	<i>Deutsches Patent- und Markenamt</i>
EFI	<i>Expertenkommission Forschung und Innovation</i>
EI	<i>Exzellenzinitiative</i>
ES	<i>Exzellenzstrategie</i>
EU	<i>Europäische Union</i>
F&E	<i>Forschung und Entwicklung</i>
FFRDCs	<i>Federally Funded Research and Development Centers</i>
FH	<i>Fachhochschulen</i>
FhG	<i>Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.</i>
FTI	<i>Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik</i>
GCR	<i>The Global Competitiveness Report</i>

GEM	<i>Global Entrepreneurship Monitor</i>
GII	<i>Global Innovation Index</i>
GSER	<i>Global Startup Ecosystem Report</i>
GWK	<i>Gemeinsame Wissenschaftskonferenz</i>
HG	<i>Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.</i>
HHS	<i>U.S. Department of Health and Human Services</i>
HTGF	<i>High-Tech Gründerfonds</i>
HTS	<i>Hightech-Strategie</i>
HTS 2025	<i>Hightech-Strategie 2025</i>
IGF	<i>Industrielle Gemeinschaftsforschung</i>
IKT	<i>Informations- und Kommunikationstechnik</i>
INNO-KOM	<i>Innovationskompetenz</i>
IT	<i>Informationstechnologie</i>
ITIF	<i>Information Technology and Innovation Foundation</i>
IW	<i>Institut der deutschen Wirtschaft</i>
JOBS	<i>Jumpstart Our Business Startups Act</i>
KfW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i>
KI	<i>Künstliche Intelligenz</i>
KMU	<i>Kleine und Mittlere Unternehmen</i>
LG	<i>Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.</i>
MINT	<i>Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MPG	<i>Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.</i>
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NDD	<i>Netzallianz Digitales Deutschland</i>
NIS	<i>Nationales Innovationssystem</i>
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
NSEI	<i>National Science and Engineering Indicators</i>
NSF	<i>National Science Foundation</i>
OAI	<i>Office of American Innovation</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OIRA	<i>Office of Information and Regulatory Affairs</i>
OMB	<i>Office of Management and Budget</i>
OSTP	<i>Office of Science and Technology Policy</i>
PCAST	<i>President's Council of Advisors on Science and Technology</i>
PFI	<i>Pakt für Forschung und Innovation</i>
PwC	<i>PricewaterhouseCoopers</i>

QRE	<i>Qualified Research Expenditures</i>
RETC	<i>Research and Experimentation Tax Credit</i>
SBIR	<i>Small Business Innovation Research Programm</i>
STTR	<i>Small Business Technology Transfer Programm</i>
TTO	<i>Technology Transfer Office</i>
UCLA	<i>University of California</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
USA	<i>United States of America</i>
USPTO	<i>United States Patent and Trademark Office</i>
VW	<i>Volkswagen AG</i>
WEF	<i>World Economic Forum</i>
WIPANO	<i>Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen</i>
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>
WR	<i>Wissenschaftsrat</i>
WTI	<i>Wissens- und Technologieintensive Industrien</i>
ZIM	<i>Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand</i>

1. Einleitung

1.1 Einstieg und Kontext

„*Innovation distinguishes between a leader and a follower.*“¹ (Steve Jobs)

Zukunftsphantasie oder Realität von morgen? Hochleistungsrechner, die mit komplizierten Algorithmen das Erbgut von Krankheitserregern entschlüsseln und eigenständig Formeln für Gegenmittel berechnen, Kampfroboter, die sich stellvertretend für verfeindete Nationen oder Parteien auf dem Schlachtfeld gegenüberstehen oder der Personentransport in autonom fliegenden Flugzeugen. Die Schaffung von Innovationen durch Künstliche Intelligenz (KI) hat sich in der heutigen Welt zu einem der zentralen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Themen entwickelt – in allen führenden Industriestaaten werden durch staatliche Forschungslabore, Hochschulen und Industrien derzeit große Anstrengungen in der Entwicklung intelligenter Computersysteme unternommen, um für die Lösung von nationalen und internationalen Problemen langfristig auf computergesteuerte „intelligente“ Innovationen zurückgreifen zu können. Die Beherrschung von Anwendungsformen der KI ist eine der Schlüsselkompetenzen unserer Zukunft, der bei erfolgreicher Implementierung ein gravierender positiver Einfluss auf alle Wirtschafts- und Gesellschaftsbereiche der Menschheit prognostiziert wird. Ein Zitat des früheren U.S.-Außenministers Henry Kissinger, das er im Sommer 2018 in einem Artikel für *The Atlantic* im amerikanischen Kontext äußerte und das auch auf die globale Entwicklung anwendbar ist, verdeutlicht die Dringlichkeit der Förderung von KI durch Nationalstaaten, um international wettbewerbsfähig zu sein und zu bleiben: „*This much is certain: If we do not start this effort soon, before long we shall discover that we started too late.*“²

So werden anhand von KI geschaffene Innovationen das internationale Machtgefüge zunehmend stärker beeinflussen und verändern und im globalen Wettbewerb der Nationalstaaten bei der Entwicklung von Innovationen die elementare Frage nach zukünftigen Anführern oder Mitläufern tatsächlich maßgeblich mitentscheiden. Im ständigen Wettstreit der Länder um die Weltmacht übernehmen die Produktion und Verbreitung von Innovationen und die daraus entstehenden Vorteile eines internationalen Machthebels durch gesteigerte Wirtschaftskraft und ökonomische und kulturelle Attraktivität eine herausragende Funktion in der Schaffung und Sicherung eines optimalen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wachstums. Sie verschaffen den betreffenden Staaten einen größeren globalen Einfluss und

¹ Jobs, Steve, 10 Great Quotes from Steve Jobs, <https://edition.cnn.com/2012/10/04/tech/innovation/steve-jobs-quotes/index.html>, Zugriff am 21. April 2018.

² Kissinger, Henry, How the Enlightenment Ends, <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/06/henry-kissinger-ai-could-mean-the-end-of-human-history/559124/>, Zugriff am 10. August 2018.

können ihnen über den Bereich der Innovationen hinaus zum Aufstieg vom Mitläufer zum Anführer im internationalen Vergleich verhelfen. Innovationen besitzen heutzutage eine übergeordnete Bedeutung für jeden Staat, und die Mehrheit aller Nationen wünscht sich derzeit für die aus Innovationssicht so wichtige heimische Forschung und Entwicklung (F&E) ein produktives Ökosystem zur Förderung von Innovationen in möglichst vielen verschiedenen Bereichen von Wissenschaft, öffentlichem Sektor und Wirtschaft, auch um hinsichtlich ihrer kulturellen Attraktivität an Zugkraft zu gewinnen.

Um dem kontinuierlich wachsenden Konkurrenzdruck im weltweiten Wettbewerb um herausragende Innovationsleistungen standhalten zu können, benötigt ein Staat detaillierte Kenntnisse über Potentiale und Grenzen der Innovations-DNA seines Landes basierend auf den Möglichkeiten seiner staatlichen, akademischen und privatwirtschaftlichen F&E sowie über das vorhandene gesellschaftliche, politische und ökonomische Bewusstsein hinsichtlich anderer wichtiger Faktoren wie strukturelle Bedingungen und die Bedeutung von Innovationsgeschichte und -kultur des Landes oder das Risikoverhalten der Bevölkerung bei der Umsetzung von Innovationen. An diesem Punkt stellt sich die Frage, wie die Innovationsleistung von Staaten und das ihr zugrunde liegende „Innovationsverständnis“ zunächst auf nationaler Ebene bestmöglich charakterisiert und bewertet und anschließend auf internationaler Ebene differenziert verglichen werden kann. Zur Durchführung einer solchen Untersuchung müssen alle für die Entstehung und Verbreitung von Innovationen verantwortlichen Aktivitäten einer Nation durch Staat, Hochschulen und Unternehmen analysiert werden, um den Status quo der Innovationsfähigkeit im jeweiligen Land als Zusammenspiel verschiedenster harter (auf der Empirik basierender quantitativer) und weicher (qualitativer, schwerer zu erfassender, zumeist subjektiv bewerteter) Faktoren zu ermitteln.

Vor dem Hintergrund und in Abgrenzung zur bisherigen Forschung wird ein Analysekonzept vorgestellt, das die Komplexität eines komparativen Modells zur Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten widerzuspiegeln versucht und in seiner Gesamtheit im Weiteren als „Innovationsverständnis“ bezeichnet wird, also mit einem Begriff, der in der Innovationsforschung zwar bereits benutzt wurde, aber in der vorliegenden Dissertation auf neue Art und Weise und umfassender definiert werden soll.

Der Terminus „Innovationsverständnis“ wurde aus folgenden Gründen als übergeordnete Bezeichnung für den angewendeten Ansatz gewählt. Zunächst eignet er sich auf semantischer Ebene besonders gut zur Durchführung dieses Forschungsvorhabens, da er sowohl das Einbeziehen verschiedener Innovationsakteure und deren individuelle Auffassungen von Innovation einschließlich ihres Verhältnisses untereinander als auch

innovationsfördernde und -hemmende Grundlagen sowie weiche Faktoren umfasst, die sich nicht explizit empirisch belegen lassen, sondern auf historischen, kulturellen und psychischen für das Land genuinen Entwicklungen beruhen.

Da der Begriff des Verständnisses im allgemeinen Sprachgebrauch eine vorwiegend positive Konnotation hat und in Kombination mit dem Begriff Innovation also auch eine eher affirmative Grundhaltung gegenüber Innovationen im Allgemeinen vermittelt, lässt sich die Verknüpfung beider Begriffe überzeugend für die angestrebte Anwendung eines neuartigen Indikatorenrasters nutzen, das zur Messung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten auch die genannten wichtigen weichen Faktoren einer Gesellschaft wie Psychologie, Kultur und Rezeption der Wissenschaft hinsichtlich Innovationen miteinbezieht. Hinzu kommt, dass der Begriff „Verständnis“ in seiner verbalen Bedeutung „etwas zu verstehen“³ einen dynamischen kognitiven Prozess impliziert, der anhand einer stetigen Auseinandersetzung mit neuen, zum Kontext passenden Inhalten immer danach strebt, deren komplexe und sich kontinuierlich verändernde Gesamtaussage zu umfassen.

Die übergeordnete Zielsetzung der Arbeit ist die Entwicklung einer speziellen Analyseverfahren der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten, deren anschließender Anwendung und den daraus resultierenden Bewertungsmöglichkeiten von Nationalstaaten in ihrer Bedeutung als globale Innovationsakteure. So ist die vorliegende Dissertation primär politikwissenschaftlich ausgerichtet und wird durch wirtschaftswissenschaftliche Zusammenhänge rund um das Konzept des Nationalen Innovationssystems (NIS) und sozialwissenschaftliche Einflüsse auf die Erweiterung des Verständnisses von Innovationen ergänzt. Das dieser Untersuchung zugrundeliegende Analysewerkzeug des „Innovationsverständnis“ ist durch seine Einbeziehung struktureller und weicher Faktoren methodisch anders konzipiert als bisherige auf der Empirik basierende Analysemodelle und Kompositionsindikatoren und stellt ein eigenständiges und breit gefächertes Konzept in Form eines Indikatorenrasters zur Untersuchung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten dar.

Aus der bisherigen Nutzungsart des Begriffs „Innovationsverständnis“ in der Wissenschaft lässt sich ableiten, dass ihm bisher kein eindeutiger Gebrauch zugeordnet werden konnte (König/Völker 2003⁴; Kehrbaum 2009⁵; Blättel-Mink/Menez 2015⁶; Lanfer 2018⁷) und

³ Duden, Verständnis, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verstaendnis>, Zugriff am 31. August 2018.

⁴ König, Manfred; Völker, Rainer, Innovationsmanagement im gesamtgesellschaftlichen, wirtschaftlichen und betrieblichen Kontext und unter besonderer Berücksichtigung kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMU), Kompetenzzentrum für Innovation und marktorientierte Unternehmensführung, Arbeitsbericht, 12, Ludwigshafen am Rhein 2003.

⁵ Kehrbaum, Tom, Innovation als sozialer Prozess, Wiesbaden 2009.

⁶ Blättel-Mink, Birgit; Menez, Raphael, Kompendium der Innovationsforschung, 2. Aufl., Wiesbaden 2015.

⁷ Lanfer, Jens, Innovationen in Politik und Gesellschaft, Wiesbaden 2018.

er sowohl zum systemischen Verständnis von Innovationen (Behrends 2001⁸; Bosch 2004⁹; Kehrbaum 2009¹⁰) als auch zur detaillierten Definition des Begriffs (Welsch 2005¹¹; Klotz 2005¹²) inklusive seiner technischen Bestandteile und Produktionsphasen (Blättel-Mink/Menez 2015¹³) genutzt wird. Unterschiedliche Nutzungsarten lassen sich hier entsprechend der verschiedenen wissenschaftlichen Forschungsinteressen feststellen.

Grundsätzlich wird in der Dissertation davon ausgegangen, dass auch in der heutigen Zeit insbesondere technologisch und ökonomisch geprägte Innovationen die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten maßgeblich vorantreiben und dass diese in einer nationenfokussierten Vergleichsanalyse leichter messbar und vergleichbar sind, während beispielsweise der Mehrwert sozialer Innovationen darin besteht, allgemeine Modernisierungsprozesse innerhalb einer Gesellschaft anzustoßen und eher auf längere Sicht wirksame Impulse für die Stärkung der Innovationsfähigkeit zu geben. Die Bedeutung von Innovationen und das ihnen zugrunde liegende Verständnis sind auch heutzutage in erster Linie mit fast allen zentralen ökonomischen Größen wie Wachstum, Investition, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit verbunden. Daher ist der Versuch einer facettenreicheren Charakterisierung eines neuen und umfassenderen „Innovationsverständnis“ in unserer gegenwärtigen Welt, das um weiche Faktoren wie Historie, Kultur und menschliche Entscheidungsmerkmale wie Risikoverhalten erweitert wird, ein kompliziertes und komplexes Unterfangen, das sich durch das Einbeziehen möglichst vieler essentieller Faktoren relevanter Bereiche und qualitativer Indikatoren zum Ziel setzt, die unterschiedlichen Bestandteile der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten möglichst vollständig abzubilden. So soll eine Grundlage für die Erfassung von wissenschaftlich angeleiteten, systematischen Beobachtungen geschaffen werden, die wiederum als Basis für zukünftige Entscheidungen oder Regulierungen dienen könnten.

Da das „Innovationsverständnis“ als neues theoretisches Konstrukt auf seine aktuelle praktische Tauglichkeit erprobt werden soll, wird dieses neu geschaffene Analysemodell im Anschluss an seine Darstellung auf die beiden Nationalstaaten Deutschland und USA angewendet. Mit dieser Übertragung des Ansatzes auf die Praxis soll verdeutlicht werden, aus welchen unterschiedlichen Komponenten sich das „Innovationsverständnis“ in Deutschland und den USA zusammensetzt und welche Schlussfolgerungen sich durch deren Vergleich

⁸ Behrends, Sylke, Neue politische Ökonomie, Systematische Darstellung und kritische Beurteilung ihrer Entwicklungslinien, München 2001.

⁹ Bosch, Gerhard, Innovationspolitik: Von Nachbarn lernen, in: WSI-Mitteilungen, Nr. 2 2004.

¹⁰ Kehrbaum, T. (Anm. 5).

¹¹ Welsch, Johann, Innovationspolitik, Eine problemorientierte Einführung, Wiesbaden 2005.

¹² Klotz, Ulrich, Innovationen werden von Menschen gemacht, in: Wissenschafts-Notizen, Jahrgang 22 (2005).

¹³ Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6).

letztendlich für eine weitere Praxisanwendung des Konzepts auch auf andere Staaten übertragen lassen.

1.2 Forschungsstand

Bereits der deutsche Wirtschaftstheoretiker Friedrich List beschäftigte sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in seinem Buch *Das nationale System der politischen Ökonomie*¹⁴ mit grundlegenden Ideen zur Vergleichbarkeit der Wirtschaftskraft von Nationalstaaten unter Anwendung eines systemischen Ansatzes. Einen neuen Impuls in der vergleichenden Untersuchung zur Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten setzten jedoch erst beginnend mit den 1960er Jahren internationale Organisationen, um die Messung von für die Entwicklung von Innovationen so wichtiger F&E durch eine Standardsetzung zu vereinheitlichen und die komparative Analyse der F&E von Volkswirtschaften im globalen Kontext zu ermöglichen (OECD 1963¹⁵; UNESCO 1966¹⁶).

Der Forschungszweig einer vergleichenden Analyse zur Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten erfuhr in den 1980er Jahren nochmals gesteigerte Aufmerksamkeit innerhalb der Innovationsforschung, als der Ansatz des „Nationalen Innovationssystem“ (NIS) und die Auswertung von empirischen Daten zur Analyse der Innovationskraft an Bedeutung im wissenschaftlichen Diskurs gewannen.

Der NIS-Ansatz hat sich im Kontext der Evolutionsökonomik herausgebildet, die sich mit der Bedeutung von Wissen und seiner Relevanz für die Wirtschaft beschäftigt, und hat sich seit seiner Entstehung vom Denkmodell zum stark rezipierten forschungsleitenden Konzept entwickelt.¹⁷ Drei Werke haben die Entstehung des NIS-Konzepts seit Mitte der 1980er Jahre und damit die Messung der Innovationskraft von Nationalstaaten maßgeblich beeinflusst, durch ihren Fokus auf die Entstehung aus institutionentheoretischer Perspektive für die politikwissenschaftliche Analyse zugänglich gemacht und in das konzeptionelle Arsenal der Innovationsforschung eingeführt (Freeman 1987¹⁸, Nelson 1988¹⁹, Lundvall 1992²⁰). So

¹⁴ Wandler, Eugen, Friedrich List - das nationale System der politischen Ökonomie, Baden-Baden 2008.

¹⁵ Godin, Benoît, What's so Difficult about International Statistics? UNESCO and the Measurement of Scientific and Technological Activities, Montréal 2001, S. 2.

¹⁶ Ebd.

¹⁷ Vgl. Fraunholz, Uwe; Hänseroth, Thomas, Transzendierungen von Wissenschaft und Technik im Systemwettbewerb: Innovationskulturen im deutsch-deutschen Vergleich, in: Fraunholz, Uwe; Hänseroth, Thomas (Hrsg.), Ungleiche Pfade?, Innovationskulturen im deutsch-deutschen Vergleich, Münster u.a. 2012, S. 19; vgl. Steg, Horst, Transnationalisierung nationaler Innovationssysteme, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät Universität Dortmund, Dortmund 2005, S. 7.

¹⁸ Freeman, Christopher, Technology Policy and Economic Performance, Lessons from Japan, London 1987.

¹⁹ Nelson, Richard, Institutions Supporting Technical Change in the United States, in: Dosi, Giovanni (Hrsg.), Technical Change and Economic Theory, London 1988.

²⁰ Lundvall, Bengt-Åke, Introduction, in: Lundvall, Bengt-Åke (Hrsg.), National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London 1992.

definierte Christopher Freeman das NIS in seiner wegweisenden Studie *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* zum japanischen Innovationssystem als „[...] *the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies* [...]“. ²¹ Freemans Fokus lag dabei insbesondere auf der Analyse des privaten Sektors und dessen Einfluss auf die Umsetzung von Innovationen. ²²

Richard Nelson (1988²³) erweiterte diesen Gedanken, indem er einen stärkeren Fokus auf die Analyse der Aktivitäten von Staat und Hochschulen für die Schaffung von neuen Technologien am Beispiel der USA setzte. Seine theoretische Erweiterung des NIS-Konzepts bestand in der These, dass diese drei Akteure unterschiedliche Strategien bei der Generierung von Innovationen verfolgen würden und dass nationalspezifische Institutionen für die Entwicklung von F&E und daraus entstehende Innovationen verantwortlich seien. Hervorzuheben ist im Zusammenhang mit dem NIS auch Bengt-Åke Lundvall, der als Herausgeber des im Jahr 1992 erschienenen Sammelbandes *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*²⁴ die bis dahin von Freeman, Nelson (und anderen Forschern²⁵) in der Wissenschaft entwickelten Fundamente des NIS-Ansatzes zusammenführte und eine stärkere theoretisch geprägte Dimension hinzufügte. Im Zentrum seines Verständnisses stehen die interaktiven Lernprozesse der Nutzer und Produzenten von Innovationen, aus denen die strukturellen und institutionellen Determinanten von Innovationen bezogen auf ein spezifisches Innovationssystem abgeleitet werden können.²⁶ So skizziert Lundvall das Konzept eines Innovationssystems als Verdichtung wissensbasierter Interaktionen und definiert es wie folgt:

*„[A] system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge (and that) a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a national state.“*²⁷

Aus den Definitionsarten Freemans, Nelsons und Lundvalls kann abgeleitet werden,

²¹ Freeman, C. (Anm. 18), S. 1.

²² Vgl. ebd.

²³ Nelson, R. (Anm. 19).

²⁴ Bengt-Åke Lundvall (Hrsg.), *National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London 1992.

²⁵ In der Dissertation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Dieses bezieht sich auch auf weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

²⁶ Vgl. Lundvall, B.-Å. (Anm. 20), S. 2.

²⁷ Lundvall, Bengt-Åke, Introduction, in: Lundvall, Bengt-Åke (Hrsg.), *National Systems of Innovation*, London 2012, S. 2.

dass beim Ansatz des NIS für die Entstehung von Innovationen die institutionelle Gestaltung des Innovationsprozesses entscheidend ist. Es wird davon ausgegangen, dass nationale Rahmenbedingungen wie Gesetze und Normen das Zusammenspiel aller innovationsrelevanten Akteure einer Volkswirtschaft zu einem wesentlichen Anteil mitbestimmen.²⁸ Bei der Analyse des NIS steht die technologische Kooperation zwischen privatem Sektor, Forschungseinrichtungen und Regierungsstellen und deren Strukturen, Wechselbeziehungen und funktionalen Verschränkungen sowie die flankierenden Bildungs- und Ausbildungsstrukturen im Zentrum der Beobachtung.²⁹ So sollen auf der dadurch entstehenden Wirtschaftskraft auf internationaler Ebene durch das NIS Unterschiede in der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten aufgezeigt und durch die Anwendung dieses Ansatzes als normatives Werkzeug Politikempfehlungen ausgesprochen werden, die wiederum die technologischen Innovationsprozesse von Unternehmen fördern können.

Das Konzept des NIS ist mittlerweile insbesondere in den innovationstheoretischen Debatten der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften tief verwurzelt, da es sich zusätzlich zu den institutionellen auch mit den technologischen Bestimmungsgründen für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und das wirtschaftliche Wachstum auseinandersetzt. Dabei werden innovationsökonomische, industriesoziologische und technologiepolitische Perspektiven miteinander kombiniert. Ein zentraler Baustein des NIS besteht darin, dass Wissen als maßgebliche ökonomische Ressource in einer globalisierten Weltwirtschaft angesehen wird und Innovationen daraus resultierend im Kontext interaktiver Wissensvermittlungs- beziehungsweise Lernprozesse – wie bei Lundvall beschrieben – entstehen.³⁰

Basierend auf den Modellen der drei zu Beginn genannten grundlegenden Werke wurde auf das NIS-Modell in den letzten 30 Jahren häufig als kategorialer Analyserahmen von Innovationen wie auch als theoretische Grundlage für die staatliche Innovationspolitik zurückgegriffen. Die offensichtlichen Vorteile dieses Ansatzes liegen in der systemischen Erfassung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, bei der das komplexe Zusammenspiel und die wechselseitige Abhängigkeit innovationsrelevanter Variablen im Zentrum stehen.

In den letzten 25 Jahren hat die Forschung der Idee Nelsons folgend einen immer stärkeren Richtungswechsel hin zur Analyse anderer, am NIS beteiligter Akteure wie Staat und Hochschulen und deren besondere Funktionen bei der Durchführung von F&E im Zuge der

²⁸ Vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 19; vgl. Steg, H. (Anm. 17), S. 7.

²⁹ Vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 19; vgl. Blättel-Mink, Birgit; Ebner, Alexander, Innovationssysteme im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs, in: Blättel-Mink, Birgit; Ebner, Alexander (Hrsg.), Innovationssysteme, Technologie, Institutionen und die Dynamik der Wettbewerbsfähigkeit, Wiesbaden 2009, S. 11.

³⁰ Vgl. Blättel-Mink, B.; Ebner, A. (Anm. 29), S. 11.

Umsetzung von Innovationen vollzogen. So wurde beispielsweise aufbauend auf der von Nelson modulierten Trias aus Hochschule, privatem Sektor und Staat das Modell der Triple-Helix entworfen (Etzkowitz/Leydesdorff 2000³¹), das insbesondere bei der Untersuchung der Rolle der Hochschulen und deren Aktivitäten bei der Kommerzialisierung von Innovationen und der Gründung von Start-ups aus Hochschultätigkeiten hilfreich war. Ebenso hat sich die Analyse von Innovationssystemen von nationalen auch auf regionale (Cooke 2001³²; Asheim/Isaksen 2002³³) und sektorale Innovationssysteme (Breschi/Malerba 2000³⁴; Malerba 2002³⁵) ausgeweitet. Außerdem werden mittlerweile nicht mehr nur westliche Industriestaaten sondern auch verstärkt Länder mit mittleren und niedrigeren Einkommensstrukturen mit Hilfe des NIS analysiert (Fagerberg/Srholec 2008³⁶; Guennif/Ramani 2012³⁷).

In Bezug auf das NIS ist aufgrund seines für verschiedene Forschungsrichtungen offenen Ansatzes nicht definitiv geklärt, welche Kernkomponenten beziehungsweise Akteure und Institutionen als relevant zu berücksichtigen sind und in welchem Verhältnis diese unterschiedlichen Bausteine zueinander stehen. Trotz der grundlegenden Definition des NIS von Freeman, Nelson und Lundvall sowie der Forschungsergebnisse anderer Wissenschaftler existiert bis heute kein in sich geschlossener und mit allen involvierten Forschungsschwerpunkten abgestimmter Ansatz des NIS, da aufbauend auf der ursprünglichen Idee viele Innovationsforscher aus unterschiedlichen Fachdisziplinen das Konzept aus der Sicht ihrer individuellen Forschungsperspektiven kontinuierlich in verschiedene Richtungen weiterentwickeln.³⁸ So sind aus dem NIS-Konzept bis heute unterschiedliche neue Forschungsschwerpunkte entstanden, bei denen die institutionelle Struktur des NIS und deren Wirkung auf den Innovationsprozess die Basis für weitergehende Betrachtungen bilden.³⁹ Daraus kann abgeleitet werden, dass das NIS-Konzept eher als ein heuristisches Modell, also Hypothese und forschungsleitendes Konzept, als ein gesichertes wissenschaftliches

³¹ Etzkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet, The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations, in: Research Policy, Nr. 29 2000.

³² Cooke, Philip, Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy, in: Industrial and Corporate Change, Jahrgang 10 (2001) Nr. 4.

³³ Asheim, Bjørn; Isaksen, Arne, Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global ‘Ubiquitous’ Knowledge, in: The Journal of Technology Transfer, Jahrgang 27 (2002) Nr. 1.

³⁴ Breschi, Stefano; Malerba, Franco, Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries, in: Edquist, Charles; McKelvey, Maureen (Hrsg.), Systems of Innovation, Growth, Competitiveness and Employment, Cheltenham 2000.

³⁵ Malerba, Franco, Sectoral Systems of Innovation and Production, in: Research Policy, Jahrgang 31 (2002) Nr. 2.

³⁶ Fagerberg, Jan; Srholec, Martin, National Innovation Systems, Capabilities and Economic Development, in: Research Policy, Jahrgang 37 (2008) Nr. 9.

³⁷ Guennif, Samira; Ramani, Shyama, Explaining Divergence in Catching-up in Pharma between India and Brazil Using the NSI framework, in: Research Policy, Jahrgang 41 (2012) Nr. 2.

³⁸ Vgl. Steg, H. (Anm. 17), S. 6.

³⁹ Vgl. ebd., S. 7.

Forschungsinstrument einzuschätzen ist.⁴⁰

Einige Wissenschaftler (Edquist 2004⁴¹, Johnson und Jacobsson 2003⁴², Liu und White 2001⁴³) betonen in diesem Kontext die Notwendigkeit, innerhalb des NIS-Ansatzes eine gemeinsame Methodik zu entwickeln, die die Funktionen und Aktivitäten der unterschiedlichen NIS miteinbezieht, um die empirische Untersuchung der NIS zu erleichtern; andere wie beispielsweise Lundvall (2007⁴⁴) setzen sich dafür ein, das Modell offen und flexibel für neue Forschungsideen zu halten, da Innovationen so leichter und effektiver mit der sich verändernden aktuellen und individuellen volkswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Nationalstaaten verglichen und bewertet werden könnten.⁴⁵

Als weitere kritisch zu betrachtende Aspekte hinsichtlich des NIS sind seine Beschränkung auf eine nahezu ausschließliche Praxiserprobung auf Industriestaaten (Fagerberg/Srholec 2008⁴⁶) und seine nach wie vor unzureichende und sich nur langsam erweiternde Anwendungsmöglichkeit in Bezug auf Politikempfehlungen für Entwicklungsländer zu nennen (Lundvall 2007⁴⁷). Wissenschaftliche Kritik am Ansatz des NIS kommt ebenso aufgrund seiner Vernachlässigung von kulturellen Faktoren auf, da der konservative strukturelle und im Wesentlichen auf dem interdependenten Verhältnis von Institutionen basierende *Top-Down*-Ansatz, bei dem obere Hierarchieebenen die Vorgaben für bestimmte Umsetzungen festlegen, kulturelle Faktoren komplett ausblendet (Fraunholz/Hänseroth 2012⁴⁸).

Neben dem NIS-Modell hat sich insbesondere Michael Porter (1990⁴⁹) auf wissenschaftlicher Ebene mit der Wettbewerbsfähigkeit von Nationalstaaten auf der Basis des internationalen Erfolgs ihrer Unternehmen in einzelnen Branchen beschäftigt. Porter gilt als Vertreter der Theorie Joseph Schumpeters (siehe Teil 2.1.2) und legt seinen Schwerpunkt auf bestimmte Industrien und Firmenstrukturen eines Landes, die seiner Annahme nach die Entstehung von Innovationen begünstigen und deren Produktivität steigern. Der amerikanische Wirtschaftswissenschaftler sieht westliche Volkswirtschaften als die hauptsächlichen

⁴⁰ Vgl. Welsch, J. (Anm. 11), S. 68.

⁴¹ Zit. nach. Fagerberg, Jan; Srholec, Martin; Verspagen, Bart, Innovation and Economic Development, in: Hall, Bronwyn; Rosenberg, Nathan (Hrsg.), Handbook of the Economics of Innovation, Heidelberg/New York 2010, S. 844.

⁴² Ebd.

⁴³ Ebd.

⁴⁴ Lundvall, Bengt-Åke, Innovation System Research and Policy. Where It came from and where It might go, Paper to be presented at CAS Seminar, Oslo 4. Dezember 2007, S. 42 ff.

⁴⁵ Vgl. Fagerberg, J.; Srholec, M.; Verspagen, B. (Anm. 41), S. 844.

⁴⁶ Fagerberg, J.; Srholec, M. (Anm. 36).

⁴⁷ Lundvall, Bengt-Åke, National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool, in: Industry & Innovation, Jahrgang 14 (2007) Nr. 1.

⁴⁸ Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17).

⁴⁹ Porter, Michael, The Competitive Advantage of Nations, in: Harvard Business Review, Nr. March-April 1990.

Innovationstreiber an, in denen vor allem durch fortschrittliche Produktionsmethoden, auf hohem Niveau tätige Institutionen und weitere Anreizmechanismen eine größtmögliche Zahl von Innovationen entwickelt werden können.⁵⁰

Sein Ansatz ist dabei mikrotheoretisch geprägt, da sogenannte Cluster, die er als Zusammenschlüsse von Unternehmen mit dem Begriff „Diamanten“ bezeichnet, im Wesentlichen über die Innovationsleistung einer Volkswirtschaft bestimmen würden.⁵¹ Nach Porter sind vier Faktoren entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit eines Nationalstaates: Erstens die Kombination von Strategie, Struktur und Rivalität von Firmen, da durch den vorherrschenden Wettbewerbsdruck Unternehmen zu Produktivitätssteigerungen und Innovationsumsetzungen angetrieben werden. Besonders wenn Geschäftskonkurrenten räumlich nah beieinander angesiedelt sind, kann dieser Wettbewerb dabei jedoch auch in Rivalität umschlagen. Den zweiten Faktor bilden die Nachfragekonditionen. Desto höher das Anspruchsniveau der Konsumenten ist, desto größer ist der Druck auf die Unternehmen, ihre Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen in Form von Produkten, Prozessen und erhöhter Qualität zu verbessern. Drittens das Vorhandensein von verwandten und unterstützenden Industrien, bei der die Clusterbildung einen dauerhaften und fruchtbaren Informationsaustausch über Ideen und Innovationen erleichtert. Der vierte Faktor ist die Faktorkondition, die Porter in die grundlegende (natürliche Ressourcen, unqualifizierte Arbeitskräfte), fortgeschrittene (materielle und immaterielle Infrastrukturen wie Verkehr, Bildung und Forschungseinrichtungen) und spezielle (innovationsgetriebener Vorgang) unterscheidet. Diese vier Faktoren werden nicht isoliert betrachtet, sondern verstärken sich wechselseitig und werden durch die Einflüsse der beiden Elemente Staat und Zufall ergänzt. Sie sind laut Porter jeweils individuell unterschiedlich in den entsprechenden Ländern ausgeprägt und sorgen daher für bestimmte Wettbewerbsvor- und nachteile der jeweiligen Nation.⁵²

Um die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten nicht nur theoriegeleitet und in Fallstudien darstellen zu können, entstanden aufbauend auf den Beiträgen zum NIS zur Messung der Innovationskraft in den letzten 25 Jahren zahlreiche auf Indikatoren fußende Ansätze (basierend auf Pavel/Pavitt 1994⁵³). Außerdem wurden von der OECD erstens ein statistisches Messkonzept zur Erfassung der einzelnen Indikatoren entwickelt und kontinuierlich überarbeitet, das eine internationale Standardisierung und eine daraus

⁵⁰ Vgl. ebd., S. 76 f.

⁵¹ Ebd.

⁵² Vgl. ebd., S. 78 f.

⁵³ Patel, Parimal; Pavitt, Keith, National Innovation Systems, Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared, in: Economics of Innovation and New Technology, Jahrgang 3 (1994) Nr. 1.

resultierende komparative Nutzung möglich macht (Oslo Manual 1992, 1997, 2005⁵⁴), und zweitens darüber hinaus die Leitlinien zur Erfassung von internationalen Daten über F&E weiter angepasst und aktualisiert (Frascati Manual 1963, 1970, 1976, 1981, 1994, 2002, 2015⁵⁵). Mittlerweile existieren verschiedene empirisch messbare Indikatorerhebungen, die unter anderem in den Bereichen F&E, Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft angesiedelt sind und die seit Mitte der 2000er Jahre zunehmend in sogenannten (Kompositions-)Indikatorerhebungen zur Messung der Innovationsfähigkeit nationaler Innovationssysteme zusammengefasst und zumeist jährlich in aktualisierter Version herausgegeben werden (OECD⁵⁶, UNESCO⁵⁷, WEF⁵⁸, Cornell University/INSEAD/WIPO⁵⁹, EU⁶⁰, acatech⁶¹).

Das primäre Ziel dieser Indizes liegt im Aufbau einer Dateninfrastruktur, auf deren Basis die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten über einen längeren Zeitraum beurteilt werden kann, um anhand der Analyse der einzelnen gemessenen Teilbereiche und deren Stärken und Schwächen Politikziele zu ermitteln, die bei der Verbesserung der nationalen Innovationskraft insgesamt hilfreich sein könnten. Diesen Indizes zur Messung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten ist gemeinsam, dass sie ihre Untersuchungen auf empirische Datenerhebungen stützen, die nahezu ausschließlich harte Faktoren wie in F&E investierte Gelder oder die Anzahl an Forschern in einem Land zugrunde legen und auch bei der Einordnung der Ergebnisse oftmals nur auf empirischen Daten basierende Analyse betreiben, bei der die kausalen Zusammenhänge für das Zustandekommen der Werte in der Regel nicht ausreichend erklärt werden. Insgesamt werden Erläuterungen und Beurteilungen von innovationsfördernden Aktivitäten des Staates als maßgeblicher Akteur der Innovationspolitik – vermutlich aufgrund des großen Umfangs dieses Analysefeldes – in allen Indizes nahezu gänzlich ausgeschlossen, sodass einzelne, zum Teil einflussreiche staatliche Initiativen und Gesetzesvorhaben, die sich als essentiell für die Realisierung von Innovationen

⁵⁴ Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Paris 2005.

⁵⁵ Organisation for Economic Co-operation and Development, Frascati Manual 2015 - Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris 2015.

⁵⁶ Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, Paris 2017.

⁵⁷ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Summary Report of the 2015 UIS Innovation Data Collection, Montréal 2017.

⁵⁸ World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2017–2018, World Economic Forum, Colony/Geneva 2017.

⁵⁹ Dutta, Soumitra; Lanvin, Bruno; Wunsch-Vincent, Sacha, The Global Innovation Index 2017, Innovation Feeding the World, Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization, Ithaca/Fontainebleau/Geneva 2017.

⁶⁰ European Commission, European Innovation Scoreboard 2017, Brussels 2017.

⁶¹ acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V., Innovationsindikator 2017, Schwerpunkt Digitale Transformation, Berlin 2017.

erwiesen haben, nicht in evaluierter, zusammengefasster Form in die Untersuchung miteinbezogen werden können.

So kann keiner dieser (Kompositions-)Indikatoren als überzeugender Ansatz für eine möglichst vollständige Untersuchung zur Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten eingestuft werden, da alle Untersuchungsmodelle kaum universell anwendbare Methoden aufweisen. Problematisch bleibt des Weiteren, dass die Auswahl und Gewichtung der einzelnen Bestandteile bei Kompositionsindikatoren zu einem bestimmten Grad einer gewissen Subjektivität hinsichtlich Auswahl und Interpretation der Indikatorbestandteile unterliegen und eine allgemeine Anwendbarkeit auf Nationalstaaten aufgrund deren länderspezifischen Eigenheiten kaum möglich ist.

Darüber hinaus bleiben bei diesen Indizes zur Determinierung der Innovationsfähigkeit fast durchgängig wichtige strukturelle, psychologische oder kulturelle Faktoren unberücksichtigt, deren Untersuchung für eine umfassende Analyse unabdingbar ist. So erkannte bereits Nelson die Relevanz von nationalen Einflüssen wie Landeskultur und -geschichte auf die innovative Leistungsfähigkeit von Nationalstaaten in seinem Sammelband *National Innovation Systems, A Comparative Analysis* (1993):

„And yet, one cannot read the studies of Japan, Germany, France, Korea, Argentina, and Israel, to name just a few, without coming away with the strong feeling that nationhood matters and has a persuasive influence. In all these cases, a distinctive national character pervades the firms, the educational system, the law, the politics, and the government, all of which have been shaped by a shared historical experience and culture.“⁶²

Trotz dieser Beobachtungen stellte Nelson keine umfassendere Theorie auf, und auch in der gesamten Innovationsforschung der letzten mehr als 25 Jahre spielt die Berücksichtigung von anderen als auf empirischen Daten beruhenden Faktoren nur vereinzelt eine Rolle, obwohl auf deren Bedeutung immer wieder verwiesen wurde (Mjøset⁶³ 1992, Dodgson⁶⁴ 2009, DIW⁶⁵ 2011).

So konstatierte bereits Mjøset (1992) in seiner Untersuchung zur Interdependenz zwischen dem schwachen irischen Innovationssystem und dem Bevölkerungsschwund durch Emigration: *„The mechanisms whereby these two features reinforce each other must be sought*

⁶² Richard Nelson (Hrsg.), *National Innovation Systems, A Comparative Analysis*, New York 1993, S. 518.

⁶³ Mjøset, Lars, *The Irish Economy in a Comparative Institutional Perspective*, Dublin 1992.

⁶⁴ Dodgson, Mark, *Asia's National Innovation Systems, Institutional Adaptability and Rigidity in the Face of Global Innovation Challenges*, in: *Asia Pacific Journal of Management*, Jahrgang 26 (2009) Nr. 3.

⁶⁵ Belitz, Heike u.a., *An Indicator for National Systems of Innovation – Methodology and Application to Industrialized Countries*, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Discussion Papers 1129, Berlin 2011.

in the social structure. “⁶⁶ Mark Dodgson (2009) schrieb in diesem Zusammenhang in seinem Artikel im Rahmen seiner Untersuchungen zur Innovationsfähigkeit asiatischer Länder mittels des NIS-Ansatzes: „*Cultural specificities cannot be ignored, even in globalized high-tech environments. Ignoring international differences neglects [...] the ‘subtle and profound’ impact of the institutional and cultural settings of the home countries.*“⁶⁷

Auch das *Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung* (DIW) (2011) stellte fest:

„Although many studies find that societal attitudes and moral concepts - which are formed though [sic!] history, culture and social life - have a significant effect on innovation and growth, these are not mentioned in other studies comparing national innovation systems.“⁶⁸

Aus diesem Grund schuf das DIW für seinen Kompositionsindikator den Baustein des *Societal Innovation Climate*, der sich erstens aus der Innovationskultur eines Landes, zweitens aus der Einstellung der Bevölkerung gegenüber Wissenschaft und Technik und drittens aus dem sozialen Kapital und Vertrauen zusammensetzt.⁶⁹ Der Indikatoransatz des DIW ist der einzige bisher entwickelte Versuch einer Indikatorik, ausgewählte kulturelle Faktoren mit in die Untersuchung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten einfließen zu lassen, obwohl auch hier keine detaillierte Schilderung dieser historischen und kulturellen Indikatoren sondern nur eine auf einzelnen empirischen Daten fußende Analyse erfolgt.

Aufgrund dieses offensichtlichen Mangels an Berücksichtigung kultureller Bestandteile in der wissenschaftlichen Forschung stellen Blättel-Mink und Menez zusammenfassend fest, dass der Einfluss dieser Faktoren auf das NIS bisher unzureichend erforscht sei und ein brauchbares Konzept entwickelt werden müsse, das unter dem Begriff der Kultur in diesem Zusammenhang auch Faktoren wie Religion, Koordination der Wirtschaft, Bildungssysteme oder Wirtschaftsgeschichte berücksichtige.⁷⁰

Im deutschsprachigen Raum hinkt die Auseinandersetzung mit dem NIS-Ansatz im internationalen Vergleich hinterher, da die Komplexität des Analysemodells in der deutschen wissenschaftlichen Fachliteratur bisher unzureichend erörtert wurde und insbesondere die ausdifferenzierte Behandlung institutioneller Akteure und die räumliche Einbettung von Innovationsprozessen bisher nur teilweise stattgefunden (*Fraunhofer-Institut-für Systemtechnik*

⁶⁶ Mjøset, L. (Anm. 63), S. 7.

⁶⁷ Dodgson, M. (Anm. 64), S. 605.

⁶⁸ Belitz, H. u.a. (Anm. 65), S. 9.

⁶⁹ Vgl. ebd., S. 10.

⁷⁰ Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 164.

und Innovationsforschung 1993⁷¹; Meyer-Krahmer 1993⁷²; Naschold 1997⁷³; Fritsch/Koschatzky 2005⁷⁴, Welsch 2005⁷⁵, Belitz/Schrooten 2008⁷⁶) und in jüngerer Zeit überhaupt keine wissenschaftliche Beachtung mehr erfahren haben.

Die Untersuchung der Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich mit Hilfe von Innovationsindikatoren auf der Basis quantitativ sekundärstatistischer und ökonometrischer Analysen ohne Berücksichtigung weicher Faktoren ist hingegen stärker verbreitet (Licht et al. 2009⁷⁷; Polt et al. 2009⁷⁸; DIW 2011⁷⁹; *acatech* 2017⁸⁰). Eine überaus detaillierte Analyse des deutschen Forschungs- und Innovationssystems haben Polt et al.⁸¹ im Jahr 2009 im Auftrag der *Expertenkommission Forschung und Innovation* (EFI) vorgelegt, in der sie die deutsche Innovationskraft durch eine Skizzierung der Innovationsfähigkeit ausländischer Nationen in einen internationalen Kontext setzen.

Das DIW hat des Weiteren im Jahr 2011 eine Kurzstudie⁸² zum deutschen und amerikanischen Innovationssystem veröffentlicht, die neben der Nennung von länderspezifischen Innovationssystemen und Konzepten der Technologiepolitik die Schlüsselinstitutionen im Forschungsbereich analysiert und wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Ländern herausarbeitet. Dabei werden im Vergleich zu anderen Analysen sogar Beispiele für Initiativen der Forschungs- und Innovationspolitik in beiden Ländern genannt, sodass in einem kleineren Rahmen eine Kontextuierung der empirischen Daten erfolgt ist.

Ein Kompositionsindikator mit einem anders gelagerten Analyseansatz wurde im Jahr

⁷¹ Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Hrsg.), Anforderungen an das Innovationssystem der 90er Jahre in Deutschland, Karlsruhe 1992.

⁷² Meyer-Krahmer, Frieder, Innovationsökonomie und Technologiepolitik, Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Heidelberg 1993.

⁷³ Naschold, Frieder, Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation, Das deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb, Berlin 1997.

⁷⁴ Michael Fritsch (Hrsg.), Den Wandel gestalten - Perspektiven des Technologietransfers im deutschen Innovationssystem, Zum Gedenken an Franz Pleschak, Stuttgart 2005.

⁷⁵ Welsch, J. (Anm. 11).

⁷⁶ Belitz, Heike; Schrooten, Mechthild, Innovationssysteme – Motor der Wirtschaft, in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Nr. 77 2008.

⁷⁷ Licht, Georg; Rammer, Christian; Sellenthin, Mark, Indikatoren zur Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich und aktuelle Entwicklungen der Innovationspolitik, Mannheim 2009.

⁷⁸ Polt, Wolfgang u.a., Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem, Ein internationaler Systemvergleich zur Rolle von Wissenschaft, Interaktionen und Governance für die technologische Leistungsfähigkeit, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2010, Wien/Brighton/Amsterdam/Mannheim 2009.

⁷⁹ Belitz, H. u.a. (Anm. 65).

⁸⁰ *acatech* – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V. (Anm. 61).

⁸¹ Polt, W. u.a. (Anm. 78).

⁸² Hommes, Carla; Mattes, Anselm; Triebe, Doreen, Research and Innovation Policy in the U.S. and Germany: A Comparison, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin 2011.

2014⁸³ vom *Institut für Innovation und Technik* entwickelt und im Jahr 2018⁸⁴ nochmals in aktualisierter Form veröffentlicht. Zentral ist hier der Faktor Wissen, der in jedem der vier Bereiche – Human-, Komplexitäts-, Struktur- und Beziehungskapital – im Fokus der Untersuchung steht. Der Kompositionsindikator definiert diese vier Bereiche, erinnert jedoch in seiner Zusammensetzung eher an einen Intelligenztest, da er sich auf die auf intellektuellem Kapital basierende Innovationsfähigkeit stützt (Cohen und Levinthal 1990⁸⁵).

Weitere wichtige Analysen zur Untersuchung der Innovationskraft Deutschlands werden außerdem jährlich mit einem besonderen Fokus auf den privaten Sektor vom *Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung*⁸⁶ und mit einem speziellen Schwerpunkt auf die Ableitung von Politikempfehlungen auf der Basis eigener Forschung von der EFI⁸⁷ veröffentlicht. Alle zwei Jahre gibt das *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BMBF) außerdem seit 2012 den *Bundesbericht Forschung und Innovation*⁸⁸ heraus, in dem zahlreiche empirische Daten hinsichtlich der deutschen Innovations-DNA aufbereitet werden.

Bei der Erforschung des Innovationssystems der USA ist zunächst wieder Richard Nelson zu nennen, der Ende des letzten Jahrtausends mehrere Untersuchungen (Nelson 1990⁸⁹; Nelson/Wright 1992⁹⁰) basierend auf empirischen Daten zur Innovationsfähigkeit der Vereinigten Staaten auf globaler Ebene durchführte. Neben Nelson und seiner am Beispiel der USA verdeutlichten Entwicklungen des NIS hat sich rund um die Erforschung der Innovationskraft der USA im internationalen Vergleich vor allem David Mowery verdient gemacht, der insbesondere die historische Dimension der Innovationsfähigkeit der USA erforschte und dabei die Gründe für die industrielle Vorreiterrolle der Vereinigten Staaten im 20. Jahrhundert (Nelson/Mowery 1999⁹¹), aber auch den damaligen Status des amerikanischen

⁸³ Hartmann, Ernst u.a., *Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator, Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen*, Berlin 2014.

⁸⁴ Hartmann, Ernst; Engelhardt, Sebastian von; Birner, Nadine, *Innovationsfähigkeitsindikator, Intelligenztest für Länder*, Institut für Innovation und Technik, Berlin 2018.

⁸⁵ Cohen, Wesley; Levinthal, Daniel, *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*, in: *Administrative Science Quarterly*, Jahrgang 35 (1990) Nr. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation.

⁸⁶ Rammer, Christian u.a., *Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017*, Mannheim 2018.

⁸⁷ Expertenkommission Forschung und Innovation, *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018*, Berlin 2018.

⁸⁸ Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen. Hauptband*, Berlin 2018.

⁸⁹ Nelson, Richard, *U.S. Technological Leadership, Where did It Come from and Where did It Go?*, in: *Research Policy*, Jahrgang 19 (1990) Nr. 2.

⁹⁰ Nelson, Richard; Wright, Gavin, *The Rise and Fall of American Technological Leadership, The Post War Era in Historical Perspective*, in: *Journal of Economic Literature*, Jahrgang 30 (1992).

⁹¹ Mowery, David; Nelson, Richard, *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge 1999.

NIS fortlaufend untersuchte (Mowery 1992⁹², Mowery 1996⁹³, Mowery 1998⁹⁴).

Sowohl die verschiedenen Akteure und deren Einfluss und Zusammenspiel als auch die Historie des NIS in den USA werden in neueren Kurzstudien analysiert (Atkinson 2014⁹⁵; Simons/Walls 2015⁹⁶; Zhang/Melaas 2016⁹⁷). Robert Atkinson bezieht außerdem bei seiner Beschreibung des amerikanischen NIS die Bedeutung von kulturellen Faktoren und den Einfluss der amerikanischen Unternehmensgeschichte für das Gelingen von Innovationen mit in seine Darstellung ein, da er diese als unabdingbar für die erfolgreiche Innovationshistorie der Vereinigten Staaten von Amerika ansieht. Simons und Walls hingegen beziehen sich auf empirische Daten und legen einen speziellen Fokus auf die Bedeutung von Patenten. Zhang und Melaas liefern wiederum eine auf öffentliche und private Akteure, Grundlagenforschung und angewandte Forschung sowie Ziele und Ergebnisse ausgerichtete Bestandsaufnahme des NIS in den USA und geben auf dieser Basis entsprechende Politikempfehlungen.

In Bezug auf die Messung der Innovationsfähigkeit der USA sind insbesondere die alle zwei Jahre von der *National Science Foundation* (NSF) im Auftrag des US-Kongresses herausgegebenen, äußerst umfangreichen *National Science and Engineering Indicators* (NSEI)⁹⁸ zu nennen. Dieser Bericht umfasst eine empirische Datenaufbereitung nahezu aller hinsichtlich Technologie und Wissenschaft wichtigen Informationen der Vereinigten Staaten von Amerika mit einem anschließenden kurzen Vergleich auf internationaler Ebene. Diese quantitative Bereitstellung von Daten findet jedoch in neutraler und nicht evaluierter Form statt und liefert keine Politikempfehlungen.

Die Forschungslücke in Bezug auf die vergleichende Analyse der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten besteht also darin, ein möglichst vollständiges Untersuchungsmodell zu entwerfen und anzuwenden, das die Innovations-DNA von Ländern nicht nur auf der Basis von empirischen Daten abbildet, sondern neben der Einbeziehung von kulturellen Faktoren auch exemplarische Beispiele als Erklärungen für die Zusammenhänge der Innovationskraft der jeweiligen Nation berücksichtigt. Das Vorgehen der vorliegenden Dissertation, in diesem

⁹² Mowery, David, The U.S. National Innovation System: Origins and Prospects for Change, in: *Research Policy*, Jahrgang 21 (1992) Nr. 2.

⁹³ Mowery, David, The U.S. National Innovation System: Recent Developments in Structure and Knowledge Flows, Berkeley 1996.

⁹⁴ Mowery, David, The Changing Structure of the US National Innovation System: Implications for International Conflict and Cooperation in R&D Policy, in: *Research Policy*, Jahrgang 27 (1998).

⁹⁵ Atkinson, Robert, *Understanding the U.S. National Innovation System*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2014.

⁹⁶ Simons, Kenneth; Walls, Judith, *The U.S. National Innovation System*, in: Narayanan, Vadake; Colarelli O' Connor, Gina (Hrsg.), *Encyclopedia of Technology and Innovation Management*, Hoboken 2010.

⁹⁷ Melaas, Aaron; Zhang, Fang, *National Innovation Systems in the USA and China, A Brief Review of the Literature*, The Center for International Environment & Resource Policy, Medford 2016.

⁹⁸ National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics, *Science and Engineering Indicators 2018*, Alexandria 2018.

Rahmen das Konzept des „Innovationsverständnis“ zu entwickeln und anzuwenden, kann als neuer Ansatz für die Untersuchung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten unter Berücksichtigung des Konzepts des NIS und einer weiterentwickelten und neuartig gelagerten Gewichtung innovationsrelevanter Indikatoren angesehen werden. Im Gegensatz zum Modell des NIS stehen bei der vorliegenden Analyse nicht nur direkt mit F&E und seinen Einflüssen auf die Wirtschaftsleistung assoziierte Indikatoren im Mittelpunkt, sondern es werden neben harten auch weiche Komponenten als Indikatoren berücksichtigt, da zusätzlich zu unmittelbar messbaren Faktoren wie beispielsweise den finanziellen Aufwendungen für F&E eines Nationalstaates auch nicht unmittelbar messbare Bestandteile wie Risikopräferenz oder Unternehmer- und Innovationskultur der betreffenden Gesellschaft als elementare Bestandteile der nationalen Innovationsfähigkeit angesehen werden.

Zur Abbildung eines möglichst vollständigen Bildes des individuellen „Innovationsverständnis“ eines Landes gehören außerdem neben den bereits genannten weichen Faktoren aus den Bereichen Psychologie und Kultur auch weitere strukturelle Voraussetzungen von Staaten wie deren geographische Lage oder bestehende Infrastrukturen, da sie aufgrund ihrer (vorwiegend) eher konstanten beziehungsweise sich nur langsam verändernden Einflüsse bei der Bevölkerung für bestimmte eingefahrene Denkmuster verantwortlich sind und dadurch ebenfalls eine gewisse Wirkung auf die allgemeine gesellschaftliche Haltung gegenüber Innovationen ausüben. Strukturelle und weiche Faktoren haben im Gegensatz zu den Schwerpunkten des NIS einen gleichen oder sogar höheren Stellenwert für das Analysemodell dieser Arbeit, da sie als elementare Bestandteile des für die Untersuchung zugrundeliegenden umfassenderen „Innovationsverständnis“ angesehen werden, dessen Bedeutung über Jahrhunderte genuin gewachsen ist und sich kontinuierlich und der jeweiligen Zeit entsprechend bis heute verändert und in Zukunft verändern wird.

Die Bedeutung dieser Einflüsse für eine neue Messungsmethode der nationalstaatlichen Innovationsfähigkeit kann nicht oft genug betont werden, da nur unter Berücksichtigung auch sozialer, historischer, infrastruktureller und kultureller Einflüsse ein „ganzheitliches Innovationsverständnis“ eines Landes abgebildet werden kann. Denn für Nationalstaaten wie auch für Unternehmen können historisch gewachsene weiche Faktoren wie der Stellenwert des Unternehmertums oder die Risikobereitschaft der Bevölkerung immer wichtiger werdende Bestandteile zur Erklärung des Ursprungs von Innovationen darstellen. Insbesondere in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung werden diese Einflüsse – wie beschrieben – jedoch bisher in der Regel weiterhin ausgeblendet, da sie schwerer messbar und daher schlechter nutzbar für eine komparative Analyse der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten sind.

1.3 Forschungsfragen

Die übergeordnete Forschungsfrage der vorliegenden Dissertation lautet: Wie kann die Innovationsfähigkeit der beiden Nationalstaaten Deutschland und USA möglichst vollständig erfasst und verglichen werden, um anschließend Empfehlungen für ihre erfolgreiche zukünftige Weiterentwicklung ableiten zu können? Bei dieser Analyse geht es um die Untersuchung konkreter Einflussfaktoren auf die Innovationskraft beider Länder, die anhand eines Indikatorenrasters beurteilt werden. Zu ihnen gehören insbesondere die Fragen, welchen Einfluss grundlegende strukturelle Faktoren und die jeweilige Bundesregierung inklusive der für bestimmte Forschungsfelder initiierte staatliche Initiativen haben, wie die Forschungslandschaft insgesamt aufgestellt ist, welche Bedeutung dem für F&E und daraus resultierende Innovationen besonders wichtigen privaten Sektor im Besonderen beigemessen wird und inwiefern bestimmte ausgewählte Leistungsmesser aus der Innovationspraxis einen Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ der beiden Nationalstaaten ausüben können. Eine weitere, für die Bestimmung des „Innovationsverständnis“ besonders entscheidende, zu beantwortende Frage ist, welchen Effekt historische Ereignisse auf die Herausbildung einer Innovationskultur und die Bereitschaft zur Akzeptanz von notwendigen Risiken bei der Schaffung von Innovationen in Deutschland und den USA ausüben.

1.4 Zielsetzungen

Die primäre Zielsetzung der Arbeit ist die Entwicklung eines möglichst umfassenden vergleichenden Analysemodells für die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten und dessen Anwendbarkeit auf Deutschland und die USA. Zunächst wird eine allgemeingültige Definition eines „Innovationsverständnis“ erarbeitet, die auf der Untersuchung einer umfangreichen Auswahl an Indikatoren aus verschiedenen Bereichen basiert. Dabei werden die individuellen und innovationsrelevanten Praxiskontexte untersucht und die signifikantesten Schwerpunkte mit dem stärksten Einfluss auf das genuine „Innovationsverständnis“ jedes Nationalstaates ermittelt.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird des Weiteren anhand des neuen Analysemodells eine vergleichende Untersuchung mit einer vollständigen Darstellung und Auswertung möglicher Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Bezug auf das „Innovationsverständnis“ in Deutschland und den USA vorgenommen. Basierend auf diesen Resultaten sollen wiederum Politikempfehlungen in Bezug auf Stärken und Schwächen der jeweiligen nationenspezifischen Innovations-DNA und ein Ausblick auf die potentielle Innovationskraft in der Zukunft gegeben werden.

1.5 Vorgehensweise und Methodik

Als forschungsleitendes Konzept der empirischen Untersuchung dieser Dissertation wird das speziell zu diesem Zweck entwickelte Analysemodell zur Charakterisierung der länderspezifischen „Innovationsverständnisse“ genutzt und als Ausgangspunkt und Instrument der Analyse zugrunde gelegt. So sollen durch die Ermittlung und Anwendung von quantitativen und qualitativen Indikatoren systematische und kontextspezifische Beschreibungen der einzelnen Bestandteile aus den unterschiedlichen Bereichen wie strukturelle Grundlagen, Staat, F&E, aktuelle ausgewählte Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit und weiche Faktoren erfolgen und mittels dieser Indikatoren die Ergebnisse für die individuelle Zusammensetzung des jeweiligen „Innovationsverständnis“ generiert werden.

Im Anschluss soll dieses länderübergreifende Analysekonzept auf die Praxisbeispiele der beiden Nationalstaaten Deutschland und USA angewendet werden, um anhand einer möglichst vollständigen Darstellung und Analyse der einzelnen Teilbereiche aus Staat, Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft beider Länder einschließlich der dort tätigen Akteure und thematischen Schwerpunkte in Kombination mit weiteren wichtigen psychologischen und kulturellen Faktoren ein präzises Bild des transatlantischen Vergleichs zu entwerfen, das die Innovationsfähigkeit beider Länder und deren individuelles „Innovationsverständnis“ so detailliert wie möglich charakterisiert und damit die Anwendungstauglichkeit des neuen Konzepts zur Ermittlung des spezifischen „Innovationsverständnis“ unter Beweis stellt.

Dabei werden die einzelnen Kategorien des „Innovationsverständnis“ in einer inhaltlich begründeten Reihenfolge auf die beiden Länder angewendet und die in den jeweiligen Nationalstaaten vollzogenen Entwicklungen und ihr derzeitiger Status quo hinsichtlich der einzelnen Faktoren beschrieben. In diesem Zusammenhang werden auch wichtige nationale Entwicklungen und die dadurch gewonnenen empirischen Resultate erklärt, um ihre potentielle Wirksamkeit auf die Schaffung von Innovationen genauer in den Gesamtkontext der Ergebnisse einordnen zu können. Schlussendlich sollen durch die Ermittlung des theoretischen wie methodischen Mehrwerts des neuen Indikatorenrasters relevante Aussagen über Funktion und Leistung des „Innovationsverständnis“ in beiden Ländern getroffen werden.

Als Analysegrundlage der komparativen Untersuchung dienen Quellen wie amtliche Statistiken, wirtschaftliche Daten und offizielle Berichte von Regierungsstellen und internationalen Institutionen und Veröffentlichungen von Wissenschafts- und Forschungsorganisationen wie aktuelle Studien und Reporte zum Thema; außerdem Sekundärliteratur in Form von Zeitungsartikeln, Monografien und Fachliteratur aus

Zeitschriften und Sammelbänden. Dabei wird zur Auswertung die Daten- und Textanalyse angewandt.

Grundsätzlich ist die Datenlage zu für die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten wichtigen Indikatoren aufgrund der Vielzahl an Veröffentlichungen von internationalen Institutionen wie OECD und EU (Europäische Union) als sehr gut zu bewerten. Empirische Daten zu harten Faktoren werden in erster Linie aus Berichten relevanter Regierungsstellen gewonnen, stammen aber auch von *World Bank*, *World Economic Forum* (WEF) und von in den jeweiligen Indikatorbereichen tätigen Organisationen. Für Deutschland ist der *Bundesbericht Forschung und Innovation* des BMBF eine maßgebliche Informationsquelle, für die USA die NSEI der NSF. Die Informationen zu weichen Faktoren wie beispielsweise zur Unternehmenskultur und dem Risikoverhalten in Bezug auf die Entwicklung von Innovationen stammen für beide Länder hauptsächlich aus Umfragen des *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), in Bezug auf die USA vorwiegend aus den NSEI und hinsichtlich Deutschland aus dem *Wissenschaftsbarometer* sowie für beide Länder aus weiteren zahlreichen Quellen und der Sekundärliteratur zum Thema.

1.6 Aufbau

Die vorliegende Promotionsarbeit gliedert sich in sechs Hauptkapitel. Im Anschluss an die Einleitung (1.) folgt die Einführung in die Grundlagen von Innovationsforschung und Innovationspolitik (2.), um ein theoretisches Fundament für die weitere Vorgehensweise zu legen. Dabei steht zunächst die Frage im Mittelpunkt, in welchem Ausmaß der Innovationsbegriff und seine kontinuierliche dynamische Entwicklung eine Rolle in der Innovationsforschung spielen. In einem ersten Schritt wird die etymologische Entwicklung des Innovationsbegriffs bis ins 19. Jahrhundert beleuchtet (2.1.1). Anschließend erfolgt die Erörterung des theoretischen Diskurses rund um den Terminus mit einem Fokus auf den wegweisenden Forschungsbeiträgen von Joseph Schumpeter aus den Anfängen des 20. Jahrhunderts, die eng mit der forschungsrelevanten Diskussion des Innovationsbegriffs, seiner Unterteilung in verschiedene Innovationsarten und seiner Entwicklung bis in die heutige Zeit mit einem Schwerpunkt auf den letzten beiden Jahrzehnten verknüpft sind (2.1.2). In diesem Bezugsrahmen sollen außerdem grundlegende Termini im Zusammenhang mit dem Begriff „Innovation“ geklärt werden, um seine terminologische Bestimmung, Einordnung, Unterkategorisierung und Abgrenzung zu verdeutlichen sowie zur Entwicklung seiner umfassenden Definition (2.1.3) beizutragen. Um einen Überblick über die unterschiedlichen Forschungsansätze zu geben und einen Eindruck der Vielfalt dieser wissenschaftlichen Beiträge

aufzuzeigen, erfolgt des Weiteren eine Diskussion der wichtigsten wissenschaftlichen Forschungen, die sich mit der Bedeutung des Ursprungs von Innovationen beschäftigen (2.1.4).

Um die in den Kapiteln Vier (4.) und Fünf (5.) folgenden Darstellungen der innovationsfördernden Tätigkeiten wichtiger Akteure in Deutschland und den USA besser einordnen und eine Einschätzung über das verstärkte Auftreten bedeutender Innovationen in den letzten 70 Jahren, ihr Zustandekommen und die dieser Entwicklung zugrundeliegenden Konzepte und Instrumente treffen zu können, werden zunächst die Bedeutung von Innovationen für die wirtschaftliche Stärke von Nationalstaaten im internationalen Wettbewerb (2.2.1), die Einordnung des Begriffs „Innovation“ innerhalb der Politikwissenschaften mit einem Fokus auf der Rolle des Staates (2.2.2) und die charakteristischen Entwicklungen staatlicher Innovationspolitik in den westlichen Industriestaaten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (2.2.3) mit einem besonderen Schwerpunkt seit dem Jahrtausendwechsel thematisiert (2.2.4). Durch die Untersuchung der unterschiedlichen Aspekte hinsichtlich Rolle und Funktion des Staates in Bezug auf Innovationen und den internationalen Wettbewerb soll das Bewusstsein für das im folgenden Kapitel beschriebene Forschungsmodell geschärft werden.

In Kapitel Drei (3.) erfolgt die Darstellung des forschungsleitenden Konzepts mittels der systematischen Erläuterungen der für die Charakterisierung des „Innovationsverständnis“ ausgewählten Indikatoren. Detailliert beschrieben werden dabei sowohl strukturelle Voraussetzungen eines Landes wie Geographie (3.1.1) und natürliche Ressourcen (3.1.2), aber auch der Status quo der Verkehrs- (3.1.3.1) und digitalen Infrastruktur (3.1.3.2), die Situation des Arbeitsmarkts (3.1.4), Immigration (3.1.5), Marktsystem und Natur des Wettbewerbs (3.1.6), Handelsbeziehungen (3.1.7) und Innovationshistorie (3.1.8). Anschließend folgt eine Untersuchung zum Staat als Förderer von Innovationen und der von ihm ausgehenden konkreten Maßnahmen (3.2) inklusive der Darstellung der Rolle der Bundesregierung (3.2.1), potentieller Innovationsstrategien (3.2.2), einzelner staatlicher Innovationsinitiativen (3.2.3), der staatlichen Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen (3.2.4), der indirekten Innovationsförderung durch staatliche Steuergesetze und andere Regulierungen (3.2.5) und der potentiellen Bedeutung supranationaler Rahmenkonstellationen (3.2.6). Daran anschließend erfolgt eine Schilderung der für die Umsetzung von Innovationen überaus wichtigen F&E-Aktivitäten, zu denen die des staatlichen (3.3.1), des universitären (3.3.2), des außeruniversitären (3.3.3) und des privaten Sektors (3.3.4) gehören sowie eine Erläuterung von Möglichkeiten der Kommerzialisierung in Bezug auf Innovationen und des Technologietransfers (3.3.5).

Im nächsten Teilbereich (3.4) wird in eine spezielle Auswahl von Indikatoren

eingeführt, die besonders anschaulich die derzeitige Leistungsstärke der jeweiligen Innovationsfähigkeit und die Ausprägung in besonders relevanten Wirtschafts- und Wissenschaftsbereichen veranschaulichen soll. Dazu gehören eine Übersicht über die Wissenschafts- und Wirtschaftsbranchen, die die höchste Quote an Patenten aufweisen, die Nennung von Zahlen und Schwerpunkten wissenschaftlicher Publikationen und Zitationen eines Nationalstaates (3.4.1), eine Beschreibung der Förderung von Innovationsclustern und des anhand seiner Innovationsleistung am besten zu vergleichenden Clusters des Landes (3.4.2), ein Überblick über die Gründungsaktivitäten und -förderungen (3.4.3) unter Berücksichtigung des Status quo der Start-up-Industrie, der Unterstützungsmöglichkeiten durch Bundesregierungen (3.4.3.1) und der Bereitstellung von Wagniskapital für Unternehmensgründer (3.4.3.2).

Zum Abschluss wird in die für das Analysemodell signifikanten und in Abgrenzung zur bisherigen Forschung wesentlichsten weichen Faktoren aus Kultur und Psychologie eingeführt, zu denen der Stellenwert des Unternehmertums (3.5.1), die Risikobereitschaft der Gesellschaft gegenüber Innovationen als Teil der Innovationskultur (3.5.2) und die Rezeption von eng mit Innovationen verknüpften Themen der (Natur-)Wissenschaften (3.5.3) gehören.

In den Kapiteln Vier (4.) und Fünf (5.) wird anschließend anhand der beiden Länderbeispiele Deutschland und USA der Transfer des Indikatorenrasters durchgeführt. Zum Abschluss beider Kapitel werden individuelle Evaluationen aller angewandten Indikatoren des „Innovationsverständnis“ vorgenommen. Dabei soll in erster Linie geklärt werden, inwiefern Schwerpunkte in beiden Ländern existieren, woraus diese bestehen, wodurch sie verursacht werden und was sich aus ihnen ableiten lässt.

In Kapitel Sechs (6.) wird zunächst das zum Zweck der vorliegenden Arbeit definierte „Innovationsverständnis“ und die ihm zugrunde liegende Indikatorik evaluiert. In diesem Zusammenhang soll die Frage beantwortet werden, welche Indikatoren am entscheidendsten für eine hohe individuelle Innovationsfähigkeit sind und dadurch im Innovationswettkampf den Ausschlag geben können. Durch die Einordnung dieser Erkenntnisse in die komparative Innovationsforschung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten sollen Schlüsse gezogen werden, wie sich die Wissenschaft in Zukunft hinsichtlich einer möglichst umfassenden Analyse der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten entsprechend aufstellen könnte.

Anschließend wird ein systematischer Vergleich des „Innovationsverständnis“ in Deutschland und den USA durchgeführt. Zielsetzung dieser Gegenüberstellung ist die Beantwortung der Frage, ob und wenn ja, welche (gravierenden) Unterschiede und Übereinstimmungen sich in Bezug auf das jeweilige „Innovationsverständnis“ in Deutschland

und den USA feststellen lassen und welche richtungsweisenden und auf deren Verständnis für die Innovationsfähigkeit basierenden Ergebnisse für beide Länder festgehalten werden können. Diese Analyse behandelt die individuellen Gründe für unterschiedliche und/oder übereinstimmende Ausformungen des „Innovationsverständnis“ beider Länder, die Ermittlung der besonders signifikanten Einflussfaktoren und mögliche kulturelle und historische Besonderheiten und die Empfehlung der Übernahme von *Best Practices* aus dem jeweils anderen Land. Als Abschluss der Analyse sollen Prognosen zu den zukünftigen Anforderungen hinsichtlich gesellschaftlicher und globaler Entwicklungen für die individuell ausgeprägten „Innovationsverständnisse“ in Deutschland und den USA gegeben werden, anhand deren die beiden Nationalstaaten ihre Innovationsfähigkeit sichern und verbessern könnten.

2. Theoretische Ausgangslage der Innovationsforschung

2.1 Das interdisziplinäre Verständnis von „Innovation“ – Begrifflichkeit und Weiterentwicklung

2.1.1 Der Innovationsbegriff – Von den Anfängen skeptischer Rezeption zur Prämisse ökonomischen und sozialen Fortschritts

Im Online-Lexikon des *Brockhaus* wird der Begriff „Innovation“ im Jahr 2018 als „[...] planvolle Erneuerung mit dem Ziel, entweder bereits Bestehendes zu optimieren oder Neues zu realisieren.“⁹⁹ definiert. Die Wortbedeutung hat sich jedoch von ihrer ursprünglichen Begrifflichkeit bis zu ihrer heutigen Definition über Jahrhunderte hinweg kontinuierlich verändert. Das Phänomen der Innovation existiert seit Beginn der Menschheit, und bereits die Griechen nutzten für diesen Prozess in der Antike verschiedene Termini, unter anderem *kainotomia* und *neochmosis*. Erste differenzierte Auseinandersetzungen mit einem ähnlich lautenden Begriff zum heutigen Wort „Innovation“ lassen sich bei den alten Römern nachweisen, die sich mit neuen Produkten oder Dienstleistungen ihr Leben erleichtern wollten. Auch sie benutzten zunächst verschiedene Begriffe für den Prozess der „Innovation“ wie *res nova* oder *novitas* – im klassischen Latein existierte der Ausdruck *innovatio* noch nicht.¹⁰⁰ Nichtsdestotrotz geht eine etymologische Wurzel der heutigen Nutzung des Wortes „Innovation“ auf das lateinische Verb *innovare* zurück, das sich auf eine Erneuerung oder Neuheit, aber auch auf Veränderung und Wandel bezog.¹⁰¹ Es tauchte erstmals im Kirchenlatein bei dem christlichen Schriftsteller Tertullian in der Zeit des Römischen Reichs um 200 nach Christus auf und beschrieb auch dort einen Prozess im Zusammenhang mit einer Veränderung oder Erneuerung.¹⁰²

Für mehr als 1.000 Jahre blieb es bei dieser Entwicklungsstufe des Begriffs und seiner Bedeutung. Seit dem 13. Jahrhundert wird der Terminus *innovation* schließlich in der französischen und italienischen Sprache verwendet, und auch der italienische Dichter und Philosoph Dante Alighieri nutzte in seinen Werken zu dieser Zeit bereits das Verb *innovare*.¹⁰³ Weitverbreitet war im Mittelalter außerdem die Annahme, dass mit dem Ausdruck „Neuerung“ – durch eine Innovation – vor allem die Erneuerung gemeint war, worunter damals die Rückwendung zu den griechischen Ursprüngen oder die Wiederentdeckung von

⁹⁹ Brockhaus.de, Innovation, <https://brockhaus.de/ecs/enzy/article/innovation>, Zugriff am 21. Februar 2018.

¹⁰⁰ Vgl. Müller, Roland, *Innovation gewinnt, Kulturgeschichte und Erfolgsrezepte*, Zürich 1997, S. 9; vgl. Godin, Benoît, *Technological Innovation, On the Origins and Development of an Inclusive Concept*, in: *Technology and culture*, Jahrgang 57 (2016) Nr. 3, S. 530 f.

¹⁰¹ Vgl. PONS, *innovatum | Deutsch » Latein |*,

<https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung?q=innovatum&l=de&in=la&lf=la>, Zugriff am 9. Januar 2018.

¹⁰² Vgl. Müller, R. (Anm. 100), S. 9.

¹⁰³ Vgl. Borbély, Emese, J. A. Schumpeter und die Innovationsforschung, MEB 2008 – 6th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking, Budapest, Ungarn 30.-31. Mai 2008, S. 401.

Verlorengegläubtem verstanden wurde. Das Wort „Neuerer“ hingegen galt als Schimpfwort und beinhaltete den Vorwurf der Ketzerei.¹⁰⁴

Der berühmte englische Philosoph Francis Bacon beschrieb das Erfinden von noch nie Dagewesenem im frühen 17. Jahrhundert als Zeichen des Fortschritts, nachdem das Substantiv *innovation* ab ungefähr 1550 auch Einzug in die englische Sprache gehalten hatte.¹⁰⁵ Bacon brachte zu Beginn der Neuzeit in seinem Essay *Of Innovations* im Jahr 1625 zu Papier, dass Innovationen trotz ihrer – im Vergleich zur Existenz der Menschheit noch relativ überschaubaren – historischen Entwicklung bei ihrer Umsetzung innerhalb der Gesellschaft stets mit Schwierigkeiten zu kämpfen hätten, da zu seiner Zeit noch ein Großteil der Menschen Neuheiten skeptisch gegenüber stand: „[...] *new things piece not so well; but though they help by their utility, yet they trouble by their inconformity. Besides, they are like strangers; more admired, and less favored.*“¹⁰⁶

Weiterhin war Bacon der Meinung, Innovatoren sollten ihre Mitmenschen nicht mit einer zu großen Anzahl und in kurzen Abständen aufeinanderfolgenden Neuerungen überfordern, sondern ihre Innovationen sorgsam überarbeiten und erst nach eingehender Prüfung sehr bedacht und allmählich an die Öffentlichkeit bringen: „*It were good, therefore, that men in their innovations would follow the example of time itself; which indeed innovateth greatly, but quietly, by degrees scarce to be perceived.*“¹⁰⁷ Nur durch ihre langsame und nahezu unbemerkte Einführung könne garantiert werden, dass Innovationen von der Gesellschaft überhaupt positiv angenommen würden.¹⁰⁸

Zusätzlich zur Skepsis in weiten Teilen der Bevölkerung wurden technische Neuerungen oder Weiterentwicklungen auch vonseiten der Kirche zur damaligen Zeit oftmals abgelehnt und als ketzerisch verurteilt. Innovatoren galten ähnlich wie Revolutionäre, Häretiker und soziale Reformer als Befürworter des gesellschaftlichen Wandels, sodass Francis Bacons Begriffsbestimmung für einige Jahrhunderte als maßgebliche definitorische Auseinandersetzung mit dem Ausdruck „Innovation“ gültig blieb.¹⁰⁹ Nichtsdestotrotz setzten sich auch andere bekannte Persönlichkeiten mit dem Terminus auseinander. So verstand William Shakespeare, der zeitgleich mit Francis Bacon lebte, unter dem Begriff *innuator* die politische Erneuerung, und Friedrich Schiller verknüpfte den Begriff der Innovation im 18.

¹⁰⁴ Vgl. Fischer, Klaus, Innovation als chaotischer Prozess, in: Parthey, Heinrich (Hrsg.), Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion, Berlin u.a. 2007, S. 178.

¹⁰⁵ Vgl. Müller, R. (Anm. 100), S. 9; vgl. Fischer, K. (Anm. 104), S. 178.

¹⁰⁶ Bacon, Francis, *Essays of Francis Bacon - Of Innovations*, <http://www.authorama.com/essays-of-francis-bacon-25.html>, Zugriff am 9. Januar 2018.

¹⁰⁷ Ebd.

¹⁰⁸ Vgl. ebd.

¹⁰⁹ Vgl. Fischer, K. (Anm. 104), S. 178; Godin, B. (Anm. 100), S. 528.

Jahrhundert mit etwas „Neuem“ im Allgemeinen.¹¹⁰

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts wurde der Begriff der „Innovation“ immer positiver konnotiert und folglich immer geläufiger und häufiger benutzt, sodass dieser Zeitraum als erstes Jahrhundert der Innovation im Zeichen des Fortschritts – primär im Gebiet des heutigen Europas und in den technisch und wissenschaftlich gebildeten Schichten – bezeichnet werden kann. Die vormals über Jahrhunderte verbreitete Furcht vor Neuem wurde abgelöst von einer Angst vor der Stagnation und einer immer stärkeren Hinwendung zu einem ausgeprägten Fortschrittsdenken.¹¹¹

2.1.2 Joseph Schumpeters Innovationsökonomie – Grundsteinlegung für die Innovationsforschung und deren Weiterentwicklung in neuen Forschungskontexten

In den wissenschaftlichen Fokus rückte die Diskussion um den Innovationsbegriff erst im Jahr 1911 durch den österreichischen Ökonomen Joseph Schumpeter mit seiner *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*¹¹². In diesem in einer vom Fortschrittsdenken geprägten Zeit veröffentlichten grundlegenden Werk der Innovationsforschung stellte Schumpeter die Rolle des dynamischen Unternehmers in den Vordergrund und positionierte sich damit als Vertreter des methodologischen Individualismus, bei dem soziale Phänomene aus der Perspektive eines absichtsgeleiteten Handelns einzelner Personen betrachtet werden.¹¹³

Auch wenn Schumpeter den Ausdruck der Innovation in der deutschen Version seiner *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* noch nicht wörtlich nutzt und ihn explizit erst in einer neueren Publikation, den *Konjunkturzyklen* aus dem Jahr 1939, die zunächst in englischer Sprache und erst 1961¹¹⁴ in deutscher Sprache erschien, für den deutschsprachigen Raum zugänglich macht, so ordnet ihm die Forschung den Begriff von Beginn seiner Arbeit an eindeutig zu. Schumpeter legt ihn in seiner *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* zunächst als „Durchsetzung neuer Kombinationen“¹¹⁵ fest, mit der er sich auf die Neukombinierung von Produktionsmitteln bezieht und die er wie folgt beschreibt:

„[...] stets handelt es sich darum, die gegenseitigen Beziehungen der Dinge und Kräfte zu verändern, Dinge und Kräfte zu vereinigen, die wir getrennt vorfinden, und Dinge und Kräfte aus ihrem bisherigen Zusammenhang

¹¹⁰ Vgl. Borbély, E. (Anm. 103), S. 401.

¹¹¹ Vgl. Fischer, K. (Anm. 104), S. 178.

¹¹² Schumpeter, Joseph, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Eine Untersuchung über Unternehmervergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, 9. Aufl., Berlin 2013.

¹¹³ Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 67; vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 46.

¹¹⁴ Schumpeter, Joseph, *Konjunkturzyklen*, Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses, Göttingen 1961.

¹¹⁵ Schumpeter, J. (Anm. 112), S. 100 f.

herauszulösen. [...] Technisch wie wirtschaftlich betrachtet heißt also Produzieren die in unserem Bereiche vorhandenen Dinge und Kräfte kombinieren. [...] Jeder konkrete Produktionsakt ist für uns eine solche Kombination. [...] Auch in einer Unternehmung als solcher und in den Produktionsverhältnissen der gesamten Volkswirtschaft werden wir solche Kombinationen sehen. Dieser Begriff spielt eine erhebliche Rolle in unserem Gedankengang.“¹¹⁶

Allerdings nutzte Schumpeter den Begriff der „Innovation“ in englischer Sprache bereits im Jahr 1927 erstmals in seinem Artikel *The Explanation of the Business Cycle*¹¹⁷, der in der Londoner Zeitschrift *Economica* erschien:

„By innovations I understand [...] changes of the combinations of the factors of production [...]. They consist primarily in changes in methods of production and transportation, or in changes in industrial organization, or in the production of a new article, or in the opening up of new markets or of new sources of material.“¹¹⁸

Offensichtlich vollzieht Schumpeter bei seiner begrifflichen Definition bereits eine Abgrenzung zum Terminus „Erfindung“ und setzt daher für den Ausdruck „Innovation“ den Fokus auf eine Neuerung, die nur als solche gelten soll, wenn sie sich wirtschaftlich auf einem Markt durchsetzt.¹¹⁹ So schreibt er in den *Konjunkturzyklen*:

„Es sollte [...] beachtet werden, dass dieser Begriff (,Innovation‘) nicht synonym mit ,Erfindung‘ ist. [...] Innovation ist möglich ohne irgendeine Tätigkeit, die sich als Erfindung bezeichnen lässt, und Erfindung löst nicht notwendig Innovation aus, sondern bringt für sich [...] keine wirtschaftliche bedeutungsvolle Wirkung hervor.“¹²⁰

In der Innovationsökonomie wird daher die wichtige dreiteilige Unterscheidung zwischen der Invention, also der erstmaligen Entdeckung neuer Problemlösungen oder neuer Ideen vor der Markteinführung, der Innovation, bei der die Invention auf dem Markt in die Praxis umgesetzt wird, und der Diffusion, bei der die allgemeine Verbreitung der neuen Idee auf den unterschiedlichen sozial-wirtschaftlichen Ebenen des Marktes stattfindet,

¹¹⁶ Ebd., S. 16 f.

¹¹⁷ Schumpeter, Joseph, *The Explanation of the Business Cycle*, Reprinted from *Economica*, Dec. 1927, in: Schumpeter, Joseph; Clemence, Richard; Swedberg, Richard (Hrsg.), *Essays, On Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles, and the Evolution of Capitalism*. 4th Edition, New Brunswick 2000.

¹¹⁸ Ebd., S. 292.

¹¹⁹ Vgl. Moldaschl, Manfred, *Innovation in sozialwissenschaftlichen Theorien, oder: Gibt es überhaupt Innovationstheorien?*, in: *Papers and Preprints of the Department of Innovation Research and Sustainable Resource Management (BWL IX)*, Chemnitz University of Technology, Nr. 8 2010, S. 2.

¹²⁰ Schumpeter, J. (Anm. 114), S. 91.

festgehalten.¹²¹

Heute werden mit dem Begriff der Innovation in der Forschung zumeist alle drei Phasen des Innovationsprozesses bezeichnet und nur bei Bedarf Unterscheidungen getroffen. Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass eine klare Abgrenzung der drei Stufen voneinander oft nur schwer zu vollziehen ist und nur bei bestimmten Innovationsmodellen vorgenommen wird – und auch hier gehen die Phasen in der Regel teilweise fließend ineinander über beziehungsweise werden erst gar nicht alle durchlaufen.¹²²

Schumpeter stellt in seiner Theorie Innovationen und deren Bedeutung konsequent in den Mittelpunkt seines Verständnisses von wirtschaftlicher Entwicklung. Im Zentrum der als Rahmen zu begreifenden kapitalistischen Marktwirtschaft stehen bei Schumpeter Unsicherheit, Dynamik und Wandel.¹²³ Wirtschaftliche Entwicklung beschreibt er als einen Prozess „[...] der unaufhörlich die Wirtschaftsstruktur von innen heraus revolutioniert, unaufhörlich die alte Struktur zerstört und unaufhörlich eine neue schafft. Dieser Prozeß der ‚schöpferischen Zerstörung‘ ist das für den Kapitalismus wesentliche Faktum.“¹²⁴ Daraus kann laut der Innovationsforscherin Emese Borbély abgeleitet werden, dass Schumpeters Interesse nicht per se auf technologische Neuerungen gerichtet war, sondern vielmehr auf eine wirtschaftliche Entwicklung, die sich in ökonomischem Fortschritt äußert.¹²⁵

Laut Schumpeters Überlegungen zur „schöpferischen Zerstörung“ beziehen sich Innovationen sowohl auf neue Produkte, neue Produktionsmethoden, neue Markt- und Ressourcenerschließungen als auch auf die Neuorganisation von Produktionsabläufen.¹²⁶ Eine Innovation ist also nicht zwingend etwas Technisch-Materielles sondern nach Schumpeter primär „eine wirtschaftlich verwertbare Neuerung.“¹²⁷

Die Triebfeder für diesen dynamischen Erneuerungsprozess der „schöpferischen Zerstörung“ besteht nach Schumpeters Auffassung aus Innovationen, die stoßweise und in wellenförmigen Schüben auftreten. In Kombination mit temporären Ruhephasen, die sich zwischen die Innovationswellen schieben, bilden sie den Motor langfristiger wirtschaftlicher Aufschwünge in den Konjunkturzyklen. Nach Schumpeter setzen Innovatoren ihre Innovationen als notwendige Instrumente ein, sich im Qualitäts- und Innovationswettbewerb behaupten zu können, jedoch nur dann, wenn sie sich davon für sich selbst eine Profitabilität

¹²¹ Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 46 f.

¹²² Vgl. Strittmatter, Lorenz, Das Innovationsverständnis in der universitären Lehre, Eine Untersuchung des Innovationsverständnisses von Hochschullehrenden, Hamburg 2013, S. 15 f.

¹²³ Vgl. Welsch, J. (Anm. 11), S. 41 ff.

¹²⁴ Schumpeter, Joseph; Salin, Edgar; Preiswerk, Susanne, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 3. Aufl., München 1972, S. 137 f.

¹²⁵ Vgl. Borbély, E. (Anm. 103), S. 402; vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 69.

¹²⁶ Vgl. Schumpeter, J. (Anm. 112), S. 100 f.

¹²⁷ Moldaschl, M. (Anm. 119), S. 2.

versprechen. Folglich entstehen Innovationen in erster Linie aufgrund des vorherrschenden Wettbewerbs auf den Märkten, da die Konkurrenz die Innovatoren dazu zwingt, kontinuierlich neue Innovationen zu generieren.¹²⁸

Schumpeter traf weiterhin die für zukünftige Forschungen wichtige Unterscheidung in zwei relevante und bis heute gültige Innovationsformen: Radikale Innovationen, deren Eigenschaften sich stark von den Ausgangsprodukten unterscheiden, und inkrementelle Innovationen, also kleinere Verbesserungen innerhalb existierender (primär technologischer) Möglichkeiten. So ging er grundsätzlich davon aus, dass eine Innovation nur dann radikal ist, wenn sie die Veränderungen beziehungsweise Entwicklungen, die sich aus einer Innovation ergeben, nach dem folgenden Prinzip auslöst:

„Entwicklung in unserem Sinn [...] ist eine besondere praktisch und gedanklich unterscheidbare Erscheinung, die nicht vorkommt unter den Erscheinungen des Kreislaufs oder der Gleichgewichtstendenz sondern nur wie eine äußere Macht in sie hineinwirkt. Sie ist die Veränderung der Bahn, in welcher sich der Kreislauf erfüllt, im Gegensatz zur Kreislaufbewegung, die Verschiebung des Gleichgewichtszustands im Gegensatz zum Vorgang der Bewegung nach einem Gleichgewichtszustand. Aber nicht jede solche Veränderung oder Verschiebung, sondern nur – denn alle andern sind ohneweiters verständlich und bieten keine besondern Probleme – erstens spontan der Wirtschaft entspringende und zweitens diskontinuierliche.“¹²⁹

Inkrementelle Innovationen hingegen entstehen laut Schumpeter zumeist im Fahrwasser erfolgreicher radikaler Innovationen. So sind Imitatoren oft erfolgreicher in ihrem Nachahmungsverhalten, wenn sie einer ursprünglichen radikalen Innovation eine eigene inkrementelle Neuerung hinzufügen, um auf diese Weise selbst als Innovator zu gelten. Schumpeter beschreibt diesen Prozess wie folgt: *„[...] sobald eine neue Produktionsfunktion erfolgreich aufgestellt ist und die Geschäftswelt das Neue fertig vorfindet und die Grundprobleme gelöst sieht, es für die anderen viel leichter wird, dasselbe zu tun und sogar Verbesserungen anzubringen.“¹³⁰*

Von dieser Unterscheidung Schumpeters ausgehend finden radikale Innovationen meist in Schlüsseltechnologien statt, die durch den Einsatz neuer Mittel tiefgreifende Veränderungen über den jeweiligen Technologiebereich in Wirtschaft und Gesellschaft nach sich ziehen wie beispielsweise die Erfindung des Flugzeugs oder die Entwicklung neuer ITK. Dahingegen

¹²⁸ Vgl. Welsch, J. (Anm. 11), S. 41 ff.

¹²⁹ Schumpeter, J. (Anm. 112), S. 98 f.

¹³⁰ Schumpeter, J. (Anm. 114), S. 108.

stellen inkrementelle Innovationen lediglich kleinere Optimierungsschritte dar, die zurückzuführen sind auf neue Kombinationen oder Verbesserungen in der Zweck-Mittel-Relation, bei der vorhandene Mittel zu neuen Zwecken eingesetzt werden, die dadurch wiederum die Entwicklung neuer Mittel nach sich ziehen wie beispielsweise neue Hardware für Computer. Diese inkrementellen Innovationen entstehen zumeist auf Nachfragen von Kunden der entsprechenden Branchen.¹³¹ Blättel-Mink und Menez führen hier als Beispiel zum einen eine völlig neue Erfindung wie die Glühbirne als radikale Innovation an und zum anderen eine Veränderung von etwas Bestehendem wie beispielsweise die Umstellung vom Diplom- auf Bachelor- und Masterstudiengänge als inkrementelle Innovation.¹³²

Innerhalb des Innovationsbegriffs wird des Weiteren – im Folgenden wieder laut Schumpeter – in verschiedene Innovationsarten unterteilt. Die „Durchsetzung neuer Kombinationen“, also von Innovationen, bezieht Schumpeter – ebenfalls in seiner *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* – auf fünf Innovationskategorien: Die Produktinnovation, also die Herstellung eines Produkts oder einer neuen Produktqualität; die Prozessinnovation, die Einführung einer neuen Produktionsmethode; die Marktinnovation, die Erschließung eines neuen Absatzmarktes, auf dem ein Industriezweig bisher noch nicht tätig war; die Beschaffungsinnovation, das Vorhandensein neuer Ressourcen oder eine neue Bezugsquelle von Rohstoffen; und die Strukturinnovation, die Umsetzung einer Neuorganisation in einer Forschungseinrichtung oder einem Unternehmen, die als immaterielle Innovation die Anpassung an die eigentliche Innovation begleitet, den Weg zu Dienstleistungsinnovationen ebnet und den Anschluss an die Forschung herstellt.¹³³

Mit dieser Kategorisierung von fünf Innovationsformen geht immer die Frage einher, was überhaupt als innovativ bewertet werden kann und in welchen Bereichen die Innovation umgesetzt wurde. Innovationen müssen nicht zwingend technologischer oder sogar hochtechnologischer Natur sein und weisen zahlreiche und umfassende Dimensionen auf.¹³⁴ In den letzten Jahrzehnten haben sich die Versuche einer Einteilung in unterschiedliche Innovationskategorien durch verschiedenste Wissenschaftler immer weiter entwickelt. Heute gelten in der in Schumpeterscher Tradition geprägten Innovationsforschung primär drei Formen der Innovation, die von Norbert Thom wie folgt definiert werden: Produkt-, Verfahrens- (bei Schumpeter Prozessinnovation genannt) und Sozialinnovationen (siehe Teil 2.1.3).¹³⁵

¹³¹ Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 47 f.

¹³² Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 34.

¹³³ Vgl. Schumpeter, J. (Anm. 112), S. 100 f.

¹³⁴ Vgl. Hotz-Hart, Beat; Rohner, Adrian, Nationen im Innovationswettbewerb, Ökonomie und Politik der Innovation, Wiesbaden 2014, S. 26.

¹³⁵ Vgl. Thom, Norbert, Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements, 2. Aufl., Königstein im Taunus 1980, S. 32 ff.

Eine immer weiter steigende Bedeutung haben heute auch die – in der traditionellen Innovationsforschung teilweise vernachlässigten – Dienstleistungsinnovationen, die nicht nur im Dienstleistungsbereich selbst, sondern zunehmend auch in Unternehmen anderer Wirtschaftszweige umgesetzt werden. Wichtig ist dabei, diese neuen Dienstleistungsinnovationen von den herkömmlichen technologischen Produkt- und Prozessinnovationen abzugrenzen. Dienstleistungsinnovationen beinhalten oftmals informationstechnologische, technologische und nicht-technologische Aspekte, ohne an formale F&E-Aktivitäten geknüpft zu sein. Außerdem kommt den Anbietern und Anwendern dieser Dienstleistungen im Vergleich zu den Nutzern von Produktinnovationen und deren Produzenten eine (noch) größere Rolle bei der kooperativen Innovationsentwicklung zu.¹³⁶

2.1.3 Definitorische und inhaltliche Unklarheiten – Spielräume für die interdisziplinäre Forschung

Der Begriff der Innovation erfuhr durch Schumpeter eine, so Thomas Kehrbaum „[...] erste systematische wissenschaftliche Beschreibung [...], womit gleichzeitig eine eigene wissenschaftliche Disziplin gegründet wurde: die Innovationsökonomie.“¹³⁷ So haben Schumpeters teilweise mehr als 100 Jahre alte, wissenschaftliche Annahmen immer noch eine hohe Relevanz für die Innovationsforschung, da bis heute keine andere überzeugende einheitliche Begriffsbestimmung entwickelt werden konnte.¹³⁸ Dieser Umstand ist laut Franz Lehner et al. wie folgt zu erklären: „Der Grund für die fehlende allgemeine Definition liegt in der Schwierigkeit, den Untersuchungsgegenstand Innovation sauber gegen andere Aspekte und Dimensionen komplexer Forschungs- und Produktionsprozesse abzugrenzen.“¹³⁹ Die OECD hat mit der Veröffentlichung des *Oslo Manual* aus dem Jahr 1992, das Leitlinien für das Sammeln und Nutzen von Daten im Innovationsbereich festlegt und lediglich technologische Innovationen berücksichtigt, einen wesentlichen Beitrag zur Vereinheitlichung des Innovationsbegriffs und dem ihm zugrundeliegenden Verständnis geleistet:

„Technological innovations comprise new products and processes and significant technological changes of products and processes. An innovation has been implemented if it has been introduced on the market (product innovation) or used within a production process (process innovation). Innovations therefore

¹³⁶ Vgl. Polt, Wolfgang u.a., Breites Innovationsverständnis und seine Bedeutung für die Innovationspolitik, Begründung, Messung, Umsetzung, Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat, Bern 2014, S. 34.

¹³⁷ Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 46.

¹³⁸ Vgl. Strittmatter, L. (Anm. 122), S. 10.

¹³⁹ Lehner, Franz; Baethge, Martin; Kühl, Jürgen, Beschäftigung durch Innovation, Eine Literaturstudie, München/Kiel/Hamburg 1998, S. 9.

involve a series of scientific, technological, organisational, financial and commercial activities.”¹⁴⁰

Trotz dieses Vereinheitlichungsversuchs der OECD ist die Definition eines umfassenden Verständnisses des Innovationsbegriffs in seiner Gesamtheit bisher immer noch nicht vollständig erforscht und kann auch möglicherweise aufgrund ihres schwer zu fassenden Inhalts nicht in einer allgemeingültigen Terminologie festgehalten werden. Ungeachtet dessen werden die Begriffe „Innovation“ und „Innovationsverständnis“ sowohl von Wissenschaft, Politik als auch Industrie immer wieder im Kontext der Innovationsfähigkeit bestimmter Akteure und Wissenschaftler verschiedener Forschungsdisziplinen als Synonyme gebraucht.

Mit den Schwierigkeiten, die Komplexität des Innovationsbegriffs zu fassen, setzen sich auch die beiden Wirtschaftswissenschaftler Manfred König und Rainer Völker auseinander. Sie konstatieren, dass dem Innovationsbegriff ein Innovationsverständnis zugrunde liege, das vorwiegend diffus und unpräzise hinsichtlich seiner Inhalte sei. Ihrer Meinung nach lässt die Bedeutung des Begriffs durch seinen nicht genau zu definierenden Inhalt großen Spielraum für Interpretationen, insbesondere wenn er in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen oder unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontexten über eine größere Zeitspanne verwendet und oftmals auf verschiedene Sachverhalte bezogen wird.¹⁴¹

Auch Lanfer und Kehrbaum konstatieren, dass anhand der verschiedenen wissenschaftlichen Forschungsschwerpunkte und deren berechtigten Ausgangspositionen ersichtlich wird, wie interdisziplinär das Feld der Innovationsforschung aufgestellt ist und wie viele verschiedene Forschungsansätze derzeit nebeneinander existieren. Obwohl die Ausdifferenzierung der unterschiedlichen Paradigmen und Prämissen kontinuierlich weiter fortschreitet und der Forschungsstand von verschiedenen Wissenschaftlern hinsichtlich seines Analyseanspruchs stetig angepasst wird, existieren bis heute weder eine allgemein gültige Definition noch ein homogenes Analysekonzept. Eine einheitliche Herangehensweise ist daher aufgrund der vielfältigen individuellen, kollektiven und institutionellen Zusammenhänge und deren jeweiliger Relevanz für die Innovationsprozesse schwer zu bestimmen.¹⁴²

Grundsätzlich ist festzustellen, dass der in unterschiedlichen Kontexten verwendete Innovationsbegriff und die empirische Innovationserfassung aufgrund des

¹⁴⁰ Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Paris 1995, S. 31.

¹⁴¹ Vgl. König, M.; Völker, R. (Anm. 4), S. 4.

¹⁴² Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 51; vgl. Lanfer, J. (Anm. 7), S. 38.

Forschungsschwerpunkts des Innovationsbegriffs auf die Wirtschaftswissenschaften immer noch überwiegend von ihrer technisch-industriellen Vergangenheit geprägt ist und auf diesen ökonomischen Marktbereich reduziert wird und individuelle soziale und kulturelle Hintergründe damit völlig außer Acht gelassen werden. Eine Tatsache, die von dem Medien- und Kulturwissenschaftler Marian Adolf, der im Bereich der Innovationskultur forscht, wie folgt analysiert und kritisch hinterfragt wird:

„Aus der Perspektive der Kultur- und Sozialwissenschaften muss der Innovationsbegriff [...] zunächst gegenüber seiner häufigen Engführung erweitert werden. Erstens wird von der Innovation zumeist in einem wirtschaftlichen, unternehmerischen Kontext gesprochen, so als hätte die Geschichte der Innovation erst mit der Gründung des ersten Unternehmens begonnen. Innovation jedoch ist nicht allein ein ökonomisches oder gar unternehmerisches Phänomen – auch wenn der eigenwillige Entrepreneur bis heute eine wichtige Rolle spielt. Zweitens, und damit in engem Zusammenhang, wird mit Innovation zumeist auf neue Produkte oder Produktionsprozesse abgestellt – ein Schumpeter'sches Erbe. Technologie ist aber ohne ihre soziale Herkunft und ihre kulturelle Einbettung nicht zu haben, weshalb wir tiefer gehen müssen. Drittens wird Innovationsentstehung trotz ihrer Verankerung in Organisationen, Netzwerken und sonstigen Gemeinschaften rückblickend häufig als Narrativ des genialischen Individuums erzählt. Innovation allein daraus zu erklären, greift aber zu kurz, und vergisst darüber hinaus auf das erratische Moment des tatsächlich Neuen [sic!].“¹⁴³

Abseits von disziplinären Einflüssen auf Innovationen vertritt der ehemalige Referent des Vorstands der *IG Metall*, Ulrich Klotz, der sich schwerpunktmäßig mit Forschungs-, Technologie und Innovationspolitik (FTI) beschäftigt, einen weiter gefassten Ansatz des Verständnisses von Innovationen, bei dem er den Innovationsbegriff in einem größeren Bezugsrahmen beschreibt und zwar mit der Betrachtung der Innovationsfähigkeit im Kontext von Nationalstaaten. Er glaubt, einen richtungsweisenden Wandel des Innovationsverständnisses in den vergangenen Jahrzehnten feststellen zu können, da die Grundvoraussetzung für die größtmögliche Innovationsfähigkeit eines Landes heutzutage ein möglichst umfassendes Verständnis des Innovationsprozesses sei.¹⁴⁴

Positive Begleiterscheinungen dieser definatorischen Unsicherheiten in der

¹⁴³ Adolf, Marian, Die Kultur der Innovation. Eine Herausforderung des Innovationsbegriffes als Form gesellschaftlichen Wissens, in: Hilty, Reto; Jaeger, Thomas; Lamping, Matthias (Hrsg.), Herausforderung Innovation, Eine interdisziplinäre Debatte, Berlin/Heidelberg 2012, S. 28.

¹⁴⁴ Vgl. Klotz, U. (Anm. 12), S. 40 ff.

Wissenschaft sind die regelmäßige Entstehung und Weiterentwicklung neuer Forschungszweige der Innovationsforschung in der jüngeren Vergangenheit. In den letzten Jahrzehnten konnten so wichtige Forschungsvorhaben zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen im Bereich der begrifflichen Innovationsforschung beitragen. Franz Lehner et al. trafen beispielsweise eine wichtige Unterscheidung, indem sie definitorische Innovationskonzepte in enge und weite einordneten. Das eng angelegte Verständnis des Innovationsbegriffs würde Produkte und Verfahren oder neue Dienstleistungen lediglich als Resultate einer Innovation bewerten, während nach der weiter gefassten Definition nur die gesamten Vorgänge von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen als Innovationen eingeordnet werden sollten.¹⁴⁵ Mittlerweile geht die Tendenz in der Forschung allgemein zu einem breiter aufgestellten Innovationsbegriff, da auch laut Sylke Behrends bei einem zu eng gefassten Verständnis von Innovationen die Gefahr bestehe, „dass durch eine ‚Dichotomisierung‘ der Innovation wichtige Aspekte und Problembereiche des Innovationsphänomens gleichsam ‚wegdefiniert‘ werden.“¹⁴⁶ Mit ähnlicher Argumentation stellt Kehrbaum fest, dass in der Innovationsforschung heutzutage immer stärker Innovationskonzepte diskutiert werden, die auch prozesshafte Aspekte von Innovationen und den Faktor Zeit thematisieren und der Definition somit eine weitere Dimension hinzufügen würden, wohingegen in Politik und Wirtschaft zumeist weiterhin ein eher technik- und produktorientiertes Verständnis von Innovationen vorherrsche.¹⁴⁷

Über nahezu ein Jahrhundert maßgeblich geprägt durch die wirtschaftswissenschaftlich definierten Ansichten Schumpeters haben in den letzten Jahrzehnten verstärkt soziale Innovationen Einzug in die Innovationsforschung gehalten, um die kontinuierlich wachsende Bedeutung von Innovationen vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Fortschritts zu berücksichtigen. Als Wegbereiter der Thematisierung von Innovationen in den Sozialwissenschaften gilt der Amerikaner William Ogburn, der in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als Erster zwischen technischen und sozialen Innovationen unterschied und dabei den Begriff „Social Inventions“ verwendete. Er fokussierte sich auf das Verhältnis zwischen technologischen Erfindungen und gesellschaftlichem Wandel und postulierte die Rückbindungen neuer Technologien an gesellschaftliche Strukturen. Für Ogburn stellen die „Social Inventions“ individuelle Lösungen für nationale Anpassungsdefizite dar, die die

¹⁴⁵ Vgl. Lehner, F.; Baethge, M.; Kühl, J. (Anm. 139), S. 9.

¹⁴⁶ Zit. nach. Strittmatter, L. (Anm. 122), S. 17.

¹⁴⁷ Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 46.

verschiedenen Entwicklungsniveaus der Gesellschaften von Nationalstaaten bei der Erfindung und Nutzung von Technologien widerspiegeln. Trotz dieser neuen Forschungsperspektive war für Ogburn klar, dass technische Innovationen weiterhin als Motoren gesellschaftlicher Entwicklung anzusehen seien.¹⁴⁸

Rund ein halbes Jahrhundert nach diesen Forderungen Ogburns zur Öffnung der Innovationsforschung für soziologische Einflüsse setzte der Soziologe Wolfgang Zapf Ende der 1980er Jahre einen weiteren Impuls für die deutsche sozialwissenschaftliche Innovationsforschung. Er schuf die Kombination der sozio-technischen Innovation, die er als Verbindung von sozialen Innovationen mit den Voraussetzungen, Begleitumständen oder Folgen von technischen Innovationen definierte.¹⁴⁹

Nach Johann Welsch gehen technische und soziale Innovationen oft Hand in Hand, da soziale Innovationen häufig die Vorbedingungen dafür ausmachen, dass technische Innovationen überhaupt entstehen und gelingen können. In diesem Zusammenhang stellen soziale Innovationen humane und gesellschaftliche Aspekte stärker in den Vordergrund, zielen auf Veränderungen von Organisationsmustern innerhalb einer Gesellschaft ab und schaffen damit neue Bedingungen für die Entstehung technologischer Innovationen.¹⁵⁰

So entwickeln sich nach Gerhard Bosch Forschung und Bildung wiederum nur in einem innovativen Umfeld, wozu beispielsweise ein effektiver öffentlicher Dienst, sozialpartnerschaftliche Beziehungen und moderne Formen der Arbeitsorganisation gezählt werden können. Der Sozialstaat ist laut Bosch in diesem Zusammenhang als wichtige Ressource zu behandeln, da er in Wandlungsperioden als stabilisierender Faktor dient, der Unsicherheiten und Widerstände gegenüber Veränderungsprozessen abbauen kann. Konsequenterweise wird in der Wissenschaft mittlerweile vermehrt von einem „ganzheitlichen Innovationsverständnis“ gesprochen, das nicht länger rein produktorientiert und technikzentriert ist.¹⁵¹

Kehrbaum schlussfolgert ähnlich, dass der Gesamtheit aller Aspekte des Innovationsverständnisses nur dann Genüge getan würde, wenn Innovationen auch als soziale Prozesse begriffen werden, da nur so die unterschiedlichen Ansätze aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften mit Herangehensweisen aus den Sozial- und Geisteswissenschaften verknüpft werden könnten. Innovationen würden vorwiegend in den Naturwissenschaften auf der Basis von Grundlagenforschung oder in den Ingenieurwissenschaften als Resultat von

¹⁴⁸ Vgl. Lanfer, J. (Anm. 7), S. 34.

¹⁴⁹ Vgl. ebd., S. 35 f.

¹⁵⁰ Vgl. Welsch, J. (Anm. 11), S. 47.

¹⁵¹ Vgl. Bosch, G. (Anm. 9), S. 62.

angewandter Forschung entstehen, wobei die Sozial- und Geisteswissenschaften primär daran interessiert seien, die Entstehung und Bedeutung von Innovationen für den privaten Sektor und/oder die Gesellschaft verständlich zu machen.¹⁵²

Blättel-Mink und Menez argumentieren ebenfalls für ein umfassenderes Innovationsverständnis, bei dem die Innovationsforschung durch soziale Innovationen erweitert wird, und charakterisieren diesen Ansatz als Ziel der Soziologie, „[...] *den Innovationsbegriff aus seiner ökonomischen und technischen Engführung zu lösen und den Weg für ein sozialwissenschaftliches Innovationsverständnis zu ebnen, welches die Relevanz veränderter sozialer Prozesse und Strukturen in den Blickpunkt nimmt.*“¹⁵³

2.1.4 Zur Entstehung von Innovationen – Zwischen Entindividualisierung, Marktbedürfnis und Kooperation

Zahlreiche Innovationsforscher beschäftigen sich mit der grundsätzlichen Frage nach dem Ursprung von Innovationen. So ist die Verwirklichung von Innovationen laut dem Soziologen Martin Heidenreich in der herkömmlichen Innovationsforschung seit Jahrzehnten auf drei wesentliche Ursachen zurückzuführen: Auf den von Schumpeter definierten „dynamischen Unternehmer“, der eine Neuerung gegen alle Widerstände durchsetzt; auf eine sich verändernde Nachfrage bei den Konsumenten oder auf eine neue wissenschaftlich-technologische Entwicklung mit anschließendem Innovationsprozess. Nach Heidenreich haben jedoch auch evolutionäre Innovationsansätze ihre Berechtigung, die zusätzlich äußere Faktoren wie den Wandel von Produkten und Verfahren „[...] *als Ergebnis inhärenter Veränderungsdynamiken, gesellschaftlicher Selektionsprozesse und immanenter Beharrungs- und Stabilisierungsmomente* [...]“¹⁵⁴ berücksichtigen und nicht mehr nur „[...] *die unilineare Anpassung an externe Veränderungen*“¹⁵⁵ sondern auch organisatorische oder gesellschaftliche Regulationsstrukturen miteinbeziehen.¹⁵⁶ Dem „dynamischen Unternehmer“ kommt jedoch im Gegensatz zu Joseph Schumpeters ursprünglichem Postulat und der Argumentation Heidenreichs heutzutage laut Kehrbaum kaum noch eine entscheidende Rolle für die Initiation des Innovationsprozesses zu, da die neuere Forschung einen eher entindividualisierten Blick auf den Innovationsprozess einnimmt.¹⁵⁷

Daran anknüpfend verbreitet sich in der Wissenschaft immer stärker der Denkansatz,

¹⁵² Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 53; vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 35.

¹⁵³ Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 124.

¹⁵⁴ Zit. nach Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 49.

¹⁵⁵ Ebd.

¹⁵⁶ Vgl. ebd.

¹⁵⁷ Vgl. ebd., S. 47.

dass Innovationen von verschiedenen, miteinander kooperierenden Akteuren geschaffen werden, sodass die gemeinsame Netzwerkforschung für die Entwicklung eines „Gesamtprodukts“ immer mehr an Bedeutung gewinnt. Aufgrund ihres Umfangs und ihrer Komplexität können zahlreiche Innovationen erst durch solche Kooperationen zwischen verschiedenen Akteuren aus Wissenschaft, Forschungsinstituten, politischen Einrichtungen und Wirtschaft umgesetzt werden. Diese Erkenntnisse widersprechen dem in der Innovationsforschung lange verfolgten Kaskadenmodell, nach dem Innovationen immer das stufenweise Schema von Grundlagenforschung, angewandter Forschung, betrieblicher F&E, Umsetzung in Innovationen und letztlich der entsprechenden Positionierung auf dem Markt durchlaufen sollten. Nichtsdestotrotz, und sicherlich auch zu Recht, wird diesem traditionellen Modell insbesondere in der Politik immer noch ein großer Stellenwert eingeräumt, und es werden weiterhin massiv Fördergelder auf die unterschiedlichen Einzelbereiche verteilt in der Hoffnung auf neue Erkenntnisse in Grundlagen- und angewandter Forschung sowie im Technologietransfer.¹⁵⁸

Die Koordination unterschiedlicher Interessen der im Feld von Innovationen dominierenden Akteure bei der Entstehung von Innovationen spielt ebenfalls eine wichtige Rolle für die Innovationsforschung und ist insbesondere hinsichtlich sozialer Innovationen von signifikanter Bedeutung. Die Wissenschaft interessiert sich primär für Grundlagenforschung, während der private Sektor seinen Fokus insbesondere auf die angewandte Forschung legt, mit der konkrete technische Probleme gelöst oder die Produktivität eines Unternehmens gesteigert werden können. Für die Konsumenten hingegen zählen in erster Linie die Kosten und Nutzen einer Innovation und entsprechende Informationen und Erkenntnisse in diesen beiden Bereichen. Der Politik wiederum geht es darum, im internationalen Wettbewerb durch Innovationen wirtschaftlich konkurrenzfähig zu sein und zu bleiben, sodass sie einen besonderen Fokus auf innovationsförderliche Rahmenbedingungen legt, die auch das gesellschaftliche Ganze nicht aus dem Auge verlieren.¹⁵⁹

Aus der Perspektive der Wirtschaftswissenschaften beschäftigt sich die Forschung laut Niang Zhang in erster Linie mit der mikroökonomischen Analyseebene des Ursprungs von Innovationen, bei der Angebot- und Nachfragefaktoren im Zentrum stehen. In der Innovationsforschung wurde lange darüber diskutiert, ob Innovationen entweder technologiegetrieben von der Angebotsseite, auch *Technology-Push* genannt, durch Grundlagenforschung und ohne ein primär wirtschaftliches Verwertungsinteresse an

¹⁵⁸ Vgl. ebd., S. 50.

¹⁵⁹ Vgl. ebd., S. 51 f.

Hochschulen und AUF und/oder durch Forschungsprojekte des privaten Sektors und dort durchgeführte angewandte Forschung initiiert werden oder ob sie auf der Nachfrageseite durch das Erforschen von Marktbedürfnissen, auch als *Demand-Pull* bezeichnet, also die Weiterentwicklung, Umsetzung und Realisierung einer Neuerung auf dem Markt durch Unternehmen verwirklicht werden. Zhang konstatiert, dass erst das Zusammenspiel dieser zwei Faktoren erfolgreiche Innovationen ermöglichen würde und macht mit seinem interdisziplinären Verständnis eine isolierte Betrachtungsweise der beiden einzelnen Seiten obsolet.¹⁶⁰ Hotz-Hart und Rohner stimmen zu, dass beide Argumente zur Klärung des Ursprungs von Innovationsprozessen beitragen, der *Technology-Push* jedoch bei radikalen Innovationen maßgeblich wirksam sein dürfte, während der *Demand-Pull* primär Einfluss habe auf inkrementelle, kurzfristigere Neuerungen.¹⁶¹ Strittmatter argumentiert darauf aufbauend, dass anstelle einer allzu modellhaften und künstlichen Trennung von Begriffen nun eine ganzheitliche Betrachtung an die erste Stelle gerückt sei bei der Frage, welche Faktoren die tatsächlichen Auslöser von Innovationen seien.¹⁶²

Bemerkenswert ist in dieser Diskussion, dass der Faktor Mensch als Initiator von Innovationen in der wissenschaftlichen Debatte kaum noch Erwähnung findet. So prangert Kehrbaum an, dass bei der heute üblichen Begriffsdefinition die Erweiterung um die menschliche Komponente außen vorbleibe und geht davon aus, dass bei einem

„[...] ausschließlich technologiezentrierten Innovationsverständnis [...] die Tatsache in den Hintergrund [tritt], dass es keine Innovationen ohne Menschen gibt, die in der Forschung Erkenntnisse entwickeln, vorhandenes Wissen in Produkte oder Verfahren umsetzen, neue Produkte herstellen, kaufen, nutzen etc. Kurz: Übersehen wird immer noch allzu oft die ‚menschliche Seite der Innovation‘.“¹⁶³

Auch Klotz rückt den Menschen stärker in den Fokus und sieht ganz allgemein drei Grundbedingungen als unabdingbar an, wenn Menschen ihre Innovationen umsetzen wollen: „Wenn sie können, d.h. die für innovatives Handeln erforderlichen Qualifikationen und Fähigkeiten vorhanden sind; wenn sie wollen, d.h. die entsprechende Motivation vorhanden ist; wenn sie dürfen, d.h. die erforderlichen Freiräume gewährt werden.“¹⁶⁴ Klotz konstatiert außerdem: „Innovationen entstehen

¹⁶⁰ Vgl. Zhang, Ning, Effektive Innovationsprozesse - kritische Analyse von Entscheidungssituationen und Anforderungen an Bewertungsinstrumente, Hamburg 2009, S. 14; vgl. Hotz-Hart, B.; Rohner, A. (Anm. 134), S. 39.

¹⁶¹ Vgl. Hotz-Hart, B.; Rohner, A. (Anm. 134), S. 39.

¹⁶² Vgl. Strittmatter, L. (Anm. 122), S. 11.

¹⁶³ Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 21.

¹⁶⁴ Klotz, U. (Anm. 12), S. 47.

nur dann, wenn man die Menschen gewähren lässt.“¹⁶⁵ So kann abgeleitet werden, dass die entsprechende Gestaltung von Arbeitsstrukturen und -prozessen für den Menschen ein entscheidender Faktor für die Innovationsförderung oder -hemmung darstellt.¹⁶⁶

2.2 Einführung in die Innovationspolitik – Theorie und Praxis

2.2.1 Erfolgreiche Innovationen – Allheilmittel gegen gesellschaftliche Misstände und Motoren wirtschaftlicher Entwicklung

Welthunger, Klimawandel, resistente Viren, ökonomische Rezession, marode Bildungssysteme oder Arbeitslosigkeit – Innovationen gelten heute für Öffentlichkeit und Politik in der Regel als Allheilmittel zur Lösung einer Vielzahl gesellschaftlicher Probleme. Innovationsfähig und innovativ zu sein, ist weltweit in den meisten Ländern die positive Antwort auf den aktuellen Zeitgeist, wobei die zunehmende Nachfrage nach Innovationen im negativen Sinn auch auf eine neuerungssüchtige Gesellschaft zurückzuführen sein könnte.¹⁶⁷

„[...] *innovation is today a word of praise.*“¹⁶⁸, wie der kanadische Innovationsforscher Benoît Godin feststellt, eine neue Konnotation des Begriffs, die auch dazu führt, dass der Terminus „Innovation“ heutzutage als normativ ausgerichtetes Ziel genutzt, als offensichtliches Lebenselixier moderner westlicher Gesellschaften angesehen und in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft nahezu inflationär gebraucht wird. Mittlerweile werden auch Begriffe wie „Innovationssystem“, „Innovationspolitik“ oder „Innovationskultur“ immer geläufiger und im allgemeinen Sprachgebrauch eher beliebig benutzt, ein deutliches Zeichen dafür, dass der Innovationsbegriff heute ein relativ breites Feld an Herausforderungen und Phänomenen abdecken muss. Dabei richtet sich die Anwendung aller Komposita stets nach demselben inhaltlichen Kontext: Die Bedeutung des Wortes „Innovation“ als notwendiges Instrument zur Erhöhung ökonomischer Wettbewerbsfähigkeit mit dem Ziel der Ankurbelung des Wirtschaftswachstums.¹⁶⁹ Denn weltweit vertreten Ökonomen seit Jahrzehnten immer noch aufbauend auf der Theorie Schumpeters weiterhin die Überzeugung, dass das Produktivitätswachstum und das damit verbundene gestiegene Pro-Kopf-Einkommen in erster Linie auf einem kontinuierlichen technologischen Fortschritt basieren, der das Einbeziehen von neuen und verbesserten Produkten und Prozessen der Organisation, Verteilung und Vermarktung beinhaltet.¹⁷⁰

¹⁶⁵ Ebd.

¹⁶⁶ Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 41.

¹⁶⁷ Vgl. Lanfer, J. (Anm. 7), S. 15.

¹⁶⁸ Godin, B. (Anm. 100), S. 528.

¹⁶⁹ Vgl. Wehrspau, Michael, Nachhaltigkeit als kulturelle Erneuerung, in: John, René. u.a. (Hrsg.), Indikatoren des Neuen, Wiesbaden 2012, S. 59.

¹⁷⁰ Vgl. Freeman, C. (Anm. 18), S. 1.

Diese Denkweise lässt sich darauf zurückführen, dass Innovationen vorwiegend neue Technologien und technischen Wandel hervorbringen, für eine größere Produktivität und eine grundlegend optimierte Strukturveränderung sorgen und damit längerfristig maßgeblich zur Sicherung und Steigerung wirtschaftlichen Wachstums und gesellschaftlichen Wohlstands beitragen können. Daraus folgt, dass Innovationen primär mit einem produktorientierten und technikzentrierten Verständnis assoziiert und durch die international vorherrschende Konkurrenz im Innovationsbereich und die teilweise daraus hervorgehenden zukunftsweisenden Technologien als Symbol nationaler Stärke angesehen werden.¹⁷¹

So haben seit Mitte der 1960er Jahre die wissenschaftlichen und technischen Aktivitäten zur Förderung von Innovationen in den westlichen Industriestaaten stark an Umfang zugenommen, und viele Industrienationen fokussieren sich mittlerweile bereits bei der Ausbildung von Arbeitskräften auf innovationsfördernde Maßnahmen, um die Arbeiterschaft mit den für innovative Entwicklungen benötigten Fähigkeiten auszustatten.¹⁷²

Moderne Wirtschaftssysteme zeichnen sich außerdem durch eine enge Verbindung zwischen der technischen Entwicklung von Innovationen und deren Diffusion auf dem Markt aus. Um ökonomisch erfolgreich zu sein, muss eine Invention zur Marktreife gebracht werden, da erst so technische Neuheiten als Innovationen an die Öffentlichkeit gelangen können. Daraus resultiert, dass in einer funktional differenzierten Gesellschaft technische und wirtschaftliche Neuerungen eine enge Verbindung miteinander eingehen müssen, indem technologischen Neuheiten eine besondere Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg beigemessen wird, aber erst ihre wirtschaftliche Anwendbarkeit dazu führt, dass sie in der Gesellschaft öffentlich bekannt und anerkannt werden können. So stellt auch diese starke Wechselwirkung und gegenseitige Abhängigkeit einen zusätzlichen wichtigen Grund für die Tatsache dar, dass sich die Innovationsforschung weiterhin vorwiegend auf das Wirtschaftssystem konzentriert.¹⁷³

In demokratischen und marktwirtschaftlich geprägten Gesellschaften setzt sich die Politik heutzutage in der Regel zur Aufgabe, innovative Lern- und Veränderungsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft durch das Bereitstellen von günstigen Rahmenbedingungen und gezielten Förderinitiativen zu unterstützen und ein effektives Zusammenspiel der unterschiedlichen Innovationsakteure zu ermöglichen. An erster Stelle versuchen Regierungen daher, ihr Bildungs- und Wissenschaftssystem zu erhalten beziehungsweise auszubauen und das durch Bildung und F&E gewonnene Wissen auf dem Markt umzusetzen.¹⁷⁴

¹⁷¹ Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 21; vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 6.

¹⁷² Vgl. Freeman, C. (Anm. 18), S. 1.

¹⁷³ Vgl. Lanfer, J. (Anm. 7), S. 32.

¹⁷⁴ Vgl. Hotz-Hart, B.; Rohner, A. (Anm. 134), S. 43 f.

So sollte eine der wichtigsten Zielsetzungen jeder Nation darin bestehen, mit einer innovationsorientierten Wirtschaftspolitik die Innovationsleistung ihrer Ökonomie nachhaltig zu unterstützen und die Attraktivität ihres Wirtschaftsstandorts im internationalen Vergleich für innovative Unternehmen, Studierende, Wissenschaftler und qualifizierte Arbeitskräfte zu verbessern, auch um sich dadurch einen möglichst großen Innovationsvorsprung gegenüber anderen Ländern zu erarbeiten und zu sichern.¹⁷⁵ Perspektivisch gesehen kann so die ökonomische Situation im jeweiligen Land und sein gesellschaftlicher Wohlstand verbessert werden.¹⁷⁶

So zählen Innovationen einschließlich ihrer Umsetzungsbedingungen, ihrer Rezeption und Begleit- und Folgeerscheinungen heutzutage zu den elementaren und strategischen Eckpfeilern einer zeitgemäßen und zukunftsweisenden westlichen Kultur. Der materielle Reichtum der Industrienationen beruht zum Großteil auf der erfolgreichen Bündelung ihrer Innovationskompetenzen, die in Produkte und Dienstleistungen einfließen, das heimische Unternehmertum stärken und die Staaten mit technischen oder prozessualen Machtmitteln zur Verbesserung ihrer Position im internationalen Wettbewerb versorgen.¹⁷⁷ Daher sind Innovationen mit einer hohen Durchschlagskraft sowohl von Gesellschaft, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft gleichermaßen erwünscht, um deren gemeinsamen und kontinuierlich wachsenden Hunger nach Fortschritt zu stillen.¹⁷⁸

Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist jedoch, dass die Planung und Umsetzung von Innovationen über längere Zeiträume eher schwierig zu planen und überzeugend zu koordinieren und kalkulieren ist, und die Politik aufgrund dieser Unsicherheit phasenweise zu einem gewissen kurzfristigen Aktionismus tendiert, um die Produktion von Innovationen trotzdem voranzutreiben. So lässt sich in der Innovationshistorie kaum eine bahnbrechende Innovation ausmachen, die aus einer langfristig geplanten Forschungsinitiative oder einem sorgfältig strukturierten Forschungsprojekt entstanden ist und dabei Wissenschaft, Technik und Kultur gleichermaßen entscheidend geprägt hat.¹⁷⁹

¹⁷⁵ Vgl. ebd., S. 44.

¹⁷⁶ Vgl. Kehrbaum, T. (Anm. 5), S. 19.

¹⁷⁷ Vgl. Fischer, K. (Anm. 104), S. 181.

¹⁷⁸ Vgl. ebd., S. 183.

¹⁷⁹ Vgl. ebd., S. 181.

2.2.2 Der Innovationsbegriff in den Politikwissenschaften – Die Rolle des Staates in nationalen und internationalen Kontexten

In den Politikwissenschaften liegt der Schwerpunkt in Bezug auf Innovationen vor allem auf der Analyse von nationalen und supranationalen Innovationspolitiken, der staatlichen Steuerung von Innovationen sowie der Rolle der an der Umsetzung von Innovationen beteiligten Staaten in der Moderne beziehungsweise Postmoderne. Bei letzterer ist eine klare Tendenz weg vom regulierenden Staat hin zum partizipierenden Staat festzustellen, der die verschiedenen Interessen der unterschiedlichen Innovationsakteure untereinander zu vermitteln und miteinander zu verknüpfen versucht. Eine allgemeingültige Definition des Innovationsbegriffs konnte auch in der Politikwissenschaft jedoch aufgrund der individuellen Forschungsansätze und der Vielzahl an vorhandenen Analysemethoden bisher nicht ermittelt werden.¹⁸⁰

Besonders hervorzuheben auf dem Gebiet der begrifflichen Innovationsforschung innerhalb der Politikwissenschaft in Deutschland hat sich in den vergangenen 35 Jahren der mittlerweile verstorbene Politikwissenschaftler und politische Soziologe Josef Esser, der das politikwissenschaftliche Interesse an Innovationen mit einem Fokus auf technischen Innovationen und deren Einflüsse auf die Innovationspolitik systematisierend bei der Befragung für Blättel-Mink und Menez' *Kompendium der Innovationsforschung* wie folgt beschreibt:

„Politikwissenschaft, politische Soziologie und internationale politische Ökonomie haben das Thema Innovation bisher im Zusammenhang mit wissenschaftlich-technischen Innovationen behandelt. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass technische Innovationen als wichtige Triebkräfte wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung nicht nur das Wohlergehen von Unternehmen und ganzen Nationen bestimmen, sondern aufgrund der Globalisierung bzw. Triadisierung der kapitalistischen Weltwirtschaft eine neue Qualität des Innovationswettbewerbs (Techno-Globalismus) zwischen den rivalisierenden Unternehmen, Staaten bzw. Staatenverbänden existieren. Daraus wird dann abgeleitet, dass klassische industriepolitische Strategien der Forschungs- und Technologiepolitik sowohl auf nationalstaatlicher aber auch (für die EU) auf europäischer Ebene in ein umfassenderes Konzept der Innovationspolitik integriert werden müssen [sic!], in das u. a. die Wettbewerbspolitik, die Wissenschafts- und Bildungspolitik, die Umweltpolitik,

¹⁸⁰ Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 39.

*die Handelspolitik und die Mittelstandsförderung einbezogen werden müssten.*¹⁸¹

Esser benennt fünf theoretische Ansätze zur politikwissenschaftlichen Analyse von Innovationen: Erstens die Steuerungstheorie, die sich mit der Frage der politischen Mitgestaltung von Innovationen beschäftigt; zweitens die Institutionentheorie, die im internationalen Vergleich die unterschiedlichen institutionellen Bedingungen und Akteurskonstellationen hinsichtlich ihrer Innovationsleistung untersucht; drittens die Herrschafts- und Machttheorie, die Interessen beziehungsweise Machtkonstellationen, Marginalisierungsbestrebungen und neue Hegemonien analysiert; viertens die Demokratietheorie, die der Frage nach den Legitimationsbedingungen von Innovationen nachgeht und dabei die Demokratiedefizite, Widersprüche und Konflikte und deren Konsequenzen für die soziale Kohäsion untersucht; und fünftens die Risikotheorie, die sich mit der Frage nach den durch Innovationen erzeugten Risiken und dem Umgang mit diesen beschäftigt.¹⁸²

Aufgrund dieser komplexen Herangehensweise und der umfangreichen, verschiedenen Analysemethoden fällt eine politikwissenschaftliche Definition von Innovationen laut Esser schwer:

„Da habe ich Schwierigkeiten. Ich kann die Frage einmal so beantworten, dass die Definitionskompetenz bzw. -macht jeweils in sozio-ökonomischen, politischen und kulturellen Kontexten konstruiert wird und hegemonial durchgesetzt wird von den jeweiligen Akteurskonstellationen. Ich kann die Frage aber auch so beantworten, dass die Politikwissenschaft keine eigene Definition hervorgebracht hat, sondern sich im Wesentlichen in der Schumpeterschen Tradition bewegt. Eine andere Variante folgt aus der Regulationstheorie (Aglietta), die im Rahmen der Debatten um Technolgienormenkonkurrenz Innovation als die erfolgreiche Durchsetzung einer neuen Technolgienorm für Branchen begreift und damit eng mit der Gramscischen Hegemonietheorie verknüpft ist. Bezogen auf die Definition weiter oben definiere ich Innovationspolitik als Querschnittspolitik, in der alle relevanten Ebenen, Gegenstandsbereiche und Akteure integriert werden sollen.“¹⁸³

Nichtsdestotrotz setzt Esser den thematischen Schwerpunkt der Politikwissenschaft in Bezug auf Innovationen wie folgt:

¹⁸¹ Ebd., S. 40.

¹⁸² Vgl. ebd.

¹⁸³ Ebd., S. 41.

„Hier lautet meine These, dass dieses Verhältnis nur im Kontext der unterschiedlichen gesellschaftstheoretisch fundierten Ansätze bestimmt werden kann, die in der Innovationsforschung existieren und sich folgendermaßen zu [sic!] unterscheiden lassen: 1. sozio-ökonomische Forschung über nationale bzw. transnationale Innovationssysteme. 2. politökonomische Forschung über die varieties of capitalism.“¹⁸⁴

2.2.3 Innovationspolitik in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – Von der Missionsorientierung zur Clusterpolitik

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Innovationspolitik immer wieder in neue Richtungen entwickelt, entsprechende aktuelle Schwerpunkte gesetzt und sich damit kontinuierlich an die sich verändernden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen angepasst. So wandelte sich auch das Verständnis des Innovationsprozesses aus innovationspolitischer Sicht im Laufe der Zeit deutlich in Richtung einer größeren Komplexität und Ausweitung des Begriffs.¹⁸⁵

Im Anschluss an den Zweiten Weltkrieg etablierte sich zunächst das lineare Innovationsmodell, das mit dem einflussreichen Report *Science, the Endless Frontier* des Amerikaners Vannevar Bush von 1945 eingeführt wurde. Dieses Modell (siehe Teil 5.2.1 und 5.3.2.1) postuliert eine lineare Innovationskette, die aus einer festgelegten Abfolge besteht: Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Entwicklung und (Produktion und) Diffusion.¹⁸⁶ Die lineare Innovationskette wird von einem unerschütterlichen Fortschrittsglauben der Hochmoderne getragen und fußt auf der Prämisse, dass sowohl zwischen technischer und wissenschaftlicher Progression als auch zwischen der Weiterentwicklung von Technik, Wirtschaft und Gesellschaft ein unmittelbarer und vor allem plan- und koordinierbarer Zusammenhang existiere.¹⁸⁷ So würden sich folglich in den untersuchten Zeiträumen die Ausgaben für F&E gemessen am BIP entsprechend erhöhen und zur entscheidenden Messgröße von Innovationsfähigkeit und Wirtschaftskraft von Industriestaaten herangezogen werden können.¹⁸⁸

Ein starker Fokus der FTI in den westlichen Industrieländern lag in der Zeit nach Ende des Zweiten Weltkriegs zunächst auf der Förderung ausgewählter Techniken mit

¹⁸⁴ Ebd., S. 58.

¹⁸⁵ Vgl. Rehfeld, Dieter, Technologie- und Innovationspolitik: Auf der Suche nach neuen Strategien, in: *Forschung Aktuell*, Institut Arbeit und Technik (IAT), Gelsenkirchen, Nr. 5 2015, S. 2.

¹⁸⁶ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 31.

¹⁸⁷ Vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 15.

¹⁸⁸ Vgl. ebd., S. 14 f.

Schwerpunkten auf „Großtechnologien“ wie Atomenergie, Luft- und Raumfahrt und Rüstung. Zunächst bestand für diese Techniken lediglich ein staatlicher Bedarf mit dem Ziel der globalen Wettbewerbsfähigkeit, sodass die privatwirtschaftliche Anwendung in diesem Zeitraum (noch) keine Rolle spielte und der Technologietransfer in zivile Anwendungsfelder erst später Bedeutung erlangte. Für die Entwicklung dieser Technologien wurden große technische Infrastrukturen, lange Projektlaufzeiten und umfangreiche Finanzierungsmittel benötigt. Folgerichtig zielte die damalige missionsorientierte Politik in erster Linie darauf ab, genau die Technologien besonders zu fördern, die aufgrund ihrer hohen Kosten oder langfristigen Forschungsdauer weder durch private Initiativen im Rahmen industrieller Forschung noch über den kontinuierlich stattfindenden wissenschaftlichen Fortschritt verwirklicht werden konnten. Denn die Nutzen dieser Technologien waren für die Privatwirtschaft beziehungsweise die industrielle Forschung zu diesem Zeitpunkt zu gering im Verhältnis zu den enorm hohen zu investierenden Kosten, den sehr langen Entwicklungszeiten und den hohen technologischen Unsicherheiten sowie den großen Risiken an Misserfolgen. Insofern war die missionsorientierte Politik vorwiegend dadurch legitimiert, dass sie sich vorrangig staatlichen Aufgaben widmete, nämlich der Produktion von für die Gesellschaft wichtigen technologischen Produkten und Dienstleistungen zur nationalen Behauptung im internationalen Wettbewerb.¹⁸⁹

In den 1960er Jahren wurde eine neue Phase der Innovationspolitik eingeleitet, bei der das Konzept der Missionsorientierung auf andere Technologiefelder ausgeweitet wurde, die nicht mehr nur die Produktion von öffentlichen Gütern betrafen, sondern auch die von Gütern, die sich im privatwirtschaftlichen Bereich kommerziell besser verwerten ließen. Die Ausweitung auf zivile Anwendungsbereiche wurde wesentlich von drei Faktoren bestimmt: Erstens sorgte der Erfolg der missionsorientierten Forschungspolitik im Bereich der „Großtechnologien“ dafür, dass diese Strategie auch in anderen Technologiefeldern angewandt wurde. Zweitens waren mittlerweile institutionelle Strukturen etabliert, die zunehmend an politischem Einfluss gewannen und zusätzliche Tätigkeitsfelder übernahmen. Drittens sahen Industriestaaten wie Deutschland und Japan einen technologischen Nachholbedarf gegenüber den damaligen Forschungssupermächten USA und Sowjetunion, weshalb diese Zeitspanne des Aufholens stark industriepolitisch geprägt war und weit über rein forschungs- und technologiepolitische Zielsetzungen hinausging.¹⁹⁰

Aufgrund der globalen Rezession in den Jahren 1966/7 und insbesondere 1973/4 stieg die positive Reputation von Innovationen als bedeutende Instrumente zur Überwindung

¹⁸⁹ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 41.

¹⁹⁰ Vgl. ebd.

wirtschaftlicher Krisen sprunghaft an. Da der Westen den Systemwettstreit mit der Sowjetunion aufgrund seines kontinuierlich wachsenden technologischen Vorsprungs bis Mitte der 1970er Jahre für sich entscheiden konnte, fokussierte sich das Interesse an Innovationen nicht mehr in erster Linie auf den Konflikt zwischen Ost und West, sondern zielte nun auch verstärkt auf eine allgemeine Ankurbelung der Konjunktur ab.¹⁹¹

Ohne Berücksichtigung des damaligen Stands der Innovationsforschung zog sich der Staat mit dem Aufkommen des Neoliberalismus vermehrt aus der Förderung von wissenschaftlich-technischen Großprojekten zurück und entwickelte sich immer stärker hin zum Koordinator von Innovationsprozessen.¹⁹² In der Folge begannen die westlichen Industriestaaten in den 1970er Jahren, neue Strategien der Innovationspolitik zu entwickeln, bei der der Förderung von F&E eine wesentlich größere Bedeutung beigemessen wurde und die jeweiligen Schlüsselindustrien am Weltmarkt gestärkt werden sollten. Durch diese Neuorientierung entwickelte sich die Innovationspolitik zu dieser Zeit zu einem wichtigen Bestandteil nationalstaatlicher Politik.¹⁹³

So wurde das lineare Modell in den 1970er Jahren in der theoretischen Innovationsforschung vom interaktiven Innovationsmodell abgelöst, das einen *Chain-Linked Process* postulierte, der sich aus zahlreichen Feedback-Schleifen und Interaktionen zwischen den unterschiedlichen unternehmensinternen und -externen „Abteilungen“ entlang der Innovationskette zusammensetzt. Dieses Modell hat maßgeblich dazu beigetragen, dass das Bewusstsein für die Bedeutung von (auch organisatorischen) Interaktionen für Innovationen wuchs, das schließlich zu neuen und interaktiveren Formen von Innovationssystemen (zunächst nur auf nationaler Ebene) führte. Dieses später auch durch regionale und sektorale Innovationssysteme ergänzte Konzept versucht, die Gesamtheit aller relevanten Akteure der Innovationspolitik und deren Interaktionen sowie die beteiligten Institutionen zu erfassen und somit alle wichtigen politischen, ökonomischen, historischen, kulturellen und soziologischen Determinanten für Innovationen zu berücksichtigen. Neben neuen Produkten und Prozessen werden dabei auch organisatorische und institutionelle Veränderungen als Innovationen begriffen.¹⁹⁴

Da die Förderung einzelner Technologieschwerpunkte durch den Staat aufgrund von Monostruktur, Pfadabhängigkeit, Effizienz- und Informationsproblemen und der zu geringen Berücksichtigung von Struktur- und Wettbewerbspolitik zunehmend als zu einseitig und zu

¹⁹¹ Vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 17.

¹⁹² Vgl. Rehfeld, D. (Anm. 185), S. 2.

¹⁹³ Vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 18.

¹⁹⁴ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 32.

risikobehaftet kritisiert wurde, veränderte sich die Schwerpunktsetzung auf allgemeinere Ziele und „funktionale“ Fokuse wie Neugründungen von Unternehmen, Kooperationen verschiedener Akteure und Internationalisierungen von Innovationsprojekten. Den größten Einfluss hatten hier die beiden Ansätze von ganzheitlichen Innovationssystemen basierend auf der Forschung von Christopher Freeman und Bengt-Åke Lundvall und die Verbundförderung in Innovationsclustern. Wie im Forschungsstand in Teil 1.2 beschrieben, betonte der theoretische Ansatz des NIS die Bedeutung von Kooperationen sowohl auf horizontaler, vor allem aber auch auf vertikaler Ebene zwischen Technologieproduzenten und -nutzern, die Zusammenführung von Wissenschaft und Wirtschaft in offeneren und flexibleren Formen der Kooperation, die die Rolle des Staates als Regulierer und Gestalter innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen wie Steuerpolitik, Finanzmarktpolitik, Arbeitsrecht und produktspezifische Regulierungen miteinbezog, sowie die Bedeutung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und technologieorientierten Gründungen für Partner als auch für Wettbewerber von großen Unternehmen und die Funktion von dezentralen staatlichen Institutionen als Unterstützer von Innovationsprozessen.¹⁹⁵

Der Cluster-Ansatz verdeutlicht zusätzlich die Wichtigkeit der räumlichen Agglomeration von Kompetenzen, der vertikalen Kooperation zwischen Lieferanten, Produzenten und individuellen Kundenwünschen, des kumulativen Aufbaus von sektorspezifischen Ressourcen und Infrastrukturen, der Diffusion von Technologien, von innovationsfördernden Regulierungen und staatlichen Unterstützungen. Diese beiden Ansätze von Innovationssystemen und Innovationsclustern wurden von der Forschungs- und Innovationspolitik ab den 1990er Jahren verstärkt aufgegriffen.¹⁹⁶

2.2.4 Innovationspolitische Trends seit der Jahrtausendwende – Handlungsspielräume und Spannungsfelder globaler gesellschaftlicher Herausforderungen

Zur Etablierung von Schwerpunkten wie Kooperationsförderung, Unterstützung von High-Tech-Gründungen und regionaler Netzworkebildung, die bis heute wesentliche Bestandteile der Innovationspolitiken vieler Länder sind, wurden seit Beginn des 21. Jahrhunderts entweder in bestehende Technologieprogramme zusätzliche Maßnahmen integriert, die bestimmte Werkzeuge mit thematischen Schwerpunkten kombinieren, oder sie wurden ergänzend zur thematischen Forschungsförderung als Querschnittsmaßnahmen eingeführt.¹⁹⁷ Dieser längerfristig ausgerichtete Trend zu einer systemorientierten Politik

¹⁹⁵ Vgl. ebd., S. 43.

¹⁹⁶ Vgl. ebd.

¹⁹⁷ Vgl. ebd.

beinhaltet außerdem, dass staatliches Handeln unter neue veränderte Prämissen gestellt werden muss. Regierungen treten nicht mehr nur als Finanziere von Innovationen auf, sondern verstehen sich immer stärker als Beschleuniger von Innovationsprozessen wie beispielsweise durch die Förderung von innovativen Projekten. Durch den Einsatz innovativer Entwicklungsmethoden und Vorabdefinitionen von Anwendungsfähigkeit und Praxisrelevanz der Innovationen sollen konsequenterweise auch die Ergebnisse dieser Initiativen innovativer ausfallen.¹⁹⁸

Als Resultat dieser Entwicklung konnte eine größere Anzahl an Akteuren in Innovationsbelange eingebunden und das Politikfeld im Innovationsbereich letztendlich breiter verankert werden. Zur reibungsloseren Abwicklung dieser sich kontinuierlich komplexer gestaltenden Programme wurden in vielen Ländern spezialisierte Programmadministratoren eingesetzt, sodass immer mehr Einrichtungen zur Verwaltung und Koordinierung von Forschungs- und Innovationspolitik entstanden. Tatsächlich wurde durch die Einbeziehung von systemischen und Clusteransätzen jedoch die Koordination zwischen einzelnen Institutionen bei der Findung von Entscheidungsprozessen verkompliziert, da immer mehr Akteure mit unterschiedlichen Zielen und Vorgehensweisen involviert wurden und es zu einer Vielzahl von Abstimmungsproblemen kam.¹⁹⁹

Heute sorgen große globale gesellschaftliche Entwicklungstrends wie Demographie-, Klima- und wirtschaftlicher Strukturwandel, die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft und die Veränderung von Innovationsprozessen selbst kontinuierlich für eine Erweiterung des Innovationsbegriffs und implizieren, dass von dieser Ausweitung auch die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in immer stärkerem Maß betroffen ist. Besonders von der Innovationspolitik wird in diesem Zusammenhang eine Lösung für globale Probleme und Veränderungsprozesse beziehungsweise deren Weiterverfolgung erwartet, die heute eine ständig anwachsende Vielzahl verschiedenster Politikbereiche betreffen. Daher muss sich besonders die Innovationspolitik zukünftig deutlich breiter aufstellen, um tatsächlich effektive Beiträge zur Klärung globaler Probleme und deren facettenreichen Herausforderungen leisten zu können.²⁰⁰

Mit der Adaption dieses breiteren Innovationsbegriffs aus innovationspolitischer Sicht sind konsequenterweise entsprechende neue Anforderungen an die Innovationspolitik gebunden. Nach dem österreichischen Innovationsforscher Wolfgang Polt et al. setzt sich die mit dieser Entwicklung einhergehende Erweiterung des Innovationsbegriffs aus fünf

¹⁹⁸ Vgl. Blättel-Mink, B.; Menez, R. (Anm. 6), S. 26.

¹⁹⁹ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 43.

²⁰⁰ Vgl. ebd., S. 4.

Bestandteilen zusammen: Erstens ein die komplette Kette der Wissensproduktion umspannendes Konzept von Innovationen, das von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung reicht; zweitens ein systemisches Verständnis von Innovationen, das diese als Resultate von Kooperationen und Interaktionen einer Vielzahl unterschiedlicher Akteure begreift; drittens ein Verständnis von Innovationspolitik, das die Förderung von Innovationen nicht nur als Selbstzweck und nicht mehr primär auf ökonomische Zielsetzungen beschränkt, sondern Innovationen als wesentliche Hebel zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen versteht; viertens ein breiter aufgestelltes Verständnis von Innovationspolitik, das über die traditionelle FTI hinausgeht und Bildungspolitik und andere „Bereichspolitiken“ mit einschließt; fünftens eine zunehmende Einbeziehung von Innovationen im öffentlichen Sektor und sozialen Innovationen in die Innovationspolitik.²⁰¹

So sehen sich die bestehenden *Governance*-Strukturen mit neuen Herausforderungen konfrontiert, um unterschiedliche Politikbereiche miteinander in kohärente und systematische Beziehungen zu bringen. Neue Zielsetzungen, die allerdings nur erreicht werden können, wenn die unterschiedlichen Bereichsstrategien aufeinander abgestimmt und koordiniert umgesetzt werden. Dieses Vorgehen verlangt einen konzertierten Politikansatz verschiedener Regierungsstellen inklusive öffentlicher Verwaltung und öffentlicher Agenturen, der auch von der EU und der OECD gefordert, aber von den meisten Ländern in der Praxis bisher nur unvollständig umgesetzt werden konnte. Zu den Grundvoraussetzungen für einen solchen Politikansatz gehören detaillierte und wohlüberlegte Kompetenzzuweisungen, funktionierende Koordinationsgremien sowie eine für alle Beteiligten garantierte, transparente Problemeinsicht und eine gut fundierte Evidenzbasis für die Politikformulierung. Diese Bedingungen verdeutlichen, dass die Ausdehnung des Innovationsbegriffs und auch der erweiterte Zugang zur Innovationspolitik notwendige Antworten auf die zunehmende Komplexität sowohl des Innovationsgeschehens als auch auf die damit verbundenen politischen Gestaltungsaufgaben darstellen. Sollte eine umfassendere Innovationspolitik diesen Veränderungen im Innovationsgeschehen nicht Folge leisten, wird sie den Anschluss an eine sich stetig weiterentwickelnde globale Gesellschaft und deren zeitgemäße und zukunftsorientierte Herausforderungen und Lösungen verpassen.²⁰²

Die sich seit der Jahrtausendwende weltweit vollziehende Fokussierung der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik auf thematische Felder richtet sich auf die bereits beschriebenen gesellschaftlichen Problembereiche wie Nachhaltigkeit in modernen

²⁰¹ Vgl. ebd.

²⁰² Vgl. ebd., S. 5.

Industriegesellschaften, gesteigerte Mobilität, demographischer Wandel, Sicherheit sowie menschliche Gesundheit und Wohlbefinden. Die Notwendigkeit einer verstärkten Entwicklung dieser neuen Technologien wird dabei mehr anhand der Wünsche und Perspektiven künftiger Anwender und weniger anhand der bestehenden wissenschaftlich-technischen Möglichkeiten begründet. Es werden vor allem solche Technologien gefördert, die Beiträge zu speziellen Problemlösungen liefern, wobei der Grad ihrer technischen Neuerung dabei eher zweitrangig ist. Die Auswahl- und Entscheidungsprozesse finden unter Einbeziehung einer Vielzahl von Akteursgruppen statt, die weit über das traditionelle Spektrum von technologiepolitischen Experten hinausgehen und insbesondere angehende Nutzer der entsprechenden Technologie sowie Akteure aus Politikfeldern wie der Umwelt-, Gesundheits- und Sozialpolitik sowie der Regulierung und Ethik mit einbeziehen.²⁰³

Die Absicht hinter dieser Strategie ist die schnellere und breitere Diffusion von Ergebnissen aufgrund einer möglichst großen Kohärenz zwischen unterschiedlichen Politikbereichen. So sind zwei wesentliche Aspekte bei der Entwicklung einer Technologie, dass bereits im Vorfeld deren spätere Anpassungsfähigkeit und Transferierbarkeit berücksichtigt wird; die Notwendigkeit inkrementeller als auch radikaler Innovationen für zukünftige Innovationsprozesse wird dabei gleichsam betont. Zur Umsetzung dieser „neuen Missionsorientierung“ werden verschiedene Instrumente genutzt, wobei zum Zweck einer bereits im Vorfeld garantierten engeren Vernetzung oftmals auf breiter angelegte Kooperationsprojekte zurückgegriffen wird.²⁰⁴

Bei dieser neuen Ausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik lässt sich verstärkt eine Übereinstimmung des theoretischen Bezugsrahmens und der übergeordneten Politikziele bis hin zu allgemeinen Schwerpunktsetzungen in den OECD-Ländern beobachten. Das heißt, dass in nahezu allen hochentwickelten Industrieländern die unterschiedlichen thematischen Bereiche wie Elemente der klassischen Missionsorientierung, funktionale Schwerpunktsetzungen, engere, eher industriepolitisch motivierte thematische Ausrichtungen als auch auf neue gesellschaftliche Bedürfnisse fokussierte Prioritätensetzungen nahezu gleichberechtigt nebeneinander existieren.²⁰⁵

So kam es im letzten Jahrzehnt bei der neuen Festlegung von Prioritäten in der Innovationspolitik verstärkt zu einer Trennung von strategisch-politischer und operativer Ebene. Die strategisch-politische Ebene repräsentiert durch die verschiedenen Ministerien wird zunehmend durch unterschiedliche beratende Gremien mit anteiligen Entscheidungsfunktionen

²⁰³ Vgl. ebd., S. 43.

²⁰⁴ Vgl. ebd.

²⁰⁵ Vgl. ebd., S. 44.

unterstützt. Die operative Ebene in Form von Förderprogrammen wird von den zuständigen Ministerien gleichzeitig immer stärker auf ausgelagerte Agenturen übertragen. Der Umfang dieser Entwicklungen variiert zwar in den meisten Ländern, ein allgemeiner Trend, Aufgaben an externe Dienstleister auszulagern, zeichnet sich allerdings länderübergreifend ab. Dabei ist die innovationspolitische Schwerpunktsetzung im Spektrum innerhalb der Dichotomie zwischen zentralistischen hierarchischen Entscheidungen auf politischer Ebene, dem *Top Down*-Ansatz, und den Entscheidungen unter Einbeziehung der durchführenden Forschungsakteure selbst, dem *Bottom Up*-Ansatz anzusiedeln. So werden für einen *Top Down*-Ansatz in einem betreffenden Land Wachstums- und Schlüsselindustrien identifiziert, während beim *Bottom Up*-Ansatz eher allgemeine Empfehlungen durch Gremien ausschlaggebend sind, die anschließend auf einer hierarchisch untergeordneten Ebene durch Agenturen umgesetzt werden.²⁰⁶

Ziele, Instrumente und Budgets der Förderung werden mittlerweile nahezu ausnahmslos in mehrjährigen Programmen festgeschrieben. Für ihre Verwaltung werden häufig speziell zu diesem Zweck eingerichtete, eigenständige Institutionen etabliert, die verstärkt auch ihre eigenen individuellen Interessen in der FTI vertreten. Um eine größtmögliche Diffusion und breitere Anwendung der neuen Technologien zu gewährleisten, steht die finanzielle Förderung grundsätzlich zumeist einer relativ großen Zielgruppe aus Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung. Dabei liegt der Fokus letztendlich eher auf einer kleineren Anzahl an kurz- bis mittelfristig ausgerichteten Projekten, um deren Erfolgchancen durch eine gezieltere und intensivere Förderung zu erhöhen. Damit förderungswürdige Technologien frühzeitig erkannt und unterstützt werden können, sind Instrumente wie Technologievorschau und -bewertung unter Hinzuziehung von Methoden wie *Delphi-Studien*, die zukünftige technische Entwicklungen anhand einer Schätzmethode prognostizieren, weit verbreitet. Da die Zielsetzungen häufig auch industriepolitisch motiviert sind, werden in bestimmten Fällen auch nationale Konsortien gebildet, sogenannte „nationale Champions“, oder der Aufbau zukünftiger Großunternehmen gefördert.²⁰⁷

Die wesentlichen Unterschiede der oben genannten Maßnahmen zur klassischen Missionsorientierung liegen in ihren Methoden zur Identifikation von förderungswürdigen Schwerpunkten und institutionellen Bereichen wie der Programmierung und der Dezentralisierung sowie in der wachsenden Diffusionsorientierung dieser Programme. Um dieses staatliche Eingreifen rechtfertigen zu können, werden einerseits industriepolitische

²⁰⁶ Vgl. ebd.

²⁰⁷ Vgl. ebd., S. 41 f.

Argumente betont, zum anderen die Bedeutung von Querschnittstechnologien für die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit unterstrichen.²⁰⁸

Problematisch für den Findungsprozess von individuellen Schwerpunktsetzungen in jedem Land ist die Ermittlung von geeigneten speziellen Methoden für die Auswahl länderrelevanter Themen. In vielen Nationalstaaten herrscht heute eine skeptische Haltung gegenüber ausschließlich von der Politik festgelegten Schwerpunkten, die sich bis auf die Ebene der durchführenden Unternehmen zurückverfolgen lässt. Im Gegensatz dazu tendiert die heutige Entwicklung in die Richtung, dem Markt beziehungsweise den Marktteilnehmern zu vertrauen, sodass das *Bottom up*-Prinzip sich immer mehr durchsetzt und Technologiethemen nicht länger primär von der Politik vorgegeben werden. Von den Regierungen gesetzte strategische Schwerpunkte haben mittlerweile häufig nur noch Signalcharakter auf einer allgemeineren Ebene als zusätzliche Anreize für F&E-Investitionen, besitzen jedoch kaum noch den nötigen Einfluss, um die tatsächlichen Ziele privater Akteure auf dem Markt zu steuern.²⁰⁹ Diese Tatsache ist auch darauf zurückzuführen, dass die Bedeutung von F&E für die Umsetzung von Innovationen mittlerweile nicht mehr als so essentiell wie vor einigen Jahrzehnten angesehen wird, da insbesondere Start-ups heutzutage häufig ihre Innovationen in einem erfolgreichen Geschäftsmodell verwirklichen, ohne vorher F&E zu betreiben.²¹⁰

Im Gesamtzusammenhang ist zu konstatieren, dass die Förderung von Schlüsseltechnologien innerhalb der OECD-Länder als weiterhin wichtiges Standbein in der FTI bis heute eine wesentliche Rolle spielt. Dabei ist zu beobachten, dass in der Historie zwar offensichtlich unterschiedliche Technologien gefördert wurden, sich in einem Großteil der Länder allerdings auch übereinstimmende Bereiche feststellen lassen wie beispielsweise Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Bio- und Produktionstechnologie, Medizintechnik, neue Materialien und Werkstoffe und in neuester Zeit auch Nanotechnologien.²¹¹

In den westlichen Industriestaaten werden Innovationen heute von einer Vielzahl an politischen Instrumenten gefördert, die wiederum unterschiedlichen Evaluierungen unterliegen. Dabei steht jeder Nationalstaat vor der komplizierten individuellen Aufgabe, sein eigenes adäquates innovationspolitisches Instrumentensystem zu erarbeiten und zur effektiven Anwendung zu bringen. Für eine erfolgreiche Innovationspolitik müssen insbesondere die staatlichen Entwicklungspläne aus den Bereichen Wirtschaft und Gesellschaft und auch

²⁰⁸ Vgl. ebd.

²⁰⁹ Vgl. ebd., S. 44 f.

²¹⁰ Vgl. Kritikos, Alexander; Hafenstein, Marian; Schiersch, Alexander, Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener, DIW Wochenbericht Nr. 37, Berlin 2017, S. 758.

²¹¹ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 44 f.; vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 136), S. 41 f.

relevante äußere Einflüsse miteinbezogen werden.²¹²

Grundsätzlich haben sich seit Mitte der 1990er Jahre die vier folgenden wesentlichen Merkmale der Innovationspolitik herausgebildet: Erstens eine stärkere Vernetzung aller Innovationsstrukturen, bei der nicht mehr der rein lineare Wissenstransfer aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den privaten Sektor im Mittelpunkt steht, sondern ihr gegenseitiger Austausch und ihre produktive Zusammenarbeit bei der Verwirklichung gemeinsamer Projekte.²¹³ Zweitens die Charakterisierung der zentralen Akteure durch die Triple Helix, bei der Wissenschaft und privater Sektor im Mittelpunkt stehen und der Staat als dritter Akteur unterstützend mitwirkt. Drittens ein Verständnis von Wissen, das sich in Richtung der Wissenschaftsgesellschaft weiterentwickelt hat und bei dem das analytische, synthetische und symbolische Wissen im Fokus stehen. Und viertens als Schlüsselement für die Innovationsfähigkeit die Identifikation von Wissen, das durch Patente und Gebrauchsmuster oder Vertraulichkeitsklauseln im internationalen Wettbewerb geschützt werden muss.²¹⁴

²¹² Vgl. Reiljan, Janno; Paltser, Ingra, Struktur und Zusammenhänge des staatlichen Innovationssystems und der Innovationspolitik, in: Ordnungspolitische Diskurse, Nr. 3 2012, S. 9.

²¹³ Vgl. Rehfeld, D. (Anm. 185), S. 2.

²¹⁴ Vgl. ebd., S. 3.

3. Das „Innovationsverständnis“ – ein neues Analysemodell zur Ermittlung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten

Das hier definierte und zugrundeliegende Modell des „Innovationsverständnis“ basiert auf verschiedenen Indikatoren unterschiedlicher Kategorien, die die Innovationsleistung von Nationalstaaten in ihrer Gesamtheit beschreiben und analysieren und so als Erklärungsinstrument für das „Innovationsverständnis“ von Volkswirtschaften dienen sollen. Die Innovationsleistung wird dabei mit Hilfe von 25 in fünf Oberkategorien unterteilten Einzelindikatoren gemessen, die zum Teil wiederum zahlreiche Indikatorbestandteile beinhalten, um anhand einer detaillierten Analyse die Stärken und Schwächen des jeweiligen nationenspezifischen „Innovationsverständnis“ möglichst umfassend ermitteln und bewerten zu können.

Auf der Basis des bereits erläuterten aktuellen Forschungsstands, der theoretischen Einführung in die wichtigsten Strömungen der Innovationsforschung und der Charakterisierung des vorliegenden Ansatzes des „Innovationsverständnis“ wurden die im folgenden Kapitel dargestellten Indikatoren bestimmt und ausgewählt und in die folgenden fünf Bereiche aufgeteilt: Erstens grundlegende Voraussetzungen eines Landes, die durch ihren strukturellen und rahmengebenden Charakter zu den zentralen Bestandteilen eines „Innovationsverständnis“ gehören. Durch die Berücksichtigung und Darstellung der für die Schaffung von Innovationen wichtigen Rahmenbedingungen einer Nation wie Geographie, natürliche Rohstoffe, Zustand der Verkehrs- und digitalen Infrastruktur, Lage des Arbeitsmarkts, Stellenwert und Status der Immigration, Marktsystem und Wettbewerb, Handelsbeziehungen und Innovationshistorie sollen signifikante Faktoren determiniert werden, denen als Basis für die Schaffung von Innovationen bisher oftmals keine beziehungsweise keine ausreichende Bedeutung eingeräumt wurde.

Zweitens die Rolle des Staates als einer der Hauptakteure im Innovationsgeschehen und als wichtiger Impulsgeber für die Innovationspolitik. In dieser Kategorie stehen die durch den Staat bereitgestellten, möglichst innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen im Mittelpunkt. Regierungen können ein solches innovationsfreundliches Klima durch ein effizientes Wissenschafts- und Bildungssystem und innovationsfördernde Regulierungen stärken und somit die notwendigen positiven Voraussetzungen für ein leistungsstarkes Innovationssystem schaffen. Dazu gehören die Untersuchungen von staatlichen Innovationsstrategien und wichtigen, innovationsfördernden staatlichen Initiativen. Des Weiteren werden der Beitrag zur Förderung der Innovationskraft durch KMU und die indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen durch den Staat dargestellt sowie – falls zutreffend und anwendbar

– vergleichbare mögliche Einflüsse einer supranationalen Rahmumgebung.

Drittens folgt die Beurteilung aller Aktivitäten rund um F&E im jeweiligen Nationalstaat inklusive der wichtigsten Forschungsakteure wie Bundesregierung, Hochschulen, AUF und privater Sektor. In diesem Zusammenhang sollen auch die Zusammensetzung und Finanzierung der F&E-Tätigkeiten erläutert und Informationen hinsichtlich der im jeweiligen Nationalstaat tätigen Anzahl an Wissenschaftlern in bestimmten Forschungsbereichen beleuchtet werden. Zur Vervollständigung der Bestimmung der F&E-Aktivitäten eines Landes werden, außerdem die nationale Vorgehensweise hinsichtlich der Kommerzialisierung von Innovationen und des Technologietransfers dargestellt, um eine Übersicht über die Verbreitung von Innovationen aus den Forschungslaboren auf dem Markt zu geben, und Praktiken und Strategien dieses Technologietransfers beleuchtet.

Die vierte große Kategorie des Analysemodells umfasst eine Auswahl an besonders relevanten ausgewählten aktuellen Leistungsmessern der Innovationsfähigkeit wie die Anzahl der Patente, Publikationen und Zitationen zur Darstellung der Wirtschafts- und Wissenschaftsschwerpunkte im internationalen Vergleich und aus innovationspolitischer Perspektive in den letzten Jahren besonders wichtigen Aktivitäten im Cluster- und Start-up Bereich, die exemplarisch für die Herangehensweise an und den Umgang mit Innovationen stehen. So wird anhand der Anzahl von Patenten, wissenschaftlichen Publikationen und Zitationen zunächst ein Überblick über die Innovationsschwerpunkte eines Landes ermittelt und anschließend die durch die Bundesregierung getätigten Initiativen zur Förderung von Innovationsclustern und exemplarisch das erfolgreichste Innovationscluster des jeweiligen Nationalstaats zur Veranschaulichung des Zustands der Clusterforschung dargestellt. Außerdem wird in dieser Kategorie in den Stand der Gründungsaktivitäten des Landes eingeführt, zu dem die Darstellung des Status-quo der jeweiligen Start-up-Industrie, die für diesen Wirtschaftssektor wichtigen Förderinitiativen und die Finanzierung durch Wagniskapital gehören.

In der fünften und letzten Oberkategorie stehen die weichen Faktoren im Mittelpunkt. Dazu gehören die Analyse kultureller und psychologischer Faktoren wie die Unternehmenskultur, die Risikobereitschaft der Bevölkerung als Teil der Innovationskultur und die Rezeption der Wissenschaft innerhalb der Gesellschaft, die als qualitative Einflüsse wesentliche Auskünfte in Bezug auf den nationalen Umgang mit Innovationen liefern und den Stellenwert von Innovationen im gesellschaftlichen Gesamtrahmen beleuchten sollen.

Durch das Zusammenspiel und die Wechselwirkung aller genannter Indikatoren soll schließlich ein möglichst umfassender Ansatz des „Innovationsverständnis“ entwickelt werden,

der sich als Analysemodell für die Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten anwenden lässt und zukünftig auch als Forschungskonzept zur Untersuchung der Innovationsfähigkeit einzelner Regionen dienen könnte. Im Zentrum des vorliegenden Analysemodells steht die Fragestellung, in welchem Umfang jeder einzelne der verschiedenen Indikatorbereiche zur Wissensgenerierung mittels innovativer technischer oder organisatorischer Lösungen und zur Steigerung der Produktivität von Wissenschaft, Wirtschaft und Staat beiträgt.

Bei der Auswahl der genannten Indikatoren liegt ein besonderes Augenmerk auf ihrem individuellen Erklärungswert für die nationale Innovationsleistung, anhand dessen jeder der Indikatoren seinen Anteil zum Verständnis von Innovationen in einem Land beitragen beziehungsweise eine zusätzliche Dimension dieses „Innovationsverständnis“ beleuchten kann. Ein weiterer ausschlaggebender Grund bei der Auswahl der einzelnen Indikatoren ist die Zielsetzung eines umfassenden Überblicks über die unterschiedlichen Ausformungen der Komplexität des Innovationsgeschehens eines Nationalstaats, inklusive weicher Faktoren auf möglichst vielen unterschiedlichen Ebenen wie Gesellschaft, Staat, Wissenschaft und Wirtschaft. Dabei ist zu beachten, dass einzelne Indikatoren teilweise wichtige Aspekte miteinschließen können, die nicht noch einmal separat als individuelle Indikatoren angewendet, sondern unter einem der 25 Indikatoren zusammengefasst werden, wie beispielsweise im Bereich der Hochschul-F&E die Anzahl der ausländischen Studierenden an den Hochschulen eines Landes, die Aufschluss über die Attraktivität eines Hochschulsystems geben kann, oder der Einfluss von Hightechgütern auf die Handelsbilanz beim Indikator „Handelsbeziehungen“, der eine Analyse des Anteils besonders innovationsrelevanter Produkte erlaubt. Durch diesen Zusammenschluss quantitativer Indikatoren unter einem Oberindikator soll eine zu kleinteilige Herangehensweise vermieden werden, durch die der Fokus auf die wichtigsten Einflüsse möglicherweise verloren gehen und eine konzentrierte Beschreibung der wesentlichen Kontexte erschwert werden könnte.

Im Gegensatz zu anderen Analysemodellen der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten wird beim „Innovationsverständnis“ kein bestimmter Akteur wie der private Sektor oder die Bundesregierung ins Zentrum der Analyse gestellt – es soll vielmehr eine gleichgewichtete Untersuchung aller ausgewählten Einflüsse, Initiativen und Entwicklungen gewährleistet werden.

So sollen die Definition eines praxisorientierten „Innovationsverständnis“ und deren anschließende Anwendung auf die beiden Nationalstaaten Deutschland und USA als Instrument der Informationsbereitstellung und Interpretationsbasis zur Bewertung der Innovationsfähigkeit des jeweiligen Landes dienen. Bei der Analyse werden die einzelnen Teilindikatoren des

„Innovationsverständnis“ – wie bereits erwähnt – gleichgewichtet, um die Beurteilung transparenter und nachvollziehbarer zu gestalten und die Vergleichbarkeit aller Indikatoren für das „Innovationsverständnis“ zu betonen. In Anlehnung an die oftmals zur ländervergleichenden Analyse der Innovationsfähigkeit genutzten (Kompositions-)Indikatoren wäre hier – je nach Forschungsschwerpunkt – für zukünftige Untersuchungen jedoch auch eine unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Bestandteile denkbar.

Durch die umfassende Analyse der einzelnen Indikatoren sollen sowohl Stärken als auch Schwächen des „Innovationsverständnis“ von Nationalstaaten – im vorliegenden Fall für Deutschland und die USA – herausgearbeitet werden, um anschließend basierend auf dieser Definition des „Innovationsverständnis“ potentielle Entwicklungen für das zukünftige „Innovationsverständnis“ prognostizieren und entsprechende Handlungsempfehlungen aussprechen zu können. So werden nicht nur aktuelle Innovationskapazitäten dargestellt und analysiert, sondern auch Innovationspotentiale untersucht, die möglicherweise erst mittel- bis langfristig eine (größere) Rolle für das „Innovationsverständnis“ spielen könnten.

Ausgeklammert aus der Definition des vorliegenden „Innovationsverständnis“ wird der Faktor des sekundären Bildungssystems, da innovationsrelevante Belange in der weiterführenden Schulbildung kaum eine Rolle spielen, auch wenn dort zugegebenermaßen Grundlagenwissen wie beispielsweise in den MINT-Fächern gelegt wird und Schüler in Zusammenarbeit mit Hochschulen, Forschungslaboren und Unternehmen erste Erfahrungen mit F&E und Innovationen ermöglicht werden können. Innovationsrelevante Ergebnisse lassen sich jedoch außer durch den Vergleich der Ergebnisse der PISA-Studie aufgrund der riesigen Anzahl an weiterführenden Schulen kaum erheben.

3.1 Strukturelle Voraussetzungen

3.1.1 Geographische Lage

Geographische Voraussetzungen können sich sowohl als Katalysatoren als auch als Hemmschuhe für die Innovationsbestrebungen eines Landes erweisen. Charakteristisch für die Wirkungsweise der Wirtschaft ist prinzipiell, dass sich ihre innovativen Aktivitäten nicht gleichmäßig über eine bestimmte geographische Landschaft verteilen. Zusätzliche bestimmende Faktoren für die Innovationsfähigkeit sind die Größe des Landes, die vorhandenen Entfernungen sowie die geographische Anbindung an Ressourcen, Transportwege und auch an ausländische Märkte.

3.1.2 Natürliche Ressourcen

Das Ausmaß natürlicher Ressourcen eines Landes definiert dessen Innovationsbestrebungen bis zu einem gewissen Grad vorwiegend auf eine von zwei Arten. Vor allem an natürlichen Ressourcen arme Länder zeichnen sich aufgrund des Zwangs zu innovieren oftmals durch eine hohe Innovationsaktivität aus, um diesen Mangel kompensieren und so eine wichtigere Rolle im internationalen Wettbewerb einnehmen zu können. Verfügt ein Land hingegen über ein hohes Aufkommen an natürlichen Ressourcen, so können diese als Verstärker für die Umsetzung von Innovationen dienen, da beispielsweise das Vorkommen fossiler Brennstoffe als Energiequelle oder die Bereitstellung seltener Erden als Rohmaterial die Möglichkeiten der Entwicklung von neuen Produkten oder Dienstleistungen beschleunigen kann.

3.1.3 Status der Infrastruktur

Positiv entwickelte infrastrukturelle Bedingungen spielen eine elementare Rolle bei der Umsetzung von Innovationen, da sie sowohl einen reibungsloseren Wissensaustausch und -transfer zwischen Forschungslaboren aus dem föderalen, universitären, außeruniversitären und privaten Sektor und auch eine gut funktionierende physische Verbreitung von Innovationen gewährleisten als auch Auskunft über die Fortschrittlichkeit eines Landes in einem für alle Menschen wichtigen Sektor geben. Aufgrund der heute durch technische Fortschritte kontinuierlich optimierten Transportwege in den Bereichen Land, See und Luft ist die Verbreitung von physischen Innovationen erleichtert worden. Neben diesen herkömmlichen Verkehrsinfrastrukturen ist besonders die digitale Infrastruktur mittlerweile von immer größerer Bedeutung, sodass progressive infrastrukturelle Rahmenbedingungen in diesem Bereich bei der Etablierung von sozialen und wirtschaftlichen Megatrends in Nationalstaaten mit Führungsanspruch im Bereich Innovation unabdingbar sind.

3.1.4 Lage des Arbeitsmarkts

Der Arbeitsmarkt bildet ebenfalls einen wichtigen Indikator für das „Innovationsverständnis“ eines Landes, da er Aufschluss über die Verteilung von Beschäftigungsverhältnissen und -quoten in den unterschiedlichen (innovationsintensiven) Erwerbssektoren gibt. Aufgrund seiner konjunkturellen Abhängigkeit ist der Arbeitsmarkt auch ein Abbild der sich wandelnden ökonomischen Verhältnisse einer Nation und vermittelt einen Eindruck ihres Umgangs mit Wirtschafts- und/oder Finanzkrisen. Große Bedeutung für die Arbeitsmarktsituation hat dabei die demographische Entwicklung eines Landes, die auf

indirektem Weg Einfluss auf die Innovationskapazitäten nimmt, wenn beispielsweise aufgrund der zunehmenden Überalterung einer Gesellschaft zum selben Zeitpunkt viele qualifizierte Kräfte aus wichtigen innovationsrelevanten Berufen ausscheiden oder umgekehrt viele junge Absolventen der für Innovationen besonders wichtigen MINT-Fächer gleichzeitig auf den Arbeitsmarkt strömen. Von Bedeutung ist außerdem, in welcher Zahl Menschen im F&E-Bereich tätig sind und in welcher Zahl und Art die Bevölkerung eines Nationalstaats hochqualifizierte Abschlüsse absolviert, da diese Daten Aufschluss über mögliche Forschungskonzentrationen geben können.

3.1.5 Immigration

Die Immigration hat auf die Innovationsaktivitäten eines Landes sowohl einen direkten als auch einen indirekten Einfluss, wobei diese Einflussnahme logischerweise stark von Ausbildung und Qualifikation der Einwanderer abhängt. Auf der einen Seite vergrößert sich durch immigrierende Wissenschaftler die Chance zur Umsetzung von Innovationen durch den gestiegenen Umfang an sogenanntem menschlichem Innovationskapital in Form von neuen Wissenskompetenzen und ungewohnten und unbekanntem Denkstrukturen. Auf der anderen Seite können sogenannte *Spillover*-Effekte, bei denen diese neuen innovativen Erkenntnisse Auswirkungen auf nachfolgende Ereignisse haben, großen Einfluss auf die Denk- und Arbeitsweise der heimischen Forschung ausüben, da beispielsweise neue Patente von Immigranten die F&E von inländischen Forschern bereichern und somit deren Innovationsaktivitäten auf indirektem Weg fördern können.

3.1.6 Marktsystem und Wettbewerb

Der spezielle Charakter von Märkten beziehungsweise der auf ihnen geführte Wettbewerb ist ein weiterer entscheidender Faktor für die Entstehung von Innovationen. So sind Unternehmen aufgrund von vorgegebenen Konkurrenzsituationen gezwungen, in entsprechenden Rhythmen neue Innovationen zu generieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Dabei bestimmen bereits existierende, unterschiedliche Marktformen mit ihren verschiedenen Zwängen und Anreizen die Schaffung dieser Innovationen.

Mit Blick auf den Wettbewerb innerhalb eines Landes ist zu berücksichtigen, dass Regierungen natürlich auch Einfluss auf dessen Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung nehmen und diese durch die Schaffung eines übergeordneten rechtlichen Rahmens stabilisieren können. Eine ideale staatliche Wirtschaftspolitik sollte darauf abzielen, die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und gleichzeitig die gesamtökonomische Weiterentwicklung als

Garanten für das Generieren von Innovationen zu sichern. Greift der Staat in diese Prozesse nicht ausgleichend ein, so hat beispielsweise ein System wie der Kapitalismus als Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung freie Hand bei der Festlegung von Marktpreisen, wodurch beispielsweise die Kartell- und Monopolbildung begünstigt würden.

Durch staatliche Regulationen können in Ländern im negativen Fall jedoch auch Markteintrittsbarrieren entstehen, die für Unternehmen mit innovativen Produkten oder Dienstleistungen den Einstieg in einen bereits etablierten Markt und in den Wettbewerb mit anderen Unternehmen verkomplizieren können. Diese Marktschranken können eine restriktive Wirkung auf die Verbreitung von Innovationsaktivitäten und die Weiterentwicklung des „Innovationsverständnis“ eines Landes ausüben und Unternehmer möglicherweise bei der Diffusion ihrer Innovationen behindern und sogar abschrecken.

3.1.7 Handelsbeziehungen

Die Handelsbeziehungen eines Landes haben gravierende Auswirkungen auf sein „Innovationsverständnis“ und umgekehrt. Verfügt ein Land über besonders gut funktionierende globale Handelsbeziehungen und kann auf diesem Weg innovative Güter und Dienstleistungen importieren, so ist das Bedürfnis nach der Förderung heimischer Innovationen möglicherweise nicht mehr so ausgeprägt. Im Umkehrschluss kann eine extrem starke Innovationsfähigkeit innerhalb eines Nationalstaats dafür sorgen, dass bezüglich der Handelsbeziehungen im Bereich von Innovationen das Land zur Autarkie tendiert. Verfügt ein Nationalstaat über nur wenige natürliche Ressourcen und setzt verstärkt auf die Entwicklung von technologischen Innovationen und Dienstleistungen, so spielt der Export von technologischen Produkten und Dienstleistungen möglicherweise auch eine große Rolle für die Wirtschaftskraft des Landes. Hinzu kommt, dass der Import von innovativen Gütern auch einen wichtigen Impuls auf die Innovationskraft eines Landes ausüben und zu einer höheren Innovationsfähigkeit führen kann.

3.1.8 Innovationshistorie

Die Innovationshistorie einer Nation spielt eine weitere wichtige Rolle für das individuelle Verständnis von Innovationen in diesem Land, da sie in der Regel Arbeitsweisen und Methoden von Regierung, Hochschulsektor, Privatwirtschaft und Gesellschaft in Bezug auf die Entwicklung und Verbreitung von Innovationen mitbestimmt. Einflussfaktoren für die Ausprägung der jeweiligen Innovationshistorie können neben der allgemeinen staatlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereitschaft zur Förderung von Innovationen nationale und internationale Kriege und für die Austragung dieser Konflikte benötigte innovative

Entwicklungen im Bereich der Waffen- oder Transporttechnik sein, aber auch die in der Vergangenheit des Landes akkumulierte Summe an Innovationen und die dadurch möglicherweise entstandenen Innovationscluster und -infrastrukturen.

3.2 Der Staat

3.2.1 Die Rolle des Staates

Art und Ausmaß der Unterstützung von Innovationen und die Fokussierung auf bestimmte Innovationsbereiche durch die Regierung gehören zu den wichtigsten Ausdrucksformen der Innovationsbereitschaft einer Nation, vermitteln ihr Engagement für den Fortschritt im Allgemeinen und bekräftigen ihren Willen zur Innovationsförderung anhand ihrer Bereitschaft zur Umsetzung von Zukunftsprojekten und ihrer Inkaufnahme von Risiken. Wichtige staatliche Akteure sind neben der Bundesregierung und den für Innovationen verantwortlichen Ministerien unabhängige Institutionen, die in der Evaluation von F&E tätig sind und bei der zukünftigen Schwerpunktsetzung der Forschungs- und FTI eine Beraterrolle einnehmen. Hinzu kommt, dass in Föderalstaaten oftmals Entscheidungen für die Mittelzuweisung bei den einzelnen Bundesstaaten liegen und diesen daher ebenfalls eine wichtige Rolle zuteilwird.

3.2.2 Staatliche Innovationsstrategien

Eine von der Bundesregierung eines Landes initiierte Innovationsstrategie soll die Innovationsaktivitäten einer Nation langfristig leichter planbar und umsetzbar und damit effektiver machen. Durch ein möglichst detailliert aufgestelltes Konzept zur Entwicklung und Umsetzung der Innovationsstrategien und die Zuweisung bestimmter Aufgaben an die teilnehmenden Akteure erhoffen sich Nationen eine langfristige und kontinuierlich anwachsende Anzahl an Innovationen. Innovationsstrategien müssen dabei aufgrund ihrer eher sorgfältigen und langsamen Implementierung mindestens über mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte geplant werden, um positive konkrete Ergebnisse erzielen zu können. Vor dem Hintergrund von häufig wechselnden Bundesregierungen erschwert sich die Umsetzung solcher Strategien in vielen Ländern jedoch oftmals.

3.2.3 Staatliche Innovationsinitiativen

Staatliche Innovationsinitiativen spielen für das „Innovationsverständnis“ eines Landes eine wichtige Rolle, da durch sie unter Umständen große Anteile der insgesamt für Innovationen und F&E zur Verfügung stehenden Gelder in Form von auf spezielle

Forschungszwecke abgestimmte Programme verteilt werden können. Sie fördern zumeist die Grundlagenforschung von Hochschulen oder AUF beispielsweise in Schlüsselbereichen wie Waffentechnik oder Luft- und Raumfahrt.

Weiterhin starten Regierungen Forschungs- und Innovationsinitiativen zumeist dann, wenn ausgewählte Ziele in bestimmten Feldern wie beispielsweise im Bereich der erneuerbaren Energien möglichst kurzfristig und schnell erreicht werden sollen oder diese Bereiche besonders zukunftssträftig sind. Durch eine umfangreiche finanzielle Förderung kann der Staat auf diese Weise priorisierte Forschungsvorhaben finanzieren, um selbst gesteckte Ziele schneller realisieren zu können. Das Ausmaß des Einflusses der Regierungen auf die Innovationsförderung ist naturgemäß abhängig vom Umfang der vorhandenen Budgetmittel eines Landes.

3.2.4 Initiativen der Bundesregierungen zur Förderung von KMU

Da KMU in vielen Volkswirtschaften eine entscheidende Rolle für die ökonomische Leistungsfähigkeit und die Umsetzung von Innovationen spielen, kann am Umfang ihrer Förderung auch ihre Bedeutung für die Ausprägung der Innovationsfähigkeit abgelesen werden. Dabei zu berücksichtigen ist, dass Innovationen häufig in flexibler agierenden kleineren oder mittelständischen Unternehmen realisiert werden und von hier aus ihre Verbreitung auf den Markt finden. Aufgrund dieses Vorteils nehmen KMU bei der Innovationsförderung oftmals eine besondere Stellung ein und werden gezielt durch die Regierung ihres Landes unterstützt.

3.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen

Grundsätzlich sollte die Steuerpolitik eines Landes möglichst einheitlich und gerecht gegenüber den verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten aufgestellt sein und die Verteilung von Begünstigungen für einzelne Institutionen oder Branchen sorgfältig ausgewählten Kriterien unterziehen. Eine positive Gesetzgebung zur Subvention durch bestimmte steuerliche Vorteile und deren Erlass hat definitiv einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung und Entwicklung von Innovationen, da Steuererleichterungen beispielsweise bestimmten Bereichen der Industrie deutliche Wettbewerbsvorteile verschaffen können. Zusätzlich üben viele von den Regierungen dieser Welt verabschiedete Gesetze indirekt auch einen starken Effekt auf die Innovationsförderung aus, wobei die regulatorischen Hindernisse oder Katalysatoren für Innovationen von Land zu Land variieren und nationalen Unternehmen deutliche Nachbeziehungsweise Vorteile beschereen können. So sollte die Setzung staatlicher Normen und Standards als wesentliche Einflussfaktoren für die Innovationsförderung bei ihrer Planung und

Verwirklichung einer besonders kritischen Prüfung und Analyse unterzogen werden.

3.2.6 Supranationale Rahmenkonstellationen

Einen weiteren Einfluss auf das Verhalten eines Nationalstaats in Bezug auf Innovationen haben supranationale Bündnisse wie beispielsweise die EU, in denen europaweit gemeinsame Innovationsprojekte angestoßen werden, um sie anschließend möglicherweise an gemeinschaftlich ausgewählten Standorten der unterschiedlichen Mitgliedsstaaten durchzuführen. Die Umsetzung solcher Initiativen kann wiederum rückwirkend einen maßgeblichen Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ innerhalb der einzelnen Länder nehmen, da dadurch auch landeseigene Initiativen beziehungsweise F&E-Schwerpunkte durch die Kooperation eventuell stärker oder weniger stark gefördert werden, wenn diese Kerngebiete bereits durch die F&E im supranationalen Staatengebilde abgedeckt werden oder nicht. Darüber hinaus werden oftmals auch Forschungsgelder für bestimmte Akteure aus Wissenschaft und privatem Sektor über supranationale Rahmenkonstellationen zur Durchführung von F&E-Projekten verteilt. Die Zuweisung dieser Forschungsgelder wird in der Regel bemessen an der Wirtschaftskraft der Nationen, und die Finanzierung wird gemeinsam von den Mitgliedsländern des Staatenbündnisses getragen.

3.3 F&E

3.3.1 F&E der Bundesregierung

Die Art und Weise der föderalen Forschung gibt Auskunft über die F&E-Anstrengungen der jeweiligen Bundesregierungen. Aus dem Staatshaushalt werden hier Gelder an für Innovationsbelange wichtige Ministerien vergeben, die wiederum in ihren Aufgabenbereichen innovative Vorhaben fördern und dadurch die Innovationsanstrengungen des Landes in Hochschulen, AUF oder privatem Sektor unterstützen und steuern. Der Fokus föderaler Förderung liegt insbesondere auf der Grundlagenforschung in gesellschaftlich relevanten Bereichen wie Verteidigung, Gesundheit, Umwelt und Energie.

3.3.2 F&E der Hochschulen

Die Hochschulforschung spielt für die Entwicklung von Innovationen eine maßgebliche Rolle, da sie sich vor allem mit der Grundlagenforschung unterschiedlichster Wissenschaftsbereiche beschäftigt und so das Basiswissen für weitergehende und vor allem für in der Industrie durchgeführte angewandte Forschung bereitstellt. Hochschulen gelten folglich als wichtige institutionelle Akteure in nationalen und regionalen Innovationssystemen. Darüber

hinaus legen Regierungen in den letzten Jahrzehnten einen immer größeren Fokus auf den Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Industrie, um die nationale Wirtschaftsleistung bestmöglich zu steigern. Zur Finanzierung der Grundlagenforschung und der damit verbundenen Umsetzung von Innovationen gehen Hochschulen mittlerweile teilweise Kooperationen mit der Industrie ein, um die notwendigen Drittmittel für spezielle Forschungsprojekte zu akquirieren.

3.3.3 F&E der AUF

AUF werden oftmals mit einer konkreten und eindeutigen wissenschaftlichen Absicht gegründet, um sich auf die Entwicklung bestimmter Forschungsziele und/oder -programme zu konzentrieren, wobei der Fokus insbesondere auf der Grundlagenforschung liegt. Häufig kooperieren diese Forschungsinstitute mit Hochschulen und auch mit der Industrie, um untereinander einen unmittelbaren und systematischen Wissenstransfer zu ermöglichen sowie vorhandene Großgeräte und Technologien mitbenutzen und durch diesen synergetischen Effekt Mehrarbeit- und Kosten umgehen zu können. Ihre Finanzierung setzt sich hauptsächlich aus Mitteln des Staates, aber auch aus Drittmitteln zusammen.

3.3.4 F&E des privaten Sektors

Die F&E-Anstrengungen des privaten Sektors geben Auskunft über die Bedeutung von Innovationen in der Industrie und liefern daher ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zum „Innovationsverständnis“ einer Nation. Aufgrund ihrer Praxisnähe, der damit verbundenen schnelleren Umsetzbarkeit in innovative Produkte und Dienstleistungen und der rascheren Amortisierung von investierten F&E-Geldern spielt die angewandte Forschung und die Entwicklungsforschung eine besonders wichtige Rolle für den privaten Sektor, sodass der Fokus der Industrie besonders stark auf diesem F&E-Bereich liegt. An der Höhe der für F&E-Aufwendungen innerhalb des privaten Sektors eingesetzten Gelder können außerdem Innovationsschwerpunkte in den verschiedenen Wirtschaftsbranchen abgelesen werden.

3.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen

Der Technologietransfer beinhaltet die Weitergabe aller F&E-Kenntnisse von der Entstehung bis zur Anwendung einer Innovation. Dieser Transfer von Technologien kann zwischen Hochschulen, AUF, einzelnen Wissenschaftlern und/oder Unternehmen stattfinden. Wichtig für die Diffusion von Innovationen auf dem Markt sind auch die Kommerzialisierungsmöglichkeiten in einem Land, die Auskunft geben über die

gesellschaftliche Wertschätzung der Forschungsarbeit von Wissenschaftlern. Gesetzliche Rahmenbedingungen legen fest, inwiefern Wissenschaftler rechtlich und finanziell an ihren Innovationen beteiligt sind, und sollten für ein produktives Forschungsklima sorgen, in dem Hochschulen und AUF ihre F&E-Mittel möglichst autonom verwalten können.

3.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

3.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen

Die Anzahl der angemeldeten und erteilten Patente pro Jahr gibt Aufschluss über die Innovationsleistung eines Nationalstaats. Anhand von Patentstatistiken kann ermittelt werden, welche Innovationen schwerpunktmäßig in welchen Bereichen in einem Land entwickelt werden. Ähnlich verhält es sich mit den wissenschaftlichen Publikationen und den Zitationen, bei denen eine hohe Anzahl auf eine Vielzahl von Innovationen in den entsprechenden Forschungsbereichen hinweist. Aus diesen drei Output-Kategorien lassen sich insgesamt die Forschungs- und Technologieschwerpunkte einer Nation ableiten, die mit ihrer Konzentration auf bestimmte Branchen einen maßgeblichen Einfluss auf die Ausformung des „Innovationsverständnis“ haben können.

3.4.2 Innovationscluster

Innovationscluster spielen eine weitere wichtige Rolle für die Wahrnehmung des „Innovationsverständnis“ eines Landes, da sie oftmals national und international als Zeichen angestrebter Spitzenforschung interpretiert und bewertet werden und somit eine Ausdrucksform fortschrittlich orientierter Innovationsfähigkeit darstellen. Die regionale Vernetzung von Kompetenzen und Ressourcen ermöglicht innerhalb dieser Cluster einen gezielten und besonders intensiven internen und externen Wissensaustausch und erleichtert die Umsetzung und Implementierung neuer Geschäftsideen und Firmengründungen. Da die Politik das Potential erfolgreicher Innovationscluster aufgrund deren sich positiv auf den Wettbewerb auswirkender Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft erkannt hat, kommt der Clusterförderung seit den 1990er Jahren eine immer größere Bedeutung zu.

3.4.3 Gründungsaktivitäten

Anhand der vorherrschenden Geschäftsmöglichkeiten und -bedingungen für Start-ups in einem Land lässt sich beurteilen, welche Bedeutung potentiell innovativen Gründern beigemessen wird. Das Vorhandensein einer überdurchschnittlich hohen Anzahl von Start-ups, also von Unternehmen, die sich mit ihrem Geschäftsmodell noch nicht am Markt etabliert

haben, signalisiert, dass Innovationskapazitäten und Unternehmertum in diesem Land sehr ausgeprägt und aktiv tätig sind und dass diese Neugründungen ihrerseits bestehende Strukturen dynamisieren und zur Belebung der Volkswirtschaft beitragen können. Um eine innovative Idee auch mit nur geringen finanziellen Ressourcen zu implementieren, sind Jungunternehmer häufig auf die Akquise eines gewissen Startkapitals angewiesen, das als staatliche Förderung und/oder als Wagniskapital bewilligt werden kann.

Die Finanzierung von Innovationen durch die Bereitstellung von Wagniskapital ist extrem wichtig für Innovatoren und die Umsetzung ihrer Start-up-Ideen vor allem in der Gründungs- und Frühphase einer Unternehmung. Das Vorhandensein dieser Gelder und die Bereitschaft zu deren Vergabe an Projekte, die nicht hundertprozentig einen erfolgreichen Ausgang garantieren können, tragen folglich maßgeblich zur Förderung und Schaffung von Innovationen in einem Land bei. Wagniskapital kann zentral von Regierungen, aber auch von Bundesstaaten oder privaten Unternehmen zugeteilt werden. An einer gesteigerten Vergabe von Wagniskapital lässt sich ein hoher Stellenwert von Innovationen ablesen, da dieser auf die Bereitschaft zur finanziellen Risikonahme durch Investoren und möglicherweise auf deren kulturelle Verankerung in der Gesellschaft hindeutet. Aus einer für beide beteiligten Parteien profitablen Verbindung zwischen Start-ups und ihren Investoren kann wiederum ein für eine Nation stark ausgeprägtes „Innovationsverständnis“ abgeleitet werden.

3.5 Weiche Faktoren

3.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums

Die sich zumeist aus über Jahrhunderten gesammelten Erfahrungen zusammensetzende Bedeutung des Unternehmertums in einem Land trägt maßgeblich zum Verständnis von Innovationen bei, wobei die Innovationen in diesem Fall in der Regel im privaten Sektor umgesetzt werden, in dem die Aktivitäten einzelner Erfinder und ihre häufig im Alleingang entwickelten Geschäftsideen besonders stark ausgeprägt sind. So vermitteln ein hoher Stellenwert für unternehmerische Leistungen und deren Verankerung in der Gesellschaft ein höchst innovatives Klima und ein dezidiert positives „Innovationsverständnis“.

3.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur

Die Bereitschaft einzelner Personen, Unternehmen oder Forschungseinrichtungen zur Risikonahme ist ein essentieller Gradmesser für die Analyse des Verständnisses von Innovationen in einem Land. Diese Risikobereitschaft ist zumeist tief verankert in den Werten einer Nation, die sich innerhalb ihrer individuellen Historie im Bereich der Innovationskultur

herausgebildet haben. Diese Risiken für die Umsetzung von Ideen in Kauf zu nehmen, bedeutet im Kontext von Innovationen für den Wissenschaftler oder Unternehmer, sich eines möglichen Scheiterns seines Vorhabens durchaus bewusst zu sein und dessen Umsetzung trotzdem in Angriff zu nehmen. Elementar für die Entwicklung von Innovationen ist auch der allgemeine Umgang der Bevölkerung mit Risiken. Sind es die Bürger eines Landes aufgrund der unternehmerischen Geschichte ihrer Nation gewohnt, zur Verwirklichung ihrer Ziele regelmäßig Wagnisse einzugehen, so werden sie eine gewisse Gelassenheit und ruhigere Herangehensweise bei der Umsetzung von Innovationen entwickeln und dadurch sicherlich bessere Ergebnisse erzielen.

3.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung

Rezeption und Reputation von Wissenschaften und Wissenschaftlern in der Bevölkerung spielen eine große Rolle für die Ausprägung des „Innovationsverständnis“ eines Landes, da die Bedürfnisse und Nachfragen nach neuen innovativen, von der Wissenschaft maßgeblich beeinflussten Gütern, Dienstleistungen und Prozessen durch die Bevölkerung und deren Akzeptanz und Wertschätzung als Beförderer für die Schaffung von Innovationen gelten. Die gezielte Meinungssteuerung innerhalb der Bevölkerung in bestimmten Innovationsbereichen kann dabei durchaus ein starkes Aufkommen oder eine starke Abnahme von Innovationen bewirken. Dabei nehmen auch die allgemeine Neugier und Bereitschaft einer Gesellschaft, sich auf Neues einzulassen und neue Erfindungen zu akzeptieren, eine wichtige Rolle ein ebenso wie das Vertrauen in forschende Wissenschaftler, die richtigen Schwerpunkte zu setzen und zum Wohl der Gesellschaft zu handeln.

4. Das deutsche „Innovationsverständnis“

4.1 Strukturelle Voraussetzungen

4.1.1 Geographische Lage

Die Bundesrepublik Deutschland (BRD) ist ein föderativer Staat, bestehend aus 16 Bundesländern, der im Zentrum Europas liegt. Im Jahr 2016 betrug die Größe des Landes 357.022 Quadratkilometer, wobei umgerechnet mehr als 234 Menschen auf einem Quadratkilometer lebten. In Bezug auf die Landesgröße lag Deutschland damit weltweit gesehen auf Platz 64.²¹⁵

Die Geographie Deutschlands ist typisch für den west- und mitteleuropäischen Teil des Kontinents. Im Süden liegt die Landesgrenze Deutschlands an den Ausläufern der Alpen, und in Richtung Norden schließt sich das Hochland an. Charakteristisch für diese Landschaft sind bewaldete Bergketten, Tiefebene und vereinzelt Hochplateaus. Der Norden der BRD ist vor allem durch eine riesige, teils wellige Tieflandebene gekennzeichnet, in der sich Moore und Schlickflächen befinden. Den stark bewohnten Westen kennzeichnen bewaldete Hügel und den Osten und Nordosten fruchtbare Böden, die für die Landwirtschaft genutzt werden. Deutschland besitzt außerdem Inseln in der Nord- und Ostsee. Die Höhenunterschiede innerhalb des Landes reichen von fast 2.962 Metern auf dem Alpenberg Zugspitze bis zu einigen kleineren Landstrichen in der Nähe der Nordsee, die unter dem Meeresspiegel liegen.²¹⁶

Im Norden grenzt Deutschland an die dänische Halbinsel Jütland und die Ost- und Nordsee. Im Westen sind Belgien, die Niederlande und Luxemburg die deutschen Nachbarländer, im Südwesten Frankreich. Die komplette südliche Grenze teilt sich Deutschland mit der Schweiz und Österreich, im Südosten mit der Tschechischen Republik; östliches Nachbarland bis hoch zur Ostsee ist Polen.²¹⁷

Die BRD ist durchzogen von einem Netz an langen, für die Schifffahrt nutzbaren Flüssen. Der längste unter ihnen ist der Rhein mit insgesamt 865 schiffbaren Kilometern innerhalb der Grenzen Deutschlands, gefolgt von der Elbe mit 700 Kilometern, der Donau mit 647 Kilometern, dem Main mit 524 Kilometern und der Weser mit 440 Kilometern.²¹⁸

²¹⁵ Vgl. The World Bank, Land Area (sq. km), <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2?locations=DE>, Zugriff am 29. Juni 2017; vgl. The World Bank, Population Density (People per sq. km of Land Area), Germany, <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST?locations=DE>, Zugriff am 29. Juni 2017; vgl. Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Area, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2147rank.html#gm>, Zugriff am 22. Dezember 2017.

²¹⁶ Vgl. Encyclopaedia Britannica, Germany, <https://www.britannica.com/place/Germany#toc57984>, Zugriff am 29. Juni 2017.

²¹⁷ Vgl. ebd.

²¹⁸ Vgl. Statista, Längste Flüsse in Deutschland, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2280/umfrage/die-laengsten-fluesse-in-deutschland/>, Zugriff am 19. August 2017.

4.1.2 Natürliche Ressourcen

Deutschland verfügt nur über geringe Mengen an fossilen Rohstoffen, allerdings über einige insbesondere für die chemische Industrie wichtige mineralische Ressourcen und eine ausgeprägte Landwirtschaft. An ihrer Menge gemessen waren Bausande und -kiese mit 247 Millionen geförderten Tonnen im Jahr 2016 die wichtigsten mineralischen Rohstoffe, auf die über ein Drittel der deutschen Rohstoffproduktion entfiel.²¹⁹ Auf Platz zwei der meistproduzierten Rohstoffe folgte Naturstein mit 218 Millionen Tonnen, danach Braunkohle – der wichtigste heimische Energieträger – mit knapp 172 Millionen Tonnen.²²⁰

Im globalen Vergleich war Deutschland im Jahr 2016 damit das bedeutendste Land beim Braunkohleabbau. Einen der vorderen Plätze belegte die BRD international außerdem mit Platz drei beim Abbau von Rohkaolin, das als Füllstoff in der Papierindustrie, zur Beschichtung von Papier, von Fein- und Feuerfestkeramik und als Bindemittel und Füllstoff in der chemischen, kosmetischen und pharmazeutischen Industrie dient, und mit Platz vier beim Steinsalz. Bei der Produktion von Kalisalz befand sich Deutschland weltweit auf Platz fünf.²²¹

Im Bereich der geostrategisch wichtigen fossilen Rohstoffe betrug Deutschlands Erdölreserven Ende des Jahres 2016 rund 31,8 Millionen Tonnen und lagen damit um 2,1 Millionen Tonnen oder sechs Prozent unter denen des Vorjahres. Die Fördermenge im Jahr 2016 belief sich auf 2,36 Millionen Tonnen.²²²

Die Erdgasreserven Deutschlands bezifferten sich Ende des Jahres 2016 auf 70,1 Milliarden Kubikmeter Rohgas und 65,4 Milliarden Kubikmeter Reingas. Im Vergleich zum Vorjahr haben sich die Vorräte damit um 5,8 Prozent beziehungsweise 3,3 Prozent reduziert. Die Erdgasproduktion ging im selben Zeitraum um jeweils 0,7 Milliarden Kubikmeter auf 8,6 Milliarden Kubikmeter Rohgas beziehungsweise 7,8 Milliarden Kubikmeter Reingas zurück.²²³

War Steinkohle noch Mitte des 20. Jahrhunderts eine wesentliche Stütze des Wirtschaftsaufschwungs in Deutschland, deren Förderung im Jahr 1956 mit 152,5 Millionen Tonnen ihren Höhepunkt erreichte, so betrug die Förderung im Jahr 2016 nur noch 3,8 Millionen Tonnen. Die im Jahr 2016 in Deutschland förderbaren 83 Milliarden Tonnen Steinkohle werden aufgrund der schlechten Emissionswerte bei der Energiegewinnung durch das Verbrennen und der ungünstigen geologischen Abbaubedingungen jedoch höchstwahrscheinlich nicht vollständig ausgeschöpft werden. Bis Ende 2018 war nur der Abbau

²¹⁹ Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland - Rohstoffsituation 2016, Hannover 2017, S. 15.

²²⁰ Vgl. ebd., S. 18.

²²¹ Vgl. ebd., S. 15.

²²² Vgl. ebd., S. 31.

²²³ Vgl. ebd., S. 33.

weiterer acht Millionen Tonnen geplant.²²⁴

Geologisch wesentlich besser zugänglich sind die deutschen Braunkohlereserven, die Ende 2016 noch 36,5 Milliarden Tonnen betragen und in diesem Jahr mit 171,5 Millionen Tonnen abgebaut wurden.²²⁵ Aufgrund der ähnlich hohen CO₂-Emissionen wie beim Verbrennen von Steinkohle strebt Deutschland jedoch einen mittel- bis langfristigen Ausstieg aus dem Braunkohleabbau an und wird auch diese Ressourcen nicht vollständig abbauen können.²²⁶

Im Jahr 2016 konnte die deutsche Salzindustrie ihre Stellung als größter Produzent Europas behaupten. Die Jahresproduktion des verwertbaren Steinsalzes betrug 5,6 Millionen Tonnen und die von Industriesole 31,6 Millionen Kubikmeter. Die Steinsalzförderung sank im Vergleich zum Vorjahr um 8,3 Prozent, die Industriesoleförderung erhöhte sich um 1,8 Prozent.²²⁷ Ein weiterer wichtiger, in Deutschland geförderter Rohstoff ist Rohkaolin, von dem im Jahr 2016 in Deutschland 4,7 Millionen Tonnen abgebaut wurden.²²⁸

In Deutschland als traditionelles Agrarland spielt außerdem die Landwirtschaft eine bedeutende Rolle. Nach Angaben des Umweltbundesamtes wurden im Jahr 2016 51,1 Prozent der Gesamtfläche der BRD, umgerechnet 182.637 Quadratkilometer, landwirtschaftlich genutzt. Im Vergleich zum Jahr 2000 verringerte sich die Fläche jedoch von 53,5 Prozent um mehr als zwei Prozent, was vor allem am Ausbau von Siedlungs- und Verkehrsflächen lag. Besonders ausgeprägt ist die Landwirtschaft in den nördlichen und östlichen Bundesländern. Spitzenreiter in dieser Kategorie war Schleswig-Holstein im Jahr 2016 mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von 68,9 Prozent.²²⁹

4.1.3 Status der Infrastruktur

4.1.3.1 Verkehrsinfrastruktur

Der Zustand der deutschen Verkehrsinfrastruktur hat in den letzten Jahren stark gelitten, und bei der Einordnung durch unabhängige Institutionen auf internationaler Ebene erreichte Deutschland mit seinem Status als Erste-Welt-Land nicht mehr nur Spitzen- sondern auch Durchschnittsplätze. Vom *Global Innovation Index* (GII) wurde die deutsche Infrastruktur im

²²⁴ Vgl. ebd., S. 36.

²²⁵ Vgl. ebd., S. 37.

²²⁶ Vgl. Welt.de, Merkel für Braunkohle-Ausstieg: Alternativen ausarbeiten, <https://www.welt.de/regionales/nrw/article166705051/Alternativen-ausarbeiten.html>, Zugriff am 29. September 2017.

²²⁷ Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Anm. 219), S. 51.

²²⁸ Vgl. ebd., S. 52.

²²⁹ Vgl. Umweltbundesamt, Struktur der Flächennutzung, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaechen-boden-land-oekosysteme/flaechen/struktur-der-flaechennutzung#textpart-3>, Zugriff am 26. Mai 2018.

Jahr 2017 im weltweiten Vergleich auf dem 20. Platz eingestuft, während die deutsche Infrastruktur im *The Global Competitiveness Report 2017-2018* (GCR) immerhin zehn Plätze weiter vorne auf Platz zehn, nach Platz acht im Vorjahr, im globalen Vergleich eingeordnet wurde.²³⁰

Im Bereich der herkömmlichen Infrastruktur verfügte Deutschland im Jahr 2015 über rund 830.000 Kilometer Straße, von denen 12.949 Kilometer Autobahnen und 38.917 Kilometer Bundesstraßen waren.²³¹ Hinzu kamen 33.400 Kilometer Eisenbahnschienen, 7.300 Kilometer Binnenwasserstraßen sowie 39.560 Brücken und 51.400 Brückenabschnitte auf Bundesfernstraßen.²³²

Von diesen fast 40.000 Brücken und 30 Millionen Quadratmetern Brückenfläche waren im Jahr 2018 nach Angaben der *Bundesanstalt für Straßenwesen* jedoch nur 3,8 Millionen Quadratmeter oder 12,5 Prozent der Fläche in einem guten Zustand. Mit 75,1 Prozent der Fläche und 23,1 Millionen Quadratmetern befanden sich mehr als drei Viertel der Fläche in einem als mittelmäßig klassifizierten Zustand, und 3,8 Millionen Quadratmeter beziehungsweise 12,4 Prozent waren aufgrund ihrer schlechten Beschaffenheit stark sanierungsbedürftig.²³³

Dieser als eher durchschnittlich zu bewertende Status-quo ist auch darauf zurückzuführen, dass im Zeitraum zwischen September 2014 und Frühjahr 2018 der Zustand auf 6,8 Millionen Quadratmetern Brückenfläche verbessert werden konnte, sich gleichzeitig aber auch der Zustand auf 8,8 Millionen Quadratmetern verschlechterte, sodass insgesamt aufgrund des im Vergleich schneller stattfindenden und durch eine immer stärkere Nutzung bedingten Verfalls trotz der Instandsetzung eine negative Entwicklung festzustellen ist.²³⁴

Inbesondere die vor 1980 gebauten Brücken befinden sich oftmals in einem maroden Zustand, da sie nicht für den immer noch stark ansteigenden LKW-Verkehr ausgelegt sind. So weisen 21 Prozent dieser Brückenflächen eine schlechte, 72 Prozent eine mittlere und nur sechs Prozent eine gute Beschaffenheit auf. Bei den nach 1980 gebauten Brücken kann der Zustand als wesentlich positiver bewertet werden, da hier nur vier Prozent der Brückenfläche in einem schlechten, 78 Prozent in einem mittleren und 18 Prozent in einem guten Zustand sind.²³⁵

Nach einem Bericht des *Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.* hat sich die

²³⁰ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 25; vgl. World Economic Forum (Anm. 58), S. 126.

²³¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, *Verkehr und Mobilität in Deutschland, Daten und Fakten kompakt*, Berlin 2016, S. 6.

²³² Vgl. ebd., S. 4; vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Anm. 231), S. 6.

²³³ Vgl. Spiegel Online, *Autobahnen und Bundesstraßen: In diesem Zustand sind Deutschlands Brücken*, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/deutschland-so-ist-es-um-die-bruecken-bestellt-a-1215558.html>, Zugriff am 7. September 2018.

²³⁴ Vgl. ebd.

²³⁵ Vgl. ebd.

infrastrukturelle Lage in Bezug auf Brücken und Brückenabschnitte besonders deswegen so stark verschlechtert, weil im Zeitraum zwischen 2001 und 2011 jährlich nur rund 360 Millionen Euro in den Erhalt der deutschen Fernstraßenbrücken investiert wurden, obwohl der jährliche Finanzierungsbedarf bei 600 Millionen Euro lag. Um dieses Missverhältnis auszugleichen und die Vielzahl an Mängeln zu beheben, stellte der zwischen 2013 und 2017 amtierende Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt für die Zeitspanne zwischen 2015 und 2018 zusätzlich zwei Milliarden Euro für das *Sonderprogramm Brückenmodernisierung* zur Verfügung und rief die Bundesländer dazu auf, zügiger entsprechende Baugenehmigungen für die Sanierung und den Neubau von Brückenabschnitten zu erteilen.²³⁶

Auch in Bezug auf die restliche Verkehrsinfrastruktur konnte der tatsächliche bisherige Anstieg der Ausgaben der Bundesregierung von elf auf 13 Milliarden Euro pro Jahr im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 weder den Erhalt bestehender noch den Ausbau neuer wichtiger Verkehrsprojekte abdecken.²³⁷ Ähnlich wie bei den Brücken ist der fortschreitende Verfall des deutschen Straßennetzes in den letzten Jahrzehnten durch den kontinuierlich gestiegenen Warentransport und die damit einhergehende stärkere Inanspruchnahme des Straßenmaterials besonders durch LKWs zu erklären – im Jahr 2016 wurden in Deutschland rund 4,6 Milliarden Tonnen Güter von diesen transportiert.²³⁸ Die meisten deutschen Brücken und Straßen wurden jedoch in den 1960er und 1970er Jahren gebaut, in einer Zeit mit einem verhältnismäßig geringen Aufkommen an Warentransporten, in der beim Bau niedrigere Standards in Bezug auf eine ausreichende Tragfähigkeit berücksichtigt wurden.²³⁹

Zur Verbesserung der gesamten Verkehrsinfrastruktur verabschiedete der Bundestag im August 2016 eine angepasste Infrastrukturplanung für Straßen, Schienen und Wasserwege bis zum Jahr 2030, den *Bundesverkehrswegeplan 2030*. Im genannten Zeitraum werden von der Bundesregierung insgesamt 269,6 Milliarden Euro für den Erhalt und Ausbau der deutschen Verkehrswege bereitgestellt, die in 1.000 bevorzugt zu behandelnde verkehrswichtige Projekte fließen. Mit 132,8 Milliarden Euro werden mit 49,3 Prozent fast die Hälfte der Gelder in Bundesstraßen und Autobahnen investiert, 41,6 Prozent und umgerechnet 112,3 Milliarden

²³⁶ Vgl. Spiegel Online, Marode Fernstraßen: Hier zerbröseln Deutschlands Brücken, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/deutschland-hier-sind-deutschlands-bruecken-marode-a-1080431.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.

²³⁷ Vgl. Krämer, Jörg; Wagner, Marco, Investitionen in Infrastruktur sinken, <https://www.welt.de/wirtschaft/article162578459/Die-Milliarden-fuer-Strassen-und-Bruecken-verpuffen-einfach.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.

²³⁸ Vgl. Handelsblatt.de, Güterverkehr auf Rekordniveau: Laster hängen Deutsche Bahn ab, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/gueterverkehr-auf-rekordniveau-laster-haengen-deutsche-bahn-ab/19408534.html?ticket=ST-4693460-EiN636KpEaFkGz0gUqbC-ap2>, Zugriff am 7. September 2018.

²³⁹ Vgl. Spiegel Online (Anm. 236).

Euro in Bahnprojekte. Die restlichen 9,1 Prozent beziehungsweise 24,5 Milliarden Euro sind für die Verbesserung von Wasserwegen wie Flüssen und Kanälen vorgesehen. Der primäre Grundsatz des *Bundesverkehrswegeplan 2030* lautet „Erhalt vor Neubau“, sodass rund 70 Prozent der Gesamtmittel für die Sanierung bestehender Verkehrswege eingeplant sind. Insgesamt sollen 87 Prozent der Mittel für Projekte verwendet werden, die als „großräumig bedeutsame Vorhaben“²⁴⁰ gelten.²⁴¹

Die Umsetzung dieser Bauvorhaben hängt logischerweise auch von der Notwendigkeit der Sanierung, des Planungsstands und der Verfügbarkeit fähiger Bauingenieure ab. Allerdings ist in diesem Zusammenhang als problematisch festzustellen, dass es den für die Sanierung und den Erhalt der Verkehrsinfrastruktur zuständigen Bundesländern oftmals nicht nur an ausreichenden finanziellen Mitteln mangelt, sondern insbesondere an Ingenieuren in den Planungsabteilungen der Landesverwaltungen.²⁴² Zum einen haben die Bauämter aufgrund der Sparzwänge der letzten Jahre eine Vielzahl an Stellen gestrichen, die wieder eingerichtet und neu besetzt werden müssten; zum anderen ist nach einer Studie des *Institut der deutschen Wirtschaft* (IW) aus dem Jahr 2016 mehr als ein Viertel der rund 56.000 Bauingenieure mindestens 55 Jahre alt, sodass deren Renteneintritt in den kommenden zehn bis 15 Jahren noch größere Lücken in die Reihen dringend notwendiger Fachkräfte reißen wird.²⁴³

4.1.3.2 Digitale Infrastruktur

Die rasante Weiterentwicklung des Bereichs der IKT und der damit einhergehende Anstieg des von Unternehmen und Haushalten genutzten Breitbanddatenvolumens haben die Nachfrage nach einem leistungsfähigen landesweiten Breitbandnetz deutlich beschleunigt. Aufgrund der bis dahin vorherrschenden unterdurchschnittlichen Versorgungssituation in Deutschland hat sich die Bundesregierung im Jahr 2012 das Ziel gesetzt, bis Ende 2018 einen flächendeckenden Ausbau des Breitbandnetzes mit Übertragungsgeschwindigkeiten von mindestens 50 Mbit/s umzusetzen. Im Jahr 2014 wurde außerdem die *Netzallianz Digitales Deutschland* (NDD) gegründet, eine Initiative großer und kleinerer Unternehmen und deren Verbänden, die zum marktgetriebenen Breitbandausbau und einer hochvernetzten Gesellschaft

²⁴⁰ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Kabinett beschließt Bundesverkehrswegeplan 2030, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/129-dobrindt-bvwp-2030.html>, Zugriff am 19. August 2017.

²⁴¹ Vgl. ebd.

²⁴² Vgl. Krämer, J.; Wagner, M. (Anm. 237).

²⁴³ Vgl. Doll, Nikolaus, Infrastruktur: Deutschland bröckelt – denn es fehlen Ingenieure, <https://www.welt.de/wirtschaft/article159339771/Deutschland-broeckelt-denn-es-ehlen-Ingenieure.html>, Zugriff am 19. August 2017.

und Wirtschaft beitragen soll.²⁴⁴ Die NDD beschloss im Frühjahr 2017 die *Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland*, bei der bis ins Jahr 2023 100 Milliarden Euro in den Breitbandausbau investiert werden, damit bis ins Jahr 2025 eine flächendeckende Zugangsgeschwindigkeit für das Internet von rund einem Gbit/s in der BRD zur Verfügung stehen soll. Konkrete Realisierungspläne sind aber noch nicht bekannt.²⁴⁵

Diese Mittel wurden auch deshalb bewilligt, weil die NDD durch ihre Initiativen seit ihrer Gründung bereits zusätzliche 26 Prozent der deutschen Haushalte an ein Breitbandnetz mit mindestens 50 Mbit/s anschließen konnte, sodass im Frühjahr 2017 75,5 Prozent der deutschen Haushalte über diesen Service verfügten.²⁴⁶ Nach anderen Angaben der OECD besaßen im Jahr 2016 89,5 Prozent der Haushalte in einer deutschen Stadt und 88,4 Prozent der Haushalte auf dem Land eine Breitbandverbindung mit immerhin mindestens 256 Kbit/s. Im Vergleich zum Jahr 2010 bedeutete dies einen Anstieg um 13,7 beziehungsweise 18 Prozent.²⁴⁷

Im Jahr 2016 lag Deutschland jedoch im Bereich des Breitbandausbaus mit Hochleistungsnetzen über 50 Mbit/s im internationalen Vergleich laut Daten der OECD immer noch weit zurück. Außerdem wird die in den Erklärungen der Bundesregierung immer als Ziel beabsichtigte Versorgung mit Bandbreiten von 50 Mbit/s in absehbarer Zeit bereits als rückständig gelten, da die Netzbetreiber für das Jahr 2025 von einer privaten Nachfrage der Internetgeschwindigkeit von 400 Mbit/s im Download- und 200 Mbit/s im Uploadbereich ausgehen.²⁴⁸

Die Versorgungssituation in der BRD ist aktuell auch deshalb als so schlecht einzuschätzen, da laut einer Studie der *Bertelsmann Stiftung* aus dem Jahr 2017 nur insgesamt 6,6 Prozent der Haushalte auf schnelle und leistungsstarke Glasfaserverbindungen bei der Internetversorgung zurückgreifen können und im ländlichen Bereich die Abdeckung durch das Glasfasernetz sogar nur 1,4 Prozent beträgt. Im internationalen Vergleich gelten beide Werte als überaus unzeitgemäß. Estland mit 73,1 Prozent Versorgung mit Glasfaserkabeln oder Schweden mit 56,4 Prozent beziehungsweise Spanien mit 52,8 Prozent sind wesentlich besser

²⁴⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Breitbandausbau in Deutschland, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/breitbandausbau-in-deutschland.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.

²⁴⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Innovationspolitische Eckpunkte - Mehr Ideen in den Markt bringen, Berlin 2017, S. 5; vgl. Krempf, Stefan, Gigabit-Deutschland: 100 Milliarden für den Breitbandausbau, <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Gigabit-Deutschland-100-Milliarden-fuer-den-Breitbandausbau-3646466.html>, Zugriff am 5. Oktober 2017.

²⁴⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Netzallianz beschließt Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/029-dobrindt-netzallianz.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.

²⁴⁷ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 193.

²⁴⁸ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017, Berlin 2017, S. 102.

auf die digitalen Anforderungen des 21. Jahrhunderts eingestellt.²⁴⁹

Die meisten deutschen Haushalte sind nach wie vor durch alte Kupferleitungen an das Netz angebunden, die aufgrund ihrer Materialbeschaffenheit keine so schnelle Datenverbindung herstellen können. Auf Initiative der *Deutsche Telekom AG* wird jedoch das bestehende Kupferleitungsnetz durch das sogenannte Vectoring und Super-Vectoring aufgerüstet, das seit Mitte 2018 immerhin Breitbandgeschwindigkeiten von bis zu 250 Mbit/s bereitstellt. Problematisch ist dabei, dass diese Technologie nur auf den letzten Metern einer Kupferverkabelungsstrecke möglich ist und für die Übertragung über längere Distanzen trotzdem Glasfaserkabel benötigt werden. Ein weiteres Hindernis für ein verbessertes Kommunikationsnetz besteht darin, dass die Breitbandleitungen in Deutschland unterirdisch und nicht beispielsweise wie in den USA oder Südkorea auch überirdisch verlegt werden, wodurch die Kosten pro Kilometer mit 60.000 Euro mehr als vier Mal so hoch sind. Außerdem sind deutsche Baufirmen derzeit so stark ausgelastet, dass generell Tiefbaukapazitäten zur Verlegung der Glasfaserkabel fehlen.²⁵⁰

Diese Probleme wurden vom *Kabinett-Merkel-IV* offensichtlich erkannt, da die Bundesregierung im März 2018 bekannt gab, zur Verbesserung der ungenügenden Situation nur noch reine Glasfaserprojekte finanziell fördern zu wollen, um endlich eine flächendeckende schnelle Breitbandversorgung zu verwirklichen. Kanzleramtschef Helge Braun kündigte in diesem Zusammenhang an, dass die Bundesregierung vorhabe, zwischen zehn und zwölf Milliarden Euro für dieses Vorhaben zu investieren. Das Vectoring-Verfahren werde hingegen ab sofort nicht mehr durch staatliche Zuschüsse unterstützt.²⁵¹ Finanziert werden sollen die neuen Glasfaserkabel durch die Versteigerung der UMTS- und 5G-Lizenzen bis ins Jahr 2021 in einem Gigabitinvestitionsfonds. Im Zuge ihrer Bemühungen, der gesamten Bevölkerung schnelles Internet zur Verfügung zu stellen, hat die Bundesregierung außerdem festgehalten, dass das Recht auf schnelles Internet ab dem 1. Januar 2025 gesetzlich verankert werden soll.²⁵²

Weitere untergeordnete Initiativen zur Breitbandversorgung in Deutschland sind das *Breitbandförderprogramm des Bundes*, das *DigiNetz-Gesetz* und die *5G-Initiative*. Um den Breitbandausbau auch in ländlichen Kommunen zu fördern, wurde im November 2015 das

²⁴⁹ Vgl. Beckert, Bernd, *Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa, Was kann Deutschland vom Ausland lernen?*, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 2017, S. 48.

²⁵⁰ Vgl. Müller, Martin, *Im Kupfer-Land*, in: *DER SPIEGEL* 34/2017 vom 19. August 2017, S. 97.

²⁵¹ Vgl. Spiegel Online, *Internetausbau ohne Vectoring: GroKo will nur noch Glasfaser fördern*, <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/internetausbau-groko-will-nur-noch-glasfaser-foerdern-a-1197069.html>, Zugriff am 2. Mai 2018; vgl. CDU, CSU, SPD, *Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD*, Berlin 2018, S. 38.

²⁵² Vgl. CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 38.

Breitbandförderprogramm des Bundes ins Leben gerufen.²⁵³ Durch das im November 2016 in Kraft getretene *DigiNetz-Gesetz* sollen Synergien beim Breitbandausbau genutzt und Kosten gespart werden.²⁵⁴ An vorderster Stelle steht bei diesem Gesetz das Ziel, dass Baufirmen während ihrer Arbeiten zusätzliche Möglichkeiten für die Verlegung von fortschrittlichen Glasfaserkabeln miteinplanen, um eine Anbindung an diese progressive Technologie gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt zu ermöglichen.²⁵⁵ Auch die Zielsetzung der zur Unterstützung des mobilen Breitbandnetzes in Deutschland gestarteten Initiative der Bundesregierung im September 2016 – die *5G-Initiative* – ist die Umsetzung von Voraussetzungen für die Einführung dieser schnellen Technologie.²⁵⁶

4.1.4 Lage des Arbeitsmarkts

Der deutsche Arbeitsmarkt hat sich in den letzten Jahren im Anschluss an die Rezession der Jahre 2008/9 stabilisiert und im Jahr 2016 mit 43,4 Millionen Beschäftigten bei fast 82,5 Millionen Einwohnern die höchste Zahl nach der deutschen Wiedervereinigung erreicht.²⁵⁷ Diese positive Entwicklung dokumentiert die überaus niedrige Arbeitslosenquote, die in Deutschland im Jahr 2016 6,1 Prozent betrug und sich damit ebenfalls auf dem tiefsten Wert seit der Wiedervereinigung befand.²⁵⁸ Umgerechnet belief sich die Anzahl der Personen ohne Beschäftigung in Deutschland damit auf durchschnittlich knapp 2,7 Millionen, die damit im Vergleich zum Jahr 2005 um mehr als drei Millionen von vormals 6,06 Millionen sank.²⁵⁹ Für gute Beschäftigungsbedingungen spricht außerdem, dass laut dem *Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* der *Bundesagentur für Arbeit* im ersten Quartal des Jahres 2017 1,064 Millionen Stellen in Unternehmen in Deutschland unbesetzt waren, sodass die Arbeitslosenzahlen noch niedriger hätten ausfallen können.²⁶⁰

Die Beschäftigungszahlen aller Erwerbstätigen verteilten sich laut *Statistisches Bundesamt* im Jahr 2016 wie folgt auf die genannten großen Gewerbe: Im produzierenden

²⁵³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Anm. 244).

²⁵⁴ Vgl. ebd.

²⁵⁵ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, *DigiNetz-Gesetz*, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/diginetz-gesetz.html>, Zugriff am 19. August 2017.

²⁵⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Anm. 244).

²⁵⁷ Vgl. Statistisches Bundesamt, Zahl der Erwerbstätigen im Jahr 2016 um 1 Prozent gestiegen, https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/01/PD17_001_13321.html, Zugriff am 28. Mai 2018; vgl. The World Bank, Population, Total, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>, Zugriff am 28. Mai 2018.

²⁵⁸ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, Der Arbeitsmarkt im Jahr 2016, <https://www.arbeitsagentur.de/presse/2017-02-der-arbeitsmarkt-im-jahr-2016>, Zugriff am 28. Mai 2018.

²⁵⁹ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, Der Arbeitsmarkt in Zahlen 2005 bis 2015, Ausgabe 2016, Nürnberg 2016, S. 23; vgl. Bundesagentur für Arbeit (Anm. 258).

²⁶⁰ Vgl. Spiegel Online, Arbeitsmarkt: Zahl der offenen Stellen in Deutschland so hoch wie nie zuvor, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/arbeitsmarkt-zahl-der-offenen-stellen-in-deutschland-so-hoch-wie-nie-a-1146810.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.

Gewerbe arbeiteten insgesamt 10,56 Millionen Menschen, davon die meisten im verarbeitenden Sektor mit 7,53 Millionen Personen und im Baugewerbe mit 2,46 Millionen. Im Dienstleistungsbereich war mit Abstand der Großteil der Erwerbstätigen mit 32,42 Millionen Personen beschäftigt. Die meisten Menschen arbeiteten dabei im Handel und in der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen mit 5,95 Millionen und im Bereich Verkehr und Lagerei mit 2,17 Millionen. Nach den neuesten verfügbaren Zahlen aus dem Jahr 2015 waren außerdem 5,52 Millionen Werk­tätige im Gesundheits- und Sozialwesen, im Bereich sonstige Unternehmensdienstleister 3,01 Millionen, im Bereich Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleister 2,7 Millionen, in der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung 2,54 Millionen und in Erziehung und Unterricht 2,4 Millionen Menschen und 1,13 Millionen im Bereich Information und Kommunikation angestellt.²⁶¹

Im für Innovationen so wichtigen F&E-Bereich waren im Jahr 2016 in Deutschland insgesamt 656.727 Personen beschäftigt und damit über 16.000 Menschen mehr als noch im Vorjahr mit 640.516 Personen. Zu diesen Berufstätigen zählten neben Forschern auch Personen, die in der Anlagenbetreuung oder sonstigen Unterstützungsaufgaben wie beispielsweise Assistenzpositionen arbeiteten.²⁶² Der Anteil der Wissenschaftler oder Ingenieure am F&E-Personal in Hochschulen, AUF oder Unternehmen lag noch ein Jahr zuvor bei 60,6 Prozent und hat sich damit im Vergleich zum Jahr 1995 um 20,3 Prozent erhöht.²⁶³

In Deutschland besaßen im Jahr 2016 lediglich 31,2 Prozent der Erwerbstätigen einen tertiären Abschluss – ein Wert, der europaweit nur von Italien unterschritten wurde. Spitzenreiter ist in dieser Erfassung Finnland mit 48,6 Prozent, während der EU-28-Durchschnitt bei 35,5 Prozent lag. Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass in Deutschland im europaweiten Vergleich wesentlich seltener kürzere Studiengänge wie beispielsweise einjährige Masterprogramme als höchster Abschluss vertreten sind und bedeutend mehr Menschen eine Ausbildung absolvieren.²⁶⁴ Daher ist der Abschluss einer Lehre als höchster Abschluss in Deutschland hinter Österreich mit 50,5 Prozent in Europa mit 45,5 Prozent am zweitstärksten vertreten. Hier ist auffällig, dass die Lehre in Ländern wie Frankreich, Dänemark oder Polen als Abschluss kaum vorkommt.²⁶⁵

²⁶¹ Vgl. Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2017, Wiesbaden 2017, S. 355.

²⁶² Vgl. Schasse, Ulrich u.a., Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft: Deutschland im internationalen Vergleich, Expertenkommission Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem, Hannover 2018, S. 32.

²⁶³ Vgl. ebd., S. 67.

²⁶⁴ Vgl. Gehrke, Birgit; Kerst, Christian, Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018 (Kurzstudie), Studien zum deutschen Innovationssystem, Berlin 2018, S. 4.

²⁶⁵ Vgl. ebd., S. 4 f.

Für die oftmals als schwieriger zu vermitteln geltenden älteren Arbeitnehmer haben sich die Beschäftigungschancen nach einer Studie der Beratungsgesellschaft *PricewaterhouseCoopers* (PwC) in den letzten Jahren stark verbessert. So befanden sich in Deutschland im Jahr 2015 fast zwei Drittel der 55- bis 64-jährigen Menschen in einem Arbeitsverhältnis. Im Vergleich zum Jahr 2003 bedeutete dies eine Steigerung um 27 Prozent von vormals 39 Prozent. Unter den 34 Ländern der OECD befand sich Deutschland damit im Jahr 2015 auf Platz sieben.²⁶⁶

Verbesserungswürdig ist nach der Studie von PwC jedoch die Quote bei den Beschäftigungsverhältnissen der 65- bis 69-jährigen, die bei nur 15 Prozent lag. Bei der Weiterbildung von älteren Erwerbstätigen belegte Deutschland im OECD-Vergleich ebenso wie beim durchschnittlichen Renteneintrittsalter, das im Jahr 2015 62,8 Jahre betrug, nur den 20. Platz.²⁶⁷

4.1.5 Immigration

Die Immigration von Arbeitskräften aus anderen Ländern hat in Deutschland seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs vor mehr als 70 Jahren immer wieder eine große Rolle gespielt. Unmittelbar nach Kriegsende kamen mit einer ersten Einwanderungswelle rund zwölf Millionen Vertriebene und ehemalige Kriegsflüchtlinge nach Deutschland. Aufgrund des Arbeitskräftemangels in den Zeiten von Wiederaufbau und Wirtschaftswunder in den 1950er Jahren wurden mit südeuropäischen Ländern Abkommen geschlossen, um zusätzliche Arbeitskräfte für die deutsche Industrie anzuwerben. Diese Phase der Anwerbung von Gastarbeitern dauerte bis zu Beginn der Ölkrise im Jahr 1973 an. Zwischen den späten 1950er Jahren bis zum Anwerbestopp kamen so annähernd 14 Millionen ausländische Arbeitskräfte nach Deutschland, von denen elf Millionen später wieder in ihre Heimatländer zurückkehrten. Im Fall der restlichen drei Millionen Gastarbeiter zogen die Familien zumeist aus deren Herkunftsländern nach und verblieben ebenfalls in Deutschland.²⁶⁸

Eine weitere Einwanderungswelle markierte das Jahr 1989 mit dem Fall der Berliner Mauer und dem starken Anstieg von Asylbewerbern aus dem ehemaligen Ostblock und aus Südeuropa. Auch die Zahl der nach Deutschland zurückkehrenden deutschstämmigen Aussiedler erhöhte sich ab Ende der 1980er Jahre beträchtlich, als zwischen 1987 und 2013 mehr als drei Millionen Aussiedler in die BRD kamen. Weitere Einwanderer flüchteten vor den

²⁶⁶ Vgl. Zeit Online, Arbeitsmarkt: Deutschland bringt immer mehr Ältere in Beschäftigung, <http://www.zeit.de/news/2017-06/22/arbeitsmarkt-deutschland-holt-bei-beschaefigung-aelterer-arbeitnehmer-auf-22123602>, Zugriff am 29. Juni 2017.

²⁶⁷ Vgl. ebd.

²⁶⁸ Vgl. Bundesagentur für Arbeit (Anm. 259), S. 48.

Balkankriegen zu Beginn der 1990er Jahre nach Deutschland. Alleine im Jahr 1992 betrug die Zahl der Zuzüge 1,5 Millionen und das Wanderungssaldo, die Differenz zwischen Zu- und Abwanderung, 780.000 Personen.²⁶⁹

Im Anschluss an diese Entwicklung ebnete die Zuwanderung bis ins Jahr 2010 stark ab, und in den Jahren 2008 und 2009 war Deutschland statistisch gesehen sogar ein Auswanderungsland, obwohl seit der Öffnung des Arbeitsmarkts für EU-Bürger aus Osteuropa im Rahmen der EU-Erweiterung in den Jahren 2004 und 2007 wieder eine beträchtliche Wanderungsbewegung nach Deutschland eingesetzt hatte. Im Jahr 2015 wurden vor dem Hintergrund der Flüchtlingskrise in Europa rund zwei Millionen Zuzüge in die BRD registriert, während gleichzeitig 860.000 Menschen das Land wieder verließen. Mit mehr als einer Million Zuwanderern war das Wanderungssaldo so hoch wie nie zuvor.²⁷⁰ Für den von der *World Bank* erhobenen Fünfjahreszeitraum zwischen 2012 und 2017 betrug das Wanderungssaldo Deutschlands insgesamt 1,85 Millionen Personen.²⁷¹

Laut neuester Angaben des *Statistisches Bundesamt* aus dem Jahr 2018 lebten Ende 2017 rund 10,6 Millionen Menschen mit ausschließlich ausländischer Staatsangehörigkeit in Deutschland. Dieser neue Höchstwert kam auch dadurch zustande, dass sich im Vergleich zum Vorjahreszeitraum zusätzliche 585.000 Menschen mit einem ausländischen Pass in der BRD aufhielten.²⁷²

Auf akademischer Ebene wird Deutschland heute von Studierenden und Wissenschaftlern weltweit als attraktives Gastland wahrgenommen. Die Zahl der ausländischen Studierenden, die ihre Hochschulzugangsberechtigung in einem anderen Land erworben hatten, belief sich im Jahr 2017 auf über 265.000. Damit machten sie 9,5 Prozent der insgesamten Anzahl der an deutschen Hochschulen Studierenden aus.²⁷³ Die beliebtesten Studienfächer für ausländische Studierende im Jahr 2017 waren die Ingenieurwissenschaften mit 37 Prozent, die Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften mit 26 Prozent, die Geisteswissenschaften mit 12,4 Prozent und Mathematik und die Naturwissenschaften mit 10,5 Prozent.²⁷⁴ Diese positive Entwicklung dokumentiert sich auch an der internationalen Positionierung Deutschlands, das bereits im Jahr 2015 Platz drei hinter den USA und Großbritannien unter den Zielländern

²⁶⁹ Vgl. ebd.

²⁷⁰ Vgl. ebd.

²⁷¹ Vgl. The World Bank, Net Migration, Germany, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=DE>, Zugriff am 6. Juli 2019.

²⁷² Vgl. Spiegel Online, Statistisches Bundesamt: Zahl der Ausländer auf 10,6 Millionen gestiegen, <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/auslaender-10-6-millionen-leben-in-deutschland-statistisches-bundesamt-a-1202502.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.

²⁷³ Vgl. Deutscher Akademischer Austauschdienst, Wissenschaft weltoffen kompakt 2018, Bonn 2018, S. 3.

²⁷⁴ Vgl. ebd., S. 5.

internationaler Studierender der OECD-Länder belegte.²⁷⁵ Die Zahl der Migranten, die ihre Studienberechtigung in Deutschland erworben haben, wuchs bis ins Jahr 2017 auf über 93.000. Seit dem Wintersemester 2005/6 hat sich ihre Anzahl somit um fast 35.000 erhöht.²⁷⁶

In Bezug auf das wissenschaftliche Personal an deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist ebenfalls ein bemerkenswerter Anstieg zu beobachten. So waren laut *Statistisches Bundesamt* aus dem Jahr 2016 mehr als 43.000 Wissenschaftler aus anderen Ländern an deutschen Hochschulen tätig, die insgesamt 11,9 Prozent der Gesamtbeschäftigten ausmachten. Von diesen hatten mehr als 3.100 eine Professur inne.²⁷⁷ Nach letzten Zahlen aus dem Jahr 2015 waren an den von Bund und Ländern geförderten vier größten AUF *Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.* (FhG), *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.* (MPG), *Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.* (LG) und *Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.* (HG) in Deutschland außerdem weitere 9.450 ausländische Wissenschaftler beschäftigt.²⁷⁸

Zu der Innovationsleistung Deutschlands tragen im Land lebende Migranten mit ihren Erfindungen mittlerweile einen erheblichen Anteil bei. So meldeten sie im Jahr 2016 in Deutschland 19.419 Patente an, von denen 4.860 erteilt wurden.²⁷⁹ Gab es im Jahr 2003 noch lediglich 56.000 Gewerbegründungen von Menschen mit Migrationshintergrund, so waren es 2016 bereits 100.000. Der Anteil migrantischer Unternehmensgründungen an der Gesamtzahl deutscher Gründungen stieg damit von 13 Prozent auf 44 Prozent. Nur acht Prozent dieser Gründer waren vorher ohne Anstellung, also haben sich überproportional viele dieser Personen freiwillig aus einem Arbeitsverhältnis zur Gründung eines eigenen Unternehmens entschlossen.²⁸⁰ Nach einer Studie des *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie* (BMWi) von Ende 2016 hat in Deutschland mittlerweile jeder sechste Unternehmensgründer ausländische Wurzeln. Zwischen 2005 und 2016 erhöhte sich die Anzahl der Selbstständigen mit Migrationshintergrund in der BRD um 30 Prozent und damit von 171.000 auf 737.000 Personen.²⁸¹

Besonders vor dem Hintergrund der immer älter werdenden deutschen Gesellschaft

²⁷⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen. Hauptband, Berlin 2016, S. 46.

²⁷⁶ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 131; vgl. Deutscher Akademischer Austauschdienst (Anm. 273), S. 3.

²⁷⁷ Vgl. Deutscher Akademischer Austauschdienst (Anm. 273), S. 17.

²⁷⁸ Vgl. ebd., S. 18.

²⁷⁹ Vgl. World Intellectual Property Organization, Statistical Country Profiles. Germany, http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=DE, Zugriff am 16. Juli 2017.

²⁸⁰ Vgl. Leicht, René; Berwing, Stefan, Gründungspotenziale von Menschen mit ausländischen Wurzeln: Entwicklungen, Erfolgsfaktoren, Hemmnisse, Mannheim 2016, S. 3.

²⁸¹ Vgl. ebd., S. 1.

gehört die Sicherung der Fachkräftebasis im Innovationsbereich zu den zentralen Zukunftsaufgaben der BRD. Neben der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften ist die Anerkennung ausländischer Berufsabschlüsse ein wesentlicher Bestandteil zur Steigerung des menschlichen Innovationspotentials, um eine umfangreiche und zukunftsorientierte Expertise im Forschungs- und Innovationsbereich zu gewährleisten. Durch das *Gesetz zur Verbesserung der Feststellung und Anerkennung im Ausland erworbener Berufsqualifikationen* aus dem Jahr 2012 soll Personen mit ausländischen Bildungsabschlüssen die Integration in den deutschen Arbeitsmarkt erleichtert werden. So wurden in den ersten drei Jahren seit Inkrafttreten des Gesetzes mehr als 44.000 Anträge auf Anerkennung gestellt, bei denen die Mehrzahl der ausländischen Abschlüsse als gleichwertig zu deutschen anerkannt wurde.²⁸²

4.1.6 Marktsystem und Wettbewerb

In Deutschland existiert seit Ende des Zweiten Weltkriegs die Wirtschaftsordnung der sozialen Marktwirtschaft. Sie baut auf Elementen der freien Marktwirtschaft auf, ist in ihrer tatsächlichen Ausgestaltung jedoch durch die wirtschaftstheoretischen Vorstellungen des Neoliberalismus und des Ordoliberalismus geprägt.²⁸³ So wurde in der Historie großen ökonomischen Veränderungen mit der Ordnungspolitik des Staates begegnet, bei der sich der Staat auf wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen konzentrierte.²⁸⁴

Der staatliche Einfluss auf den deutschen Markt äußert sich beispielsweise in der Verhinderung von Monopolen oder Kartellen, der Korrektur von Konjunkturschwankungen oder dem soziale Ausgleich.²⁸⁵ Der Ordoliberalismus soll die neoliberalistischen Einflüsse des ungebremsten Kapitalismus als Wirtschaftsform eindämmen, indem ein ordnungspolitischer Rahmen durch den Staat geschaffen wird. Das Ziel der Bundesregierung in Deutschland liegt darin, die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu sichern und gleichzeitig die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zu verbessern.²⁸⁶

Der Staat übernimmt dabei die Rolle, auch einen Gesetzesrahmen zu schaffen, innerhalb dessen sich das wirtschaftliche Handeln bestmöglich und gerecht entfalten kann. Dazu gehören

²⁸² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 30.

²⁸³ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Soziale Marktwirtschaft, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20642/soziale-marktwirtschaft>, Zugriff am 16. Juli 2017.

²⁸⁴ Vgl. Vogel, Lars, Soziale Marktwirtschaft: Politische Umsetzung, Erosion und Handlungsbedarf, Soziale Marktwirtschaft, <http://www.kas.de/wf/de/71.13038/>, Zugriff am 16. Juli 2017.

²⁸⁵ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Neoliberalismus, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20176/neoliberalismus>, Zugriff am 16. Juli 2017.

²⁸⁶ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Ordoliberalismus, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20234/ordoliberalismus>, Zugriff am 16. Juli 2017.

die Sicherung persönlicher Freiheitsrechte, das Recht auf freie wirtschaftliche Betätigung und die Möglichkeit der Gründung eigener Unternehmungen oder Vereinigungen zur Wahrung wirtschaftlicher und sozialer Interessen.²⁸⁷ Der Staat muss außerdem die Gewährleistung des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs und dessen Erhaltung durch eine funktionsfähige Wettbewerbsordnung sicherstellen, die wettbewerbseinschränkende Prozesse auf den Märkten verhindert.²⁸⁸

Weitere wichtige Merkmale der sozialen Marktwirtschaft sind die freie Preisbildung für Güter und Leistungen am Markt, das Streben nach Gewinn als Leistungsanreiz, eine von staatlichem Einfluss unabhängige Zentralbank, die Tarifautonomie für Arbeitnehmer und Arbeitgeber, eine aktive Wirtschafts-, Konjunktur- und Steuerpolitik des Staates und ein gerechtes und solides Netz von Sozialleistungen.²⁸⁹

Die soziale Marktwirtschaft versucht, die Vorteile der freien Marktwirtschaft wie die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit oder die hohe Güterversorgung zu verwirklichen, gleichzeitig aber auch die Nachteile wie den zerstörerischen Wettbewerb, die Ballung wirtschaftlicher Macht oder unsoziale Auswirkungen von Marktprozessen wie die Arbeitslosigkeit zu vermeiden. Ihr Ziel ist es, den größtmöglichen Wohlstand bei bestmöglicher sozialer Absicherung für die Bevölkerung zu gewährleisten. Aus diesem Grund übernimmt der Staat hier eine aktive Rolle und greift in bestimmten Bereichen wie beim Verbraucherschutz oder bei der Wettbewerbsgesetzgebung ein, um für die Allgemeinheit wichtige Interessen zu schützen.²⁹⁰

4.1.7 Handelsbeziehungen

Deutschland ist eine starke Exportnation und war in diesem Jahrtausend in vielen Jahren „Exportweltmeister“ vor Ländern wie den USA und der Volksrepublik China.²⁹¹ Nach Erhebungen des *Statistisches Bundesamt* wurden von Deutschland im Jahr 2017 Waren im Wert von 1.279,4 Milliarden Euro ex- und Waren im Wert von 1.034,6 Milliarden Euro importiert. Die Exporte stiegen damit im Vergleich zum Vorjahr um 6,3 Prozent, die Importe um 8,3 Prozent. Die Außenhandelsbilanz Deutschlands schloss im Jahr 2017 mit einem Plus von 244,9 Milliarden Euro ab, dem zweithöchsten Wert nach 2016 mit einem Plus von 248,9 Milliarden

²⁸⁷ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (Anm. 283).

²⁸⁸ Vgl. ebd.

²⁸⁹ Vgl. ebd.

²⁹⁰ Vgl. ebd.

²⁹¹ Vgl. Spiegel Online, China überholt: Deutsche Leistungsbilanz erneut auf Rekordniveau, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/deutschland-hat-wieder-den-groessten-exportueberschuss-der-welt-a-1132312.html>, Zugriff am 3. Oktober 2017.

Euro.²⁹²

Die deutsche Außenhandelsquote, also der Anteil der Summe an Im- und Exporten am deutschen BIP, betrug im Jahr 2016 68,7 Prozent. Seit 1952 wurden in jedem Jahr mehr Waren aus Deutschland aus- als eingeführt, und in den vierzehn Jahren zwischen 2004 und 2017 lag der deutsche Handelsüberschuss in dreizehn Jahren bei mehr als 150 Milliarden Euro.²⁹³

Die 2,9 Prozent umsatzstärksten deutschen Unternehmen hatten im Jahr 2015 einen Anteil von 89,4 Prozent am Warenexport. Auch beim Warenimport hatten die 1,2 Prozent umsatzstärksten Unternehmen einen fast genauso großen Anteil von 84,8 Prozent am Importumsatz.²⁹⁴

Insgesamt exportierten im Jahr 2015 elf Prozent aller deutschen Unternehmen ins Ausland, von denen 97 Prozent KMU waren.²⁹⁵ Der Exportumsatz der KMU steigerte sich seit dem Jahr 2000 um fast 85 Milliarden Euro auf 206,4 Milliarden Euro im Jahr 2015. Insbesondere die *Hidden Champions*, die mit ihren Nischenprodukten stark im Ausland vertreten sind, sind dabei oftmals Weltmarktführer in ihren Bereichen und zwar besonders in der Elektroindustrie und dem Maschinenbau.²⁹⁶

Der Wert des deutschen Exports forschungsintensiver Waren betrug im Jahr 2016 628 Milliarden Euro, machte damit 56 Prozent aller deutschen Industriewarenexporte aus und sorgte für ein Allzeithoch in diesem Bereich. Auf den Bereich der hochwertigen Technik entfielen dabei 43 Prozent und auf den der Spitzentechnologie 13 Prozent. Weltweit lag die BRD mit 11,6 Prozent des Welthandelsanteils dieser Waren damit lediglich hinter der Volksrepublik China mit 14,9 Prozent und den USA mit 11,9 Prozent auf Platz drei.²⁹⁷

Im Umkehrschluss importierte die BRD 2016 ebenfalls mit fast 50 Prozent aller deutschen Industriewarenimporte forschungsintensive Waren im Wert von 398 Milliarden

²⁹² Vgl. Statistisches Bundesamt, Deutsche Exporte im Jahr 2017: + 6,3 % zum Jahr 2016, https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/02/PD18_039_51.html, Zugriff am 31. Mai 2018.

²⁹³ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Entwicklung des deutschen Außenhandels, <http://www.bpb.de/wissen/4OHFAY>, Zugriff am 22. Juli 2017; vgl. Statista, Außenhandelsquote von Deutschland bis 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/260731/umfrage/aussenhandelsquote-von-deutschland/>, Zugriff am 31. Mai 2018.

²⁹⁴ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Außenhandel nach Unternehmensgrößen, <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52857/aussenhandel-nach-unternehmensgroessen>, Zugriff am 22. Juli 2017.

²⁹⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Export- und Investitionsfinanzierung, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Aussenwirtschaft/export-und-investitionsfinanzierung.html>, Zugriff am 22. Juli 2017; vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Außenwirtschaftsförderung, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/aussenwirtschaftsfoerderung.html>, Zugriff am 22. Juli 2017.

²⁹⁶ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 295); vgl. Institut für Mittelstandsforschung, Mittelstand im Überblick, <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/#accordion=0&tab=0>, Zugriff am 1. Juni 2018.

²⁹⁷ Vgl. Schiersch, Alexander; Gehrke, Birgit, FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Leibniz Universität Hannover, Hannover 2018, S. 4 f.

Euro. Knapp ein Drittel dieser Importe machten Güter der Spitzentechnologie und zwei Drittel der hochwertigen Technik aus. Das Außenhandelsaldo betrug aufgrund des Exportüberschusses folgerichtig im Jahr 2016 230 Milliarden Euro und steigerte sich damit seit dem Jahr 2000 um 154 Prozent ausgehend von 90 Milliarden Euro.²⁹⁸

4.1.8 Innovationshistorie

Die deutsche Innovationshistorie ist bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts maßgeblich durch einzelne große Erfinder und deren Innovationen geprägt. Bereits über 500 Jahre alt ist der von Johannes Gutenberg im Jahr 1440 entwickelte Buchdruck, der das Vervielfältigen von Büchern und Texten ermöglichte und Bildung durch die leichteren Möglichkeiten der Verbreitung nicht mehr nur für die reicheren Teile der Bevölkerung zugänglich machte. Im späten 19. Jahrhundert manifestierte sich der Ruf Deutschlands als Land der Erfinder durch eine Vielzahl kreativer Forscher und Entdeckerpersönlichkeiten, angeführt von Werner von Siemens und Gottlieb Daimler. Bahnbrechende Innovationen aus dieser Zeit, insbesondere im Bereich der Elektrizität und der Mobilität wie Dynamo, Straßenbahn, Motorrad, Automobil und Dieselmotor waren maßgeblich am gesellschaftlichen Fortschritt beteiligt und sind bis heute noch überaus präsent im Leben der modernen Gesellschaft.²⁹⁹

Die Entwicklung einzelner bahnbrechender Innovationen setzte sich auch zu Beginn des 20. Jahrhunderts fort und wurde erst mit der Machtübernahme der Nationalsozialisten im Jahr 1933 und der drei Jahre später beginnenden militärischen Aufrüstung unterbrochen. Die Nationalsozialisten investierten verstärkt in die F&E, um die deutsche Bevölkerung und das deutsche Militär möglichst umfassend auf den Zweiten Weltkrieg vorzubereiten, indem die Wirtschaft gestärkt und die Waffenindustrie gefördert wurde.³⁰⁰ Als Resultat wurde der Schwerpunkt auf die Entwicklung von Innovationen in den Bereichen Elektrotechnik, Kommunikationswesen und Mobilität gesetzt, die bis heute weltweite Anwendung finden. So wurden Fernseher, Zeppelin und Computer entwickelt und auch Innovationen im Bereich der Waffentechnik wie die V2-Rakete oder das Düsentriebflugzeug, deren Grundlagentechniken später auch in der zivilen Luft- und Raumfahrt Anwendung fanden.³⁰¹ Aufgrund der

²⁹⁸ Vgl. ebd., S. 4.

²⁹⁹ Vgl. Welt.de, Deutsche Ideen: 50 Erfindungen, die die Welt veränderten, <https://www.welt.de/wirtschaft/karriere/leadership/gallery12202607/50-Erfindungen-die-die-Welt-veraenderten.html>, Zugriff am 11. April 2019.

³⁰⁰ Vgl. Schauz, Désirée; Lax, Gregor, Professional Devotion, National Needs, Fascist Claims, and Democratic Virtues, The Language of Science Policy in Germany, in: Kaldewey, David; Schauz, Désirée (Hrsg.), Basic and Applied Research, The Language of Science Policy in the Twentieth Century, New York/Oxford 2018, S. 71.

³⁰¹ Vgl. Stiftung Deutsches Historisches Museum, NS-Regime | Wissenschaft und Forschung, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/ns-regime/wissenschaft-und-forschung.html>, Zugriff am 11. April 2019.

Verfolgung, Vertreibung und Ermordung der jüdischen Bevölkerung im Dritten Reich einschließlich jüdischer Wissenschaftler durch die nationalsozialistische Rassenpolitik verließen Scharen von Forschern und Erfindern das Deutsche Reich und mit ihnen ein großes Potential an Kompetenz, Produktivität und Kreativität in allen Forschungsbereichen.³⁰²

Im Anschluss an das Ende des Zweiten Weltkriegs herrschte in Deutschland eine regelrechte Großforschungseuphorie, und so bildeten sich durch die Teilung Deutschlands umgehend die zwei unterschiedlichen nationalen deutschen Innovationssysteme im Westen und im Osten heraus, die bis zur offiziellen deutschen Wiedervereinigung im Jahr 1990 Bestand hatten. Die westdeutsche F&E orientierte sich in diesem Zeitraum stark an Forschungsaktivitäten und -strukturen der Vereinigten Staaten von Amerika, wohingegen die ostdeutsche F&E dem Vorbild der Sowjetunion nacheiferte. Hier muss festgehalten werden, dass im Folgenden ausschließlich die Entwicklung Westdeutschlands dargestellt wird, da aus ihr die bis heute gültigen Grundpfeiler der deutschen Innovationspolitik hervorgingen.³⁰³

Einer der wesentlichen Impulse für eine schnellere und effektivere Entwicklung der Innovationspolitik in Westdeutschland war seit den 1950er Jahren das Ziel, den durch den verlorenen Zweiten Weltkrieg bedingten technologischen Rückstand zu den USA aufzuholen, wodurch sich eine diversifizierte und realitätsnahe Forschungspolitik mit einem Fokus auf der Grundlagenforschung in der BRD in Gang setzte. So wurden nach dem Wegfall der Forschungsbeschränkungen durch die Alliierten im Jahr 1955 die institutionellen Voraussetzungen zur staatlichen Forschungsförderung in Westdeutschland mit der Gründung des *Bundesministerium für Atomfragen* und weiterer Institute zur Kernforschung geschaffen, um die technologischen Lücken zum wissensstarken und fortschrittlichen amerikanischen Vorbild im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten aufzufüllen.³⁰⁴

In den 1960er Jahren weitete die bundesdeutsche Regierung ihre Forschungsaktivitäten auf die direkte Projektförderung von F&E-Aktivitäten der Großindustrie aus und führte die Programmförderung zur Unterstützung einer kontinuierlich ansteigenden Zahl neuer Technologien ein.³⁰⁵ Geleitet von der Idee des linearen Innovationsmodells nach Vannevar Bush, bei dem Erfindungen aus der Fokussierung auf die staatliche Förderung von

³⁰² Vgl. Schauz, D.; Lax, G. (Anm. 300), S. 65.

³⁰³ Vgl. Grupp, Hariolf u.a., *Das deutsche Innovationssystem seit der Reichsgründung, Indikatoren einer nationalen Wissenschafts- und Technikgeschichte in unterschiedlichen Regierungs- und Gebietsstrukturen*, Heidelberg 2002, S. 69.

³⁰⁴ Vgl. Hülskamp, Nicola; Koppel, Oliver, *Förderung unternehmerischer Innovation in Deutschland, Eckpunkte einer Neuausrichtung*, Roman Herzog Institut, München 2006, S. 11; vgl. Wengenroth, Ulrich, *Innovationspolitik und Innovationsforschung*, in: Graßhoff, Gerd; Schwinges, Rainer C.; Bednorz, J. Georg (Hrsg.), *Innovationskultur, Von der Wissenschaft zum Produkt*, Zürich 2008, S. 61 f.; vgl. Fraunholz, U.; Hänseroth, T. (Anm. 17), S. 17.

³⁰⁵ Vgl. Hülskamp, N.; Koppel, O. (Anm. 304), S. 11.

Grundlagenforschung entstehen, fasste die Bundesregierung im Jahr 1962 den Beschluss zur planmäßigen Unterstützung der Weltraumforschung, an den sich 1967 das erste Fachprogramm zur Förderung der Datenverarbeitung anschloss. Im Jahr 1969 folgte die Meeresforschung.³⁰⁶

Im gleichen Zeitraum entwickelte sich in Deutschland ein immer stärkeres und kritischeres Bewusstsein, dass die eigenen F&E-Aktivitäten im Vergleich zu denen der Großmächte USA und Sowjetunion immer noch rückständig seien und dringend ausgebaut und erneuert werden müssten. Mit einer breiter aufgestellten Forschungspolitik fokussierte sich die Bundesregierung im Anschluss auf neue Technologiefelder, weitete ihre Forschungsunterstützung auf gesellschafts- und umweltbezogene Ziele aus und förderte nicht mehr nur Großunternehmen sondern auch KMU.³⁰⁷

Nachdem die USA im Jahr 1969 auf dem Mond gelandet waren und in den 1970er Jahren den Technologiewettlauf mit der Sowjetunion für sich entscheiden konnten, verschob sich auch der Schwerpunkt der Forschungsorientierung in Deutschland nach amerikanischem Vorbild weg von der Kernforschung hin zu Investitionen in leistungsfähigere Computertechnik und Elektronik. In diesem Stadium vollzog die Forschungspolitik Westdeutschlands eine Wende zur größeren Anwendungsorientierung und zu noch vielfältigeren Einsatzbereichen „neuer Technologien“. Unter dem Druck der Auswirkungen der Ölkrise im Jahr 1973 wurde Innovationen außerdem die wichtige Aufgabe überantwortet, die deutsche Wirtschaft durch neue Erfindungen und angestrebte Exporterfolge aus dem Konjunkturtal zu befreien.³⁰⁸

Im Zuge dieser Entwicklung erlebte die Innovationspolitik in Deutschland jedoch gleichzeitig eine „Entwertung“, da Japan mit einer Reihe ökonomisch erfolgreicher, inkrementeller Innovationen mittlerweile zu einer Wirtschaftsmacht aufgestiegen war und mit seiner darauf beruhenden ökonomischen Kraft andere führende Industriestaaten unter Druck setzte. Die bis heute in Deutschland anhaltende Umorientierung auf kleinschrittigere Innovationserfolge nach japanischem Vorbild sorgte dafür, dass Innovationen in Form von Produkten und Dienstleistungen vor allem nach ihrer praktischen Funktionalität für Wirtschaftswachstum, Beschäftigungszuwachs und Konkurrenzfähigkeit beurteilt wurden.³⁰⁹

Nachdem die Begeisterung in der westdeutschen Bevölkerung für die gezielte staatliche Forschungslenkung in den 1980er Jahren aufgrund einer wachsenden Kritik an den hohen, zu einer Verzerrung des Markts führenden Förderquoten, den spezifischen Förderfeldern und der

³⁰⁶ Vgl. Fier, Andreas; Harhoff, Dietmar, Die Evolution der bundesdeutschen Forschungs- und Technologiepolitik: Rückblick und Bestandsaufnahme, Mannheim 2002, S. 10; vgl. Wengenroth, U. (Anm. 304), S. 61 f.

³⁰⁷ Vgl. Hülskamp, N.; Koppel, O. (Anm. 304), S. 11.

³⁰⁸ Vgl. Wengenroth, U. (Anm. 304), S. 63.

³⁰⁹ Vgl. ebd., S. 64.

zweifelhaften Auswahl bei der Unterstützung von Unternehmen abebbte, stellte der Staat seine direkten Eingriffe zurück und führte eine indirekte-spezifische Förderung von Innovationen ein. Dieser Schritt wurde vollzogen, indem die Diffusion von Innovationen unterstützt wurde, die die Verbreitung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung mit dem Ziel unterstützte, neues Wissen schneller in neue Techniken und Produkte umzusetzen.³¹⁰

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands beschloss die Bundesregierung in den 1990er Jahren, die Kooperation zwischen den einzelnen Akteuren des Innovationssystems weiter zu stärken und als Anreiz zur Innovationsförderung auf die leistungsorientierte Mittelvergabe in Kooperationen und Wettbewerbe zu setzen. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Stärkung von Eigenverantwortung und Selbstständigkeit in F&E. Der Staat griff in dieser Zeit außerdem den Gedanken des NIS auf und konzipierte eine Förderpolitik, in der er moderierend zur Stimulierung von innerdeutschen Netzwerken beitrug.³¹¹ Aus diesem Ansatz heraus entwickelte sich schließlich die sogenannte Verbundförderung, die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft. Durch gezielte Projektförderungen wurden Leitinitiativen gestartet, um die F&E von Unternehmen und Forschungsinstituten auf für die Volkswirtschaft zukunftsweisende Forschungsfelder zu lenken.³¹²

Im Zuge der Verbundpolitik gewann auch die regionale Ausrichtung von Innovationspolitik an Bedeutung. In sogenannten Innovationsclustern wird seit den 1990er Jahren die Vernetzung von innovativen Unternehmen mit Wissenszentren vorangetrieben, bei denen sich die Förderung in den letzten Jahren immer stärker auf KMU und Start-ups fokussiert.³¹³

4.2 Der Staat

4.2.1 Die Rolle des Staates

Aufgrund ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Forschung arbeiten Bund und Länder gemäß den verfassungsrechtlichen Vorgaben der Bundeshaushaltsordnung und des Bundeshaushaltsgesetzes bei der Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderung zusammen und agieren als wichtige Finanziere von Innovationen und F&E in Deutschland. In der BRD gilt die Kompetenzverteilung staatlicher Forschungsförderung seit der Finanzreform von 1969. Bund und Länder dürfen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe nach Artikel 91b Absatz 1 des Grundgesetzes in Fällen überregionaler Bedeutung und aufgrund von

³¹⁰ Vgl. Hülskamp, N.; Koppel, O. (Anm. 304), S. 11.

³¹¹ Vgl. Fier, A.; Harhoff, D. (Anm. 306), S. 13.

³¹² Vgl. Hülskamp, N.; Koppel, O. (Anm. 304), S. 11.

³¹³ Vgl. ebd., S. 11 f.

Vereinbarungen zur Förderung von Wissenschaft, Forschung und Lehre miteinander kooperieren. Um gemeinsame Fördermaßnahmen an die aktuellen Verhältnisse anpassen zu können, existiert seit 1970 die *Bund-Länder-Kommission*. Die *Bund-Länder-Rahmenvereinbarung* bildet das zugrunde liegende Finanzierungsmodell insbesondere bei großen Forschungsvorhaben, sodass die BRD über eine rechtliche Grundlage zur Durchführung staatlicher F&E-Förderung verfügt, die den im Grundgesetz festgehaltenen Gesetzen zur wissenschaftlichen Freiheit nach Artikel 5 Absatz 3 entsprechen.³¹⁴ Das Grundgesetz gibt die Finanzierungs Kompetenzen von Bund und Ländern vor wie beispielsweise für Luftfahrt-, Weltraum-, Meeres- und Kernforschung sowie für internationale Forschungseinrichtungen.³¹⁵

In Kombination mit bestimmten landesrechtlichen Bestimmungen bilden diese gesetzlichen Vorgaben die Grundlagen für die zielgerichtete Forschungsunterstützung in Form einer mittel- und langfristig angelegten institutionellen Förderung, die gemeinschaftlich von Bund und Ländern finanziert wird und beispielsweise der Sicherung der Grundlagenforschung, der Forschungsinfrastruktur und der strategischen Ausrichtung der deutschen Forschungslandschaft dient. Darüber hinaus existiert die aus Bundesmitteln finanzierte zeitlich befristete Projektförderung im Rahmen bestimmter Fach- und Förderprogramme, die Forschungs-, Innovations- und Technologievorhaben bezuschusst und sich primär an eine anwendungsorientierte Forschung richtet.³¹⁶

Innovationen und neue Technologien haben im aktuellen deutschen politischen System einen hohen Stellenwert inne. So gibt es derzeit zwei Bundesministerien, die hauptsächlich für die Bereiche Technologie, Innovation und Wissenschaft verantwortlich sind, das BMBF und das BMWi. Die Aufgabe des BMBF liegt primär in der Konzeptionierung von Forschungsprogrammen und der Kooperation mit Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Im Gegensatz dazu fokussiert sich das BMWi darauf, die Entwicklung von Innovationen der KMU im Besonderen und die Kommerzialisierung von Innovationen im Allgemeinen zu fördern.³¹⁷

Durch das dezentralisierte Innovationssystem in Deutschland kann die Bundesregierung nur indirekt Einfluss auf die Innovationspolitik nehmen wie beispielsweise durch einzelne Initiativen. Nichtsdestotrotz fördert sie massiv die deutschen AUF, die ihre F&E-Schwerpunkte jedoch selbstständig setzen.³¹⁸

³¹⁴ Vgl. Deutscher Bundestag, Die Grundrechte | Artikel 5, Absatz 3, https://www.bundestag.de/parlament/aufgaben/rechtsgrundlagen/grundgesetz/gg_01/245122, Zugriff am 23. September 2017.

³¹⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 55.

³¹⁶ Vgl. ebd., S. 52.

³¹⁷ Vgl. Hommes, C.; Mattes, A.; Triebe, D. (Anm. 82), S. 11.

³¹⁸ Vgl. ebd.

Aufgrund der kontinuierlichen dynamischen Entwicklung von Wissenschaft und Technik wächst der Bedarf an Evaluation, Diskussion und Mitgestaltung durch unabhängige Beratungsgremien. Sie sollen technologische Innovationspotentiale und gesellschaftliche Innovationsbedarfe erkennen, analysieren und auf ihre Wechselwirkung untersuchen. Die wichtigsten Institutionen in beratender Funktion in Bezug auf Innovationen sind der *Wissenschaftsrat* (WR), die EFI und die *Gemeinsame Wissenschaftskonferenz* (GWK). Dazu kommt außerdem der sogenannte *Innovationsdialog zwischen Bundesregierung, Wirtschaft und Wissenschaft*, bei dem Ministerien, Bundeskanzleramt, Wissenschaft und Wirtschaft sich gemeinsam für die innovative Neuausrichtung der BRD einsetzen.³¹⁹

Seit dem bereits 1957 geschlossenen Verwaltungsabkommen über die Errichtung des WR nimmt dieser in beratender Funktion Einfluss auf die Entwicklung der Forschungsförderung in Deutschland. Der WR erstellt Gutachten zur inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der Hochschulen, der Wissenschaft und der Forschung von Bund und Ländern. Neben der Analyse übergeordneter forschungsrelevanter Fragestellungen evaluiert der WR die AUF, überwacht die institutionelle Akkreditierung von Hochschulen und führt die *Exzellenzinitiative* (EI), die seit 2017/8 *Exzellenzstrategie* (ES) genannt wird, gemeinsam mit der *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG) durch.³²⁰

Im Jahr 2006 wurde von der Bundesregierung die aus Wissenschaftlern bestehende EFI eingerichtet, die den interdisziplinären Diskurs mit Bezug zur Innovationsforschung von Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Bildungsökonomie, Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie Technikvorausschau bündelt. Die vorrangigen Aufgaben der EFI sind die Darstellung und Analyse des deutschen Forschungs- und Innovationssystems im internationalen Vergleich. Dabei werden der Bundesregierung durch die Untersuchung von Schwerpunktfragen sowie die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen Vorschläge zur Weiterentwicklung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems unterbreitet. Jährlich werden in einem *Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands* die wichtigsten Ergebnisse publiziert.³²¹

Die GWK wurde als Nachfolgeorganisation der früheren Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung mit dem *Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz* am 11. September 2007 eingerichtet. Primäre Aufgabe der GWK ist die Koordinierung zwischen Bund

³¹⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 55.

³²⁰ Vgl. Wissenschaftsrat, Arbeitsprogramm des Wissenschaftsrates Juli 2017 - Januar 2018, Bremen 2017, S. 9; vgl. Hommes, C.; Mattes, A.; Triebe, D. (Anm. 82), S. 11.

³²¹ Vgl. Hommes, C.; Mattes, A.; Triebe, D. (Anm. 82), S. 11; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 34.

und Ländern in Fragen der gemeinsamen Forschungsförderung, der wissenschafts- und forschungspolitischen Strategien und des Wissenschaftssystems.³²² Die GWK besitzt überregionale Entscheidungsbefugnisse wie beispielsweise bei der EI und beim *Hochschulpakt*^{323, 324}

Der *Innovationsdialog zwischen Bundesregierung, Wirtschaft und Wissenschaft* stellt ein weiteres Forum für den Austausch strategischer Weichenstellungen der Innovationspolitik in Deutschland dar. Dabei diskutieren hochrangige Vertreter aus Wissenschaft und privatem Sektor mit der amtierenden Bundeskanzlerin Angela Merkel, der derzeitigen Bundesforschungsministerin Anja Karliczek und dem momentanen Bundeswirtschaftsminister Peter Altmeier. Seit der erstmaligen Durchführung des Innovationsdialogs im Herbst 2010 haben bis Ende 2018 zwölf dieser Treffen – mit wechselnder Ministerbesetzung – stattgefunden, die aktuelle thematische Schwerpunkte wie Innovationspotentiale für Wertschöpfung und Beschäftigung erarbeitet und dringende Fragen wie Digitalisierung, MINT-Bildung oder Innovationspotentiale der Interaktion zwischen Mensch und Maschine behandelt haben.³²⁵

Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern soll die Auswahlsetzung von Schwerpunkten und die Schärfung des Wissenschaftsprofils der BRD unterstützen. Zu diesem Zweck wurde Mitte des letzten Jahrzehnts das „Paket der Pakte“ aus EI, *Pakt für Forschung und Innovation* (PFI) und *Hochschulpakt* initiiert, das zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems beigetragen hat. Aufgrund des Erfolgs dieser Initiative einigten sich Bundeskanzlerin Angela Merkel und die Regierungschefs der Bundesländer am 23. Dezember 2014 auf eine Verlängerung der Wissenschaftspakte.³²⁶ PFI und *Hochschulpakt* wurden beide vorerst bis ins Jahr 2020 verlängert; für die EI wurde ebenfalls eine Förderung mit den damals zugeteilten finanziellen Mitteln über den derzeitigen Förderzeitraum bis 2017 hinaus beschlossen (siehe Teil 4.2.3).³²⁷

Mit dieser Ausweitung wurden auch die Möglichkeiten zur zukunftsweisenden und nachhaltigen Zusammenarbeit von Bund und Ländern weiter optimiert. Konnten vorher nur

³²² Vgl. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Die GWK (Handbuch), <http://www.gwk-bonn.de/die-gwk/aufgaben/die-gwk-handbuch/>, Zugriff am 24. September 2017.

³²³ Der *Hochschulpakt* wurde beschlossen, um die stark ansteigenden Studierendenzahlen an deutschen Universitäten durch zusätzliches Personal in Lehre und Verwaltung und zusätzliche Räumlichkeiten aufzufangen. Da er keine direkte Innovations-Relevanz hat, wird er im weiteren Verlauf nicht thematisiert.

³²⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 55.

³²⁵ Vgl. ebd., S. 34; vgl. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V., *Innovationsdialog*, <http://innovationsdialog.acatech.de/>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³²⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 250.

³²⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Grundsatzentscheidungen für die Wissenschaft, <https://www.bmbf.de/de/grundsatzentscheidungen-fuer-die-wissenschaft-820.html>, Zugriff am 29. September 2017.

AUF gefördert werden, so ist nun auch die Förderung von Hochschulen möglich. Aufgrund des föderalen Systems der BRD ist der Bund prinzipiell nur in Ausnahmefällen als einzige Instanz für die aktive Unterstützung von Wissenschaft und Forschung zuständig. Im Fall von Ausbildungsbeihilfen und Forschungsförderungen besitzt der Bund jedoch Gesetzgebungskompetenzen.³²⁸ Die Bundesländer hingegen sind in erster Linie für Bildung und Wissenschaft verantwortlich und spielen somit eine Schlüsselrolle für die Schul- und Hochschulbildung.³²⁹

Ein weiterer bedeutender und innovationsfördernder Faktor in der BRD ist die sogenannte „öffentliche Hand“, die im Jahr 2015 ein Beschaffungsvolumen von rund 15 Prozent des BIP ausmachte, umgerechnet 456 Milliarden Euro, mit denen der Staat das Nachfrageverhalten nach Produkten und Dienstleistungen steuern und als Folge eine starke Hebelwirkung auf die Innovationsleistung von Wissenschaft und privatem Sektor in Deutschland entfalten konnte. Auf mindestens zehn Prozent der jährlichen Mittel der öffentlichen Hand wird das Beschaffungsvolumen für innovative Produkte in einer Studie im Auftrag des BMWi aus dem Jahr 2016 geschätzt.³³⁰

In diesem Zusammenhang wurden in Deutschland im Jahr 2009 erstmals Gesetze zur Modernisierung des Vergaberechts etabliert, nach denen strategische Beschaffungsziele in den Bereichen Umwelt, Sozialpolitik und Innovationsförderung festgehalten und Vergabekriterien zugelassen wurden. Diese Vergabeprozesse sind seitdem flexibler gestaltet und stärker auf eine innovative Beschaffung ausgerichtet. Um eine noch fokussiertere Innovationsorientierung bei den Beschaffungsverantwortlichen anzuregen, honoriert das BMWi seit dem Jahr 2006 in Zusammenarbeit mit dem *Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.* Spitzenleistungen öffentlicher Auftraggeber „[...] bei der Beschaffung von Innovationen und bei innovativen Beschaffungsprozessen [...]“³³¹ mit dem Preis *Innovation schafft Vorsprung* durch Gutscheine für Beratungsleistungen von bis zu 20.000 Euro.³³²

Damit Forschungs- und Technologietrends zum frühestmöglichen Zeitpunkt ermittelt werden können, wurde im Jahr 2013 vom BMWi das *Kompetenzzentrum innovative Beschaffung* gegründet, das ebenfalls öffentliche Beschaffungsstellen beim Erwerb von neuen Produkten und Dienstleistungen berät. Derzeit werden insbesondere die beiden Gebiete der Nachhaltigkeit und des Innovationsgehalts im öffentlichen Beschaffungswesen gefördert.³³³

³²⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 250 f.

³²⁹ Vgl. Hommes, C.; Mattes, A.; Triebe, D. (Anm. 82), S. 11.

³³⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 240; vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 93.

³³¹ Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 94.

³³² Vgl. ebd.

³³³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 240.

In Deutschland existieren bis auf die Schätzung der Studie des BMWi aus dem Jahr 2016 jedoch keine konkreten Daten darüber, in welcher Höhe Gelder tatsächlich für innovative Produkte aus dem Beschaffungsvolumen ausgegeben werden, auch weil eine solche Erfassung aufgrund der starken Fragmentierung des Beschaffungswesens mit circa 30.000 Beschaffungsstellen nur schwerlich möglich ist. Aus diesem Grund entwickelte die Europäische Kommission in den letzten Jahren Regularien, bei denen der Innovationsaspekt der öffentlichen Beschaffung berücksichtigt wird, sodass länderintern Statistiken erfasst und langfristig Innovationen stärker gefördert werden können.³³⁴

Mitte 2017 gab die Bundesregierung eine Erklärung bekannt, nach der sie Innovationen in Deutschland zukünftig noch umfangreicher subventionieren würde. In einem Positionspapier wurden „innovationspolitische Eckpunkte“ mit dem übergeordneten Ziel formuliert, in der BRD einen neuen Innovationsschub auszulösen. Konkrete Maßnahmen sind unter anderem höhere staatliche Subventionen für Gründerfonds, Steuererleichterungen für Forschungsausgaben und die Einrichtung neuer Denkfabriken. Das Fördervolumen beträgt rund eine Milliarde Euro.³³⁵

Das 23. Regierungskabinett unter Bundeskanzlerin Merkel formulierte im Jahr 2017 das Ziel, die F&E-Ausgaben bis 2025 auf 3,5 Prozent des BIP zu erhöhen, was eine Steigerung des Forschungsetats der BRD von 80 Milliarden Euro auf 90 Milliarden Euro zur Folge hätte. Außerdem wurde anvisiert, die Wagniskapitalinvestitionen auf 0,06 Prozent des BIP zu steigern. Zu diesem Zweck soll in Zusammenarbeit mit der staatlichen Förderbank *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW) eine neue Struktur der Wagniskapitalfinanzierung aufgelegt werden, sodass sich diese Investitionen in den kommenden Jahren von im Jahr 2016 laut Angaben der Bundesregierung 0,027 Prozent des BIP mehr als verdoppeln könnten. Des Weiteren hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, die sogenannte Innovatorenquote, also die Anzahl aller innovativ tätigen Unternehmen, bis ins Jahr 2025 auf 50 Prozent zu erhöhen.³³⁶

Insbesondere wird im Rahmen der vorgesehenen Maßnahmen der Mittelstand mit bis zu 750 Millionen Euro gefördert. In der konkreten Umsetzung erhalten Unternehmen mit weniger als 1.000 Beschäftigten die Möglichkeit, ein Zehntel ihrer Personalkosten in F&E von den monatlichen Lohnsteuerkosten abzuziehen. Außerdem soll speziell für den Mittelstand aufgelegten Forschungsprogrammen eine Sonderförderung von mindestens 200 Millionen Euro pro Jahr zugutekommen. Teil des Eckpunktepapiers sind auch Überlegungen, ein strategisches

³³⁴ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 93.

³³⁵ Vgl. Balsler, Markus, Milliardenplan soll Deutschland innovativer machen, <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/innovation-milliardenplan-soll-deutschland-innovativer-machen-1.3466570>, Zugriff am 9. Juni 2017.

³³⁶ Vgl. ebd.; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4.

Innovationszentrum nach dem Vorbild der amerikanischen *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) (siehe Teil 5.3.3) in Deutschland aufzubauen, das zukünftig Empfehlungen für die Entwicklung und Förderung von Schlüsseltechnologien aussprechen könnte.³³⁷

Im Mai 2018 kündigte die derzeitige Forschungsministerin Anja Karliczek in ihrer Rede auf der Fraunhofer-Jahrestagung an, mit der *Innovationsagentur für Sprunginnovationen* einen weiteren Akteur zur Steigerung der deutschen Innovationsfähigkeit schaffen zu wollen, der die Voraussetzungen für eine offenere Innovations- und Wagniskultur in Deutschland verbessern soll. Ihrer Meinung nach würde eine solche, auf radikale Innovationen ausgerichtete Agentur mit einem risikoreicheren Handeln in Bezug auf die Entwicklung von Innovationen zu einer stetig wachsenden Entwicklung von Innovationen beitragen. Detailliertere Pläne zu Aufgaben und Struktur der Agentur waren bis Mitte 2019 jedoch noch nicht öffentlich bekannt gegeben worden.³³⁸

4.2.2 Die Hightech-Strategie

Die *Hightech-Strategie* (HTS) wurde im Jahr 2006 durch die Bundesregierung mit der Intention etabliert, neue Schwerpunkte in der Forschungs- und Innovationspolitik zu setzen. Sie umfasst Konzepte für den gesamten Innovationsprozess von der kreativen Idee bis zu deren Umsetzung in neue Produkte und Dienstleistungen. Alle Institutionen der Bundesregierung arbeiten unter dieser Prämisse an gemeinsamen Implementierungsschritten.³³⁹ Bei der Realisierung der HTS bezieht die Bundesregierung auch Beratungsgremien mit ein, um eine erfolgreiche, koordinierte und vorausschauende Durchführung zu gewährleisten. Umfassende Fördermaßnahmen werden darüber hinaus vorbereitend, begleitend und nachbereitend evaluiert.³⁴⁰

In der ersten Phase der HTS zwischen 2006 und 2009 standen vor allem Schlüsseltechnologien und Marktpotentiale im Fokus. In der Formulierung der Statuten der HTS wurde jedoch auch darauf hingewiesen, dass gesellschaftliche Herausforderungen ebenfalls mit Hilfe von Innovationen bewältigt werden könnten, und in der zweiten Phase der HTS zwischen 2010 und 2013 rückten diese gesellschaftlichen Herausforderungen tatsächlich immer stärker in den Mittelpunkt. Die im Jahr 2014 eingeleitete dritte Phase der HTS

³³⁷ Vgl. Balser, M. (Anm. 335).

³³⁸ Vgl. Karliczek, Anja, Karliczek will offene Innovations- und Wagniskultur schaffen, <https://www.bmbf.de/de/karliczek-will-offene-innovations-und-wagniskultur-schaffen-6199.html>, Zugriff am 23. Mai 2018.

³³⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 16.

³⁴⁰ Vgl. ebd., S. 33.

verknüpfte die beiden ersten Phasen und entwickelte die HTS zu einer „*umfassenden ressortübergreifenden Innovationsstrategie*“³⁴¹ weiter. Davon versprach sich die Bundesregierung die Früherkennung von Innovationspotentialen und durch deren Erforschung die Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit wie beispielsweise die Bereitstellung von umweltfreundlicher Energie.³⁴²

Im September 2018 wurde schließlich mit der *High-Tech-Strategie 2025* (HTS 2025) eine vierte Phase der HTS aufgelegt, die sich weiterhin auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen konzentriert. Ein stärkerer Fokus liegt nun allerdings auf der Etablierung einer offenen Innovations- und Wagniskultur, der Förderung der Innovationskraft des Mittelstands und der stärkeren Zusammenarbeit mit internationalen Innovationsnetzwerken. Ein wichtiges Instrument beim Ausbau der deutschen Innovationsfähigkeit im Rahmen der HTS soll die bereits genannte Gründung der *Agentur für Sprunginnovationen* darstellen.³⁴³

Die HTS beinhaltet verschiedene Ansätze der Forschungs- und Innovationspolitik und dient als *Governance*-Modell des deutschen Forschungs- und Innovationssystems, das die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auch im internationalen Rahmen gewährleisten und ausbauen soll. Dazu zählen insbesondere die Unterstützung von Schlüsseltechnologien, die Förderung auf der Grundlage systemischer Ansätze sowie die neue Missionsorientierung. Den Schlüsseltechnologien kommt nach Auffassung der Bundesregierung „*aufgrund ihrer volkswirtschaftlichen Hebelwirkung*“³⁴⁴ dabei eine besondere Bedeutung zu.³⁴⁵

Für den Förderzeitraum zwischen 2014 und 2016 war geplant, dass 34 Milliarden Euro unter anderem in die Entwicklung zukunftsfähiger Lösungen für nachhaltiges Wirtschaften und umweltfreundliche Energie, zukunftsfähige Gesundheitsversorgung, intelligente Mobilität, sichere Kommunikation und innovative Unternehmen mit dem übergeordneten Ziel der Verbesserung des Innovationsstandorts Deutschland fließen sollen.³⁴⁶

Viele der Fördermaßnahmen der HTS konzentrieren sich auf systemische Ansätze. Dazu gehören insbesondere die Vernetzung von Innovationsakteuren und der Transfer von Innovationen sowie die Innovationsaktivitäten des Mittelstands und die Gründung von Start-ups. Sich selbst hat die Bundesregierung die Aufgabe gestellt, innovationsfreundlichere Rahmenbedingungen wie beispielsweise eine erweiterte Innovationsfinanzierung oder die

³⁴¹ 2017, S. 90.

³⁴² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 16; vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 90.

³⁴³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Leitfaden für die Zukunft - Bundesregierung Hightech-Strategie, <https://www.hightech-strategie.de/de/leitfaden-fuer-die-zukunft-1781.html>, Zugriff am 31. Januar 2019.

³⁴⁴ Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 90.

³⁴⁵ Vgl. ebd.; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 15.

³⁴⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 14.

Bereitstellung eines bildungs- und forschungsfreundlicheren Urheberrechts zu schaffen.³⁴⁷

Die HTS ist eng verzahnt mit anderen Maßnahmen der Bundesregierung wie dem *Fachkräftekonzept*, der *Demografiestrategie*, der *Digitale Agenda* und der *Nachhaltigkeitsstrategie*. Dahinter steht die Absicht, alle beteiligten Akteure und relevanten Bereiche des Innovationsgeschehens stärker miteinander zu verbinden und eine Vereinfachung bei der Abstimmung mit der restlichen nationalen Innovationspolitik durch einen übergeordneten Ansatz zu erzielen. Um noch vorausschauender und zukunftsorientierter im Wirkungsfeld von Innovationen aufgestellt zu sein, begleitete das *Hightech-Forum* von Anfang 2015 bis zum Ende der damaligen Legislaturperiode im Herbst 2017 mit acht Fachforen die Umsetzung und Weiterentwicklung der HTS und erstellte zum Ende der Legislaturperiode konkrete Handlungsempfehlungen zu übergreifenden strategischen Leitlinien und zur Umsetzung von Themenschwerpunkten durch eigene Instrumente und Formate im Bereich F&E sowie zur Entwicklung von Zukunftsszenarien für Deutschland.³⁴⁸ Im Abschlussbericht empfahlen die Mitglieder des *Hightech-Forum* der Bundesregierung die Fortführung der HTS – wie mit der HTS 2025 geschehen – und die Weiterentwicklung von fünf Schwerpunkten. Erstens die Entwicklung einer offeneren Innovationskultur in Deutschland; zweitens den Ausbau von Innovationsnetzwerken; drittens die Schaffung besserer Rahmenbedingungen; viertens die Berücksichtigung der nachhaltigen Entwicklung; und fünftens die Förderung von Zukunftstechnologien.³⁴⁹

Im Rahmen der HTS sind mittlerweile mehrere Programme zur Erreichung der gesteckten Ziele aufgestellt worden. Eines wurde mit der *Förderberatung Forschung und Innovation des Bundes* eingerichtet, um ein zentrales Beratungsangebot zur Forschungs- und Innovationsförderung zu schaffen, bei dem die jeweilige Beratung durch Projektträger und Programmverantwortliche ergänzt wird. Sie bietet Förderinteressenten die Möglichkeit zur Information und berät Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen adäquat über die entsprechenden unterschiedlichen Fördermöglichkeiten von Bund, Ländern und der EU.³⁵⁰

Ein wichtiger Schwerpunkt der HTS ist der Bereich Digitalisierung. Die damalige Bundesregierung versuchte, mit der *Digitale Agenda 2014-2017* den „[...] digitalen Wandel aktiv, integrativ und vorausschauend“³⁵¹ mitzugestalten. Dazu gehörte auch die *Plattform Industrie 4.0*, bei der Politik, Wirtschaft, Gewerkschaften und Forschung zusammenarbeiteten,

³⁴⁷ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 90.

³⁴⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 33 f.

³⁴⁹ Vgl. Hightech-Forum, Hightech-Forum übergibt Abschlussbericht an die Bundesregierung, <http://www.hightech-forum.de/aktuelles/2017-05-16/>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³⁵⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 57.

³⁵¹ Ebd., S. 15.

um das ökonomische Potential der Digitalisierung nutzbar zu machen und gleichzeitig „[...] neue intelligente und wissensbasierte Produktionsumgebungen [...]“³⁵² zu schaffen.³⁵³ Bis Mitte 2017 wurden mit der *Plattform Industrie 4.0* über 300 Akteure aus 160 unterschiedlichen Organisationen zusammengebracht, um die digitale Transformation produzierender Unternehmen zu unterstützen.³⁵⁴

Mit dem Forschungsprogramm *Technik zum Menschen bringen* sollen der Bevölkerung die unterschiedlichsten Formen des Zusammenspiels von Mensch und Technik nähergebracht werden wie IKT, Elektronik, Robotik und Bionik.³⁵⁵ Mit dieser Initiative möchte die Bundesregierung auch die wachsende Integration von Technik in den Alltag der Bevölkerung unterstützen und begleiten, um zukünftig eine möglichst reibungslose Interaktion zwischen Mensch und Technik zu gewährleisten.³⁵⁶

Außerdem wurde im Rahmen der HTS die Initiative *Kompetenzzentren Mittelstand 4.0* eingerichtet, die KMU für die technologischen und wirtschaftlichen Potentiale sensibilisieren und die digitale Transformation durch konkrete Anschauungs- und Erprobungsmöglichkeiten vorantreiben soll.³⁵⁷ Bis ins Jahr 2018 existierten in Deutschland bereits 23 solcher Kompetenzzentren zur Unterstützung digitaler Produktions- und Arbeitsprozesse des Mittelstands.³⁵⁸

4.2.3 Exzellenzinitiative/-strategie und Pakt für Forschung und Innovation

EI/ES und PFI sind zwei entscheidende, von der Bundesregierung und den Ländern finanziell unterstützte Instrumente der Innovationsförderung in Deutschland. Ziel der EI beziehungsweise jetzt der ES ist die Förderung innovativer Spitzenforschung an deutschen Hochschulen, um dem internationalen Forschungswettbewerb erfolgreich begegnen zu können. Diese finanzielle Unterstützung richtet sich an herausragende Forschungsprojekte und -einrichtungen.³⁵⁹ Die EI wurde im Sommer 2005 ins Leben gerufen und umfasste bis zum Auslaufen der letzten Förderperiode und der anschließenden Ablösung durch die *Exzellenzstrategie* (ES) im Jahr 2019 drei Auswahlrunden mit einem gesamten Fördervolumen

³⁵² Ebd.

³⁵³ Vgl. ebd.

³⁵⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Digitale Agenda, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/digitale-agenda.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³⁵⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 17.

³⁵⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Technik zum Menschen bringen, <https://www.bmbf.de/de/technik-zum-menschen-bringen-149.html>, Zugriff am 29. September 2017.

³⁵⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 17.

³⁵⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Mittelstand 4.0 - Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse, <http://www.mittelstand-digital.de/DE/Foerderinitiativen/mittelstand-4-0.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³⁵⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 255.

von 4,6 Milliarden Euro, die zu 75 Prozent vom Bund und zu 25 Prozent von dem jeweiligen Bundesland gefördert wurden, in dem die profitierende Hochschule ansässig war. Bis ins Jahr 2015 beteiligten sich dadurch bereits 5.750 Wissenschaftler an der EI.³⁶⁰

Die EI umfasst insgesamt drei Förderlinien. Erstens die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch interdisziplinär ausgerichtete Graduiertenschulen; zweitens die Bildung von Exzellenzclustern zur Unterstützung der Spitzenforschung; und drittens die Entwicklung von Zukunftskonzepten zum projektbezogenen Ausbau der universitären Spitzenforschung.³⁶¹ WR und DFG wählen die an der Bewerbung um die EI und dem Nachfolgemodell der ES teilnehmenden Hochschulen in einem wissenschaftsgeleiteten Auswahl- und Begutachtungsverfahren aus. So wurden in der dritten Runde im Juni 2012 45 Graduiertenschulen, 43 Exzellenzcluster und elf Zukunftskonzepte bestimmt. Die Förderung der Graduiertenschulen erfuhr in der dritten Runde eine finanzielle Aufwertung, sodass diesen bis zum Auslaufen der Förderperiode im Jahr 2017 bis zu 2,5 Millionen Euro an finanzieller Förderung jährlich zugestanden wurden.³⁶²

Eine gemeinsame Analyse von DFG und WR erfolgte während der dritten Runde der EI aus dem Jahr 2015 und stellte die Errungenschaften der EI wie folgt heraus: Erstens hat durch einen gesteigerten Wettbewerbsdruck zur Einwerbung von Mitteln der Exzellenzinitiative bei vielen Universitäten eine Bestandsaufnahme stattgefunden, in deren Rahmen zahlreiche Verbesserungen an den Hochschulen stattgefunden haben. Zweitens haben die geförderten Universitäten und ihre Wissenschaftler mehr hochrangige Publikationen hervorgebracht, Forschungspreise gewonnen und Drittmittel eingeworben. Drittens wurde wesentlich mehr Wissenschaftspersonal finanziert, was sich bis ins Jahr 2013 an 4.100 zusätzlichen Doktorandenstellen, 1.200 Postdoc-Stellen, 230 Nachwuchsgruppenleitungen und 390 Professuren dokumentieren lässt. Viertens konnte durch die EI die Reputation des deutschen Wissenschaftssystems im Ausland gesteigert werden.³⁶³ Auch eine unabhängige internationale Expertenkommission zur Evaluation der EI kam im Januar 2016 zu dem Ergebnis, dass die EI ein „[...] erfolgreiches Instrument zur Verbesserung der Qualität und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems“³⁶⁴ sei.³⁶⁵

Bereits im Dezember 2014 wurde von der Bundeskanzlerin und den Regierungschefs der Bundesländer schließlich die der EI nachfolgende neue *Bund-Länder-Initiative*

³⁶⁰ Vgl. ebd.; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 345.

³⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 255 f.

³⁶² Vgl. ebd., S. 256.

³⁶³ Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft; Wissenschaftsrat, Bericht der Gemeinsamen Kommission zur Exzellenzinitiative, an die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Bonn/Köln 2015, S. 1 ff.

³⁶⁴ Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 36.

³⁶⁵ Vgl. ebd.

beschlossen, seit 2016 auch ES genannt. Sie dient in Fortführung der EI ab dem Jahr 2017 und dem Auslaufen der damaligen Förderperiode der nachhaltigen Stärkung des Wissenschaftsstandorts Deutschland.³⁶⁶ Nachdem die Entscheidung über die Exzellenzuniversitäten im Juli 2019 gefallen ist, hat die Förderperiode für die zehn ausgewählten deutschen Exzellenzuniversitäten und einen Exzellenzverbund im November 2019 begonnen.³⁶⁷

Die unbefristet eingeführte ES unterstützt Exzellenzcluster und Exzellenzuniversitäten seit 2017 jährlich mit insgesamt 533 Millionen Euro. Die Förderzeit für die einzelnen Träger beträgt maximal zweimal sieben Jahre, lässt jedoch auch Neuanträge innerhalb dieses Zeitraums zu. Jährlich werden rund 385 Millionen Euro für die seit 1. Januar 2019 geförderten 57 Exzellenzcluster bereitgestellt; umgerechnet würden jedem Exzellenzcluster so pro Jahr zwischen drei bis zehn Millionen Euro zur Verfügung stehen.³⁶⁸ Für ihre Exzellenzcluster können die Universitäten eine jährliche Finanzierungspauschale in Höhe von einer Million Euro für ihr erstes Cluster, 750.000 Euro für ihr zweites und 500.000 Euro für ihr drittes als Zuschlag zur Stärkung ihrer strategischen Ausrichtung beantragen.³⁶⁹

Die Restsumme der jährlichen Subventionen von 533 Millionen Euro in Höhe von circa 148 Millionen Euro fließt seit 2019 an die zehn Exzellenzuniversitäten und einen Exzellenzverbund. Die Mittel für die Förderung werden auch hier vom Bund und vom jeweiligen Bundesland der Universität im Verhältnis 75 zu 25 Prozent getragen. Außerdem besteht laut Empfehlung der GWK die Möglichkeit, forschungsorientierte Lehre, Forschungsinfrastrukturen und/oder Ideen- und Wissenstransfer zu fördern, wenn damit die Spitzenforschung unterstützt wird.³⁷⁰

Der PFI als weiteres Instrument der deutschen Forschungsförderung wurde im Jahr 2005 von den Regierungschefs der Bundesländer zunächst für eine Förderperiode bis Ende des Jahres 2010 ins Leben gerufen.³⁷¹ Mit dem PFI sollen die gemeinsam von Bund und Ländern geförderte große Wissenschaftsorganisation DFG und die vier großen Organisationen der außeruniversitären Forschung FhG, HG, MPG und LG gestärkt werden. Die Unterstützung

³⁶⁶ Vgl. ebd., S. 256.

³⁶⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Die Exzellenzstrategie, <https://www.bmbf.de/de/die-exzellenzstrategie-3021.html>, Zugriff am 19. September 2019.

³⁶⁸ Vgl. Die Bundesregierung, Ein guter Tag für die Wissenschaft, Nachfolge der Exzellenzinitiative, <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/04/2016-04-22-exzellenzinitiative.html>, Zugriff am 25. August 2017; vgl. Dehio, Jochen; Rothgang, Michael, Indikatorstudien - Fortentwicklung und optionale Untersuchungen: Hochschulbildung und -finanzierung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2017, Essen 2017, S. 29; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 367).

³⁶⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 36.

³⁷⁰ Vgl. ebd., S. 36 f.; vgl. Die Bundesregierung (Anm. 368); vgl. Dehio, J.; Rothgang, M. (Anm. 368), S. 29.

³⁷¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 258.

geschieht in Form von gemeinschaftlich ausgearbeiteten und übergeordneten forschungspolitischen Zielen und in der Schaffung von finanzieller Planungssicherheit und verbesserten Rahmenbedingungen.³⁷²

Vorderstes Anliegen des PFI ist es also, den deutschen AUF Sicherheit für eine langfristige Planung zu gewährleisten. Durch die Bereitstellung der Finanzierung über einen längeren Zeitraum mit einem garantierten Anstieg der Fördermittel um jährlich drei Prozent inklusive Steigerungen der Budgets können die AUF so langfristige Forschungsprojekte angehen. Im Gegenzug verpflichten sie sich, forschungspolitische Ziele beim Einsatz ihrer Investitionen miteinzubeziehen. Diese beinhalten die folgenden Punkte: die dynamische Entwicklung und Förderung der Vernetzung des Wissenschaftssystems; den Ausbau der internationalen Zusammenarbeit; die Stärkung des Austauschs zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie Gesellschaft; die Vereinigung der größten Forschungstalente für die deutsche Wissenschaft und die Bereitstellung chancengerechter und familienfreundlicher Strukturen und Prozesse. Die Finanzierung des PFI erfolgt durch Bund und Länder, wobei die jährliche Steigerung der Mittel vom Bund alleine getragen wird.³⁷³

Nach seiner Einführung wurde der PFI zunächst immer nur um ein weiteres Jahr bis ins Jahr 2014 verlängert, bis erstmals eine längerfristige Fortführung für die Zeit von 2016 bis 2020 beschlossen wurde, in der rund 3,9 Milliarden Euro zusätzlich an die AUF und deren F&E ausgeschüttet wurden.³⁷⁴ Im Juni 2019 wurde schließlich die vierte Förderphase des PFI beschlossen, die von 2021 bis 2030 andauern soll und in deren Zeitraum insgesamt 17 Milliarden Euro zusätzliche finanzielle Unterstützung für F&E an die AUF ausgeschüttet werden sollen.³⁷⁵

Durch diese zusätzlichen Fördermittel des PFI konnten die gemeinsam von AUF und Hochschulen besetzte Anzahl an Lehrstühlen von 2005 bis 2017 von 606 auf 1.234, die Höhe der von der Wirtschaft eingeworbenen Drittmittel von 465 Millionen Euro auf 768 Millionen Euro, die Anzahl der Ausgründungen aus AUF von 35 im Jahr 2005 auf 51 im Jahr 2017 und die Zahl der angemeldeten Patente von 1.106 im Jahr 2005 auf 1.249 Patente im Jahr 2017 gesteigert werden.³⁷⁶

³⁷² Vgl. ebd., S. 257.

³⁷³ Vgl. ebd., S. 257 f.

³⁷⁴ Vgl. ebd., S. 258.

³⁷⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Pakt für Forschung und Innovation, <https://www.bmbf.de/de/pakt-fuer-forschung-und-innovation-546.html>, Zugriff am 9. September 2019.

³⁷⁶ Vgl. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2018, Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Materialien der GWK, Bonn 2018, S. 106 ff.

4.2.4 Staatliche Initiativen zur Förderung von KMU

Aufgrund der besonderen Bedeutung des Mittelstands für die deutsche Wirtschaft existieren in Deutschland zahlreiche von der Bundesregierung ins Leben gerufene Förderprogramme für KMU. Sie fördern Innovationen, unterstützen die KMU bei der Kooperation mit Wissenschaft und Wirtschaft, stellen finanzielle Mittel bereit und helfen bei der Bewältigung von besonders herausfordernden Themen wie der Digitalisierung.

Das *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand* (ZIM) wurde 2008 ins Leben gerufen und richtet sich an mittelständische Unternehmen und mit diesen kooperierende Forschungseinrichtungen.³⁷⁷ Bei Inanspruchnahme des ZIM kann F&E entweder regional und national im eigenen Betrieb oder in Kooperation mit anderen KMU und Forschungseinrichtungen wie Universitäten oder Einrichtungen der FhG sowie gefördert durch das BMWi auch international mit Partnern in anderen Ländern durchgeführt werden. Unterstützt wird das ZIM zusätzlich durch die Schaffung und Verwaltung von innovativen Netzwerken, bei denen sich KMU zusammenschließen und nach Bedarf auch mit Forschungseinrichtungen, Hochschulinstituten, Verbänden und größeren Unternehmen kooperieren können.³⁷⁸

Das ZIM ist ein technologie- und branchenoffenes Förderprogramm, das die nachhaltige Unterstützung der Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von KMU und selbstständigen Unternehmern durch Zuschüsse fördert. Finanziert werden Projekte, die für einen hohen Innovationsgehalt und umfassende Marktverwertungschancen stehen. Bis ins Jahr 2016 konnten bereits annähernd 14.000 Unternehmen und 1.700 Forschungseinrichtungen am ZIM teilnehmen, an die insgesamt 8,7 Milliarden Euro ausgeschüttet wurden, davon 4,4 Milliarden Euro an direkten Fördermitteln in marktorientierte F&E-Projekte. Drei Viertel dieser Unternehmen waren kleinere Firmen mit bis zu 50 Beschäftigten.³⁷⁹

Das jährliche Förderbudget des ZIM betrug im Jahr 2017 548 Millionen Euro. Damit war das ZIM das vom Umfang her wichtigste Programm zur Unterstützung des innovativen Mittelstands in Deutschland.³⁸⁰ Das Mitte 2017 veröffentlichte innovationspolitische Eckpunktepapier der Bundesregierung formulierte die Absicht, die finanziellen Mittel für ZIM zukünftig stufenweise jährlich auf mindestens 700 Millionen Euro zu erhöhen.³⁸¹

³⁷⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 218.

³⁷⁸ Vgl. ebd., S. 218 f.; vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Kooperationsnetzwerke und ihre FuE-Projekte - ZIM, <https://www.zim-bmwi.de/kooperationsnetzwerke>, Zugriff am 28. September 2017.

³⁷⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 218.

³⁸⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/innovationsfinanzierung-zim.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.

³⁸¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4.

Den KMU bleibt die Entscheidung beim ZIM selbst überlassen, ob sie ihre Projekte ohne Partner oder in Kooperation mit anderen Akteuren realisieren, da für die verschiedenen Fördermöglichkeiten beim ZIM die gleichen Höchstbeträge gelten. KMU mit weniger als 500 Beschäftigten (und ihre Kooperationspartner) und maximal 50 Millionen Euro Umsatz oder einer Bilanzsumme von maximal 43 Millionen Euro kommen für die Förderung prinzipiell in Frage. Der Höchstbetrag für die F&E-Förderung von Einzel- oder Kooperationsprojekten und Kooperationsnetzwerken beträgt 380.000 Euro. Bei Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten beträgt die Förderhöhe als ergänzende Leistung zur Markteinführung maximal 25.000 Euro.

Nach letzten Evaluationsergebnissen des *RKW Kompetenzzentrum* wurden im Jahr 2015 3.889 ZIM-Projekte abgeschlossen, die die zweite Förderphase beendet hatten. Zwei Drittel davon waren Unternehmen und ein Drittel Forschungseinrichtungen. Die in dieser Untersuchungsperiode am ZIM teilnehmenden Akteure konnten ihre F&E-Aktivitäten im Durchschnitt um 18 Prozent auf 68 Prozent, ihren Umsatz um 27,6 Prozent und die Anzahl der Angestellten um drei Prozent steigern. Fast 70 Prozent der Projekte konnten nur durch die Teilnahme am ZIM realisiert werden.³⁸²

Seit dem Jahr 2007 existiert außerdem im Rahmen der HTS die Förderinitiative *KMU-innovativ* des BMBF, die KMU den Einstieg in die anspruchsvolle Forschungsförderung der Fachprogramme ermöglichen und sie gleichzeitig in die Gemeinschaft der Spitzenforschung einbinden soll. Bei den geförderten Unternehmen handelt es sich um sehr forschungsstarke, überdurchschnittlich junge und dynamische KMU sowie Firmen, die vorher noch keine BMBF-Förderung erhalten haben. In erster Linie gefördert werden risikoreiche Vorhaben der Spitzenforschung in wichtigen Zukunftsfeldern wie Biotechnologie, Medizintechnik, Informations- und Kommunikationstechnologien, Elektroniksysteme und Elektromobilität, Materialforschung, Photonik, Produktionstechnologie, Klimaschutz, Ressourceneffizienz und zivile Sicherheit. Bisher wurden mehr als 1.250 Einzel- und Verbundvorhaben unter Beteiligung von rund 2.000 KMU vom BMBF mit einer Fördersumme von 800 Millionen Euro unterstützt, sodass *KMU-innovativ* im Jahr 2016 etwa ein Viertel der jährlichen KMU-Förderung des BMBF ausmachte.³⁸³

Um die Nutzung anwendungsorientierter Forschung zur Entwicklung von Produktinnovationen für KMU zu ermöglichen, unterstützt die Bundesregierung die KMU außerdem beim Technologietransfer. Damit der vorwettbewerbliche Forschungsbedarf der KMU gebündelt werden kann, wurde die *Industrielle Gemeinschaftsforschung* (IGF) ins Leben

³⁸² Vgl. Depner, Heiner u.a., Wirksamkeit der geförderten FuE-Projekte und Kooperationsnetzwerke des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM), Eschborn 2018, S. 5.

³⁸³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 220 f.

gerufen, bei der sich zahlreiche Unternehmen in ungefähr 100 Forschungsvereinigungen zusammengeschlossen haben, um einerseits selbst bedarfsgerechte Forschungsprojekte verwirklichen und andererseits Forschungseinrichtungen mit der Durchführung ihrer Forschungsvorhaben betrauen zu können. Da KMU oftmals aufgrund ihrer begrenzten finanziellen Ressourcen keine zusätzlichen monetären Mittel für vorwettbewerbliche Forschungsprojekte aufbringen können, trägt das BMWi diese Kosten bis zu 100 Prozent. Die Unternehmen beteiligen sich am Forschungsprozess und arbeiten in den projektbegleitenden Ausschüssen mit, sodass sie bereits in der Frühphase eines Forschungsvorhabens Zugriff auf erste Ergebnisse haben. Nach Projektabschluss werden die Resultate in der öffentlich zugänglichen Datenbank der IGF vorgestellt.³⁸⁴ Der Förderetat der IGF wurde vom Haushaltsausschuss des Bundestages im Jahr 2017 von 139 Millionen Euro jährlich auf 169 Millionen Euro ab dem Jahr 2018 erhöht.³⁸⁵

Zusätzliches Instrument zur Sicherstellung eines erfolgreichen Technologietransfers bei KMU in Deutschland ist das Programm *Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen* (WIPANO), das KMU beim Schutz ihres geistigen Eigentums und dessen Überführung in innovative Normen und Standards unterstützt, um deren neuen Produkten den Weg auf den Markt zu ebnen. Das Gesamtvolumen der finanziellen Förderung für KMU beträgt pro Projekt 16.575 Euro; die Förderquote, der durch Fördermittel finanzierte Anteil, liegt bei 50 Prozent. Hinsichtlich der Normung und Standardisierung von Projekten im Zuge der Marktdurchdringung stellt die Bundesregierung pro Projektpartner bis zu 200.000 Euro zur Verfügung; die Förderquote beträgt 50 Prozent bei Unternehmen und 85 Prozent bei öffentlichen Forschungseinrichtungen.³⁸⁶

Zur Unterstützung von KMU in strukturschwachen Regionen wurde des Weiteren das Programm *Innovationskompetenz* (INNO-KOM) gegründet. Gemeinnützige Industrieforschungseinrichtungen stellen sich den KMU als externe Dienstleister zur Verfügung und entwickeln anwendungsorientierte technische Lösungen für den Forschungstransfer in KMU. Von der Regierung werden anteilig Investitionen bis maximal 90 Prozent und bis zur Höhe von 550.000 Euro übernommen.³⁸⁷ Das Budget von INNO-KOM betrug im Jahr 2017 71 Millionen Euro, wovon mindestens 65 Millionen Euro in die neuen

³⁸⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Von der Idee zum Markterfolg, Innovationsprogramme für den Mittelstand, Berlin 2017, S. 11.

³⁸⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4; vgl. Forschungsnetzwerk Mittelstand, Zeit für Innovationen – Budgets für IGF und ZIM sollen aufwachsen, <https://www.aif.de/presse/presseinformationen/detailansicht/news/zeit-fuer-innovationen-budgets-fuer-igf-und-zim-sollen-aufwachsen-1.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³⁸⁶ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 384), S. 12.

³⁸⁷ Vgl. ebd., S. 11.

Bundesländer fließen sollten.³⁸⁸ Ähnlich wie bei der IGF war auch hier von der Bundesregierung geplant, die monetären Zuwendungen auf mindestens 90 Millionen Euro jährlich zu erhöhen.³⁸⁹

Mit dem Anfang des Jahres 2016 verabschiedeten Programm *Vorfahrt für den Mittelstand* sollen außerdem die Beteiligung von KMU an thematischen Fachprogrammen, die leichtere Rekrutierung von Fachkräften, die Verbesserung von Rahmenbedingungen und die Kooperationsmöglichkeiten mit Großunternehmen optimiert werden.³⁹⁰ In Form eines zehn Punkte umfassenden Programms unterstützt das BMBF neue Ideen, Anwendungsmöglichkeiten und Geschäftsmodelle und fördert die Verbreitung und den Austausch von Forschungsergebnissen und Modelllösungen unter KMU. So sollen KMU, die sich bisher eher nicht durch Innovationen hervorgetan haben, zu Innovationsanstrengungen ermutigt werden, insbesondere solche in von der Bundesregierung als Schlüsselbereiche ausgemachten Feldern wie Digitalisierung, gesundes Leben und nachhaltiges Wirtschaften.³⁹¹

Um die Innovationskompetenz von KMU in Deutschland weiter zu erhöhen, hat das BMWi außerdem den Förderbereich *Innovationsberatung* etabliert. Zum Angebot gehören Ratschläge und Empfehlungen für ein effizienteres Innovationsmanagement und die individuelle Evaluierung von Fördermöglichkeiten durch Bund, Länder und Europäische Kommission. So können KMU durch vom BMWi verteilte Innovationsgutscheine auf externe Beratungsleistungen zurückgreifen. Die nationale Kontaktstelle für KMU berät und informiert zu Fördermöglichkeiten der Europäischen Kommission in Bezug auf KMU und den Zugang zu Möglichkeiten der Risikofinanzierung. Die Förderberatung „Forschung und Innovation“ des Bundes wiederum gibt Ratschläge zu allen Fragen der Förderung von Bund, Ländern und Europäischer Kommission und vermittelt wichtige Ansprechpartner und aktuelle Förderschwerpunkte.³⁹²

Außerdem hat die damalige Bundesregierung im Jahr 2017 die *Digitalisierungsoffensive Mittelstand* veröffentlicht, die auf bereits vorhandenen Programmen zur Förderung der Digitalisierung bei KMU wie die *Kompetenzzentren Mittelstand 4.0* oder *go-digital* aufbaut. Die damals amtierende Bundesregierung beabsichtigte außerdem, ein KMU-

³⁸⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Neustart INNO-KOM: Innovationsförderung in ganz Deutschland, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Meldung/2017/20170331-neustart-inno-kom.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.

³⁸⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4.

³⁹⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 27.

³⁹¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Zehn Punkte für mehr Innovationen im Mittelstand, <https://www.bmbf.de/de/zehn-punkte-fuer-mehr-innovationen-im-mittelstand-2333.html>, Zugriff am 29. September 2017.

³⁹² Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Innovationspolitik, <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/innovationspolitik.html>, Zugriff am 20. Juli 2017.

Investitionsförderprogramm für digitale Technologien einzusetzen und die Abschreibungsfristen für Investitionen in der Digitaltechnik auf drei Jahre zu verkürzen.³⁹³

4.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen

Im Zuge der Etablierung der bereits genannten HTS hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, die Innovationskraft und -dynamik in Deutschland durch innovationsstimulierendere und -freundlichere Rahmenbedingungen zu fördern. Nach neuesten Untersuchungen wurde das regulatorische Umfeld in Deutschland in der 2017er Version des GII allerdings weltweit nur auf Platz 25 eingestuft.³⁹⁴

Unter indirekte Förderinstrumente von Innovationen in Deutschland fallen beispielsweise F&E-Personalkostenzuschüsse und steuerliche Vergünstigungen wie Sonderabschreibungen für F&E-Investitionen oder Steuergutschriften für F&E-Aufwendungen. Die Möglichkeit der indirekten Förderung von F&E über Steuersubventionen für Innovationsvorhaben wird in Deutschland im Vergleich zu vielen anderen Ländern (noch) nicht praktiziert.³⁹⁵

Dass Deutschland als eines von wenigen OECD-Mitgliedsländern und als EU-Staat die Privatwirtschaft nicht durch allgemeine steuerliche Vergünstigungen für F&E in Form eines Steuergesetzes fördert, hat im akademischen und vor allem im privaten Sektor schon seit Jahren Stimmen nach einer solchen Subvention für F&E laut werden lassen. Insbesondere KMU und junge Unternehmen mit einem hohen Technologisierungsgrad würden von dieser indirekten Forschungsförderung profitieren. Langfristig könnte für junge Innovatoren die Gründung von Start-ups durch ein solches Gesetz lukrativer werden.³⁹⁶

Im Koalitionsvertrag zwischen Union und FDP für den Zeitraum zwischen 2009 und 2013 wurde eine solche Vereinbarung geplant, allerdings während dieser Legislaturperiode nie in die Praxis umgesetzt. Damals hieß es im Wortlaut: „*Wir streben eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung an, die zusätzliche Forschungsimpulse insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen auslöst.*“³⁹⁷ Im Koalitionsvertrag der nachfolgenden Bundesregierung war diese Einführung einer steuerlichen Förderung von F&E jedoch nicht

³⁹³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 5.

³⁹⁴ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 226; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 235.

³⁹⁵ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 110.

³⁹⁶ Vgl. Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags, Ausgewählte Fragen zu einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE), Internationaler Vergleich, Abgrenzungsfragen, Administration, Berlin 2015, S. 4.

³⁹⁷ Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 116.

festgehalten.³⁹⁸ Ähnlich wie im Zeitraum zwischen 2009 und 2013 wurde von der damaligen Regierung bestehend aus CDU/CSU und SPD im Koalitionsvertrag vereinbart, dass insbesondere für forschende KMU eine steuerliche Förderung eingeführt wird, „[...] die bei den Personal- und Auftragskosten für Forschung und Entwicklung ansetzt.“³⁹⁹

Außerdem wurde bereits im Sommer 2017 von der damals amtierenden Bundesregierung, dem *Kabinett-Merkel-IV*, das bereits in Teil 4.2.1 erwähnte innovationspolitische Eckpunktepapier veröffentlicht, in dem vorgesehen war, dass Unternehmen mit bis zu 1.000 Beschäftigten erstmals eine steuerliche F&E-Förderung zugutekommen sollte. Diesen Firmen wird eine Steuerprämie in Höhe von zehn Prozent der Personalkosten für F&E in Abzug von den monatlichen Lohnsteuerzahlungen gewährt, sodass sich für die Unternehmen ein sofortiger Liquiditätseffekt ergibt.⁴⁰⁰

Neben der fehlenden steuerlichen Subvention für die Schaffung von Innovationen ist auch der Unternehmenssteuersatz mit international vergleichsweise hohen 29,72 Prozent in der BRD wenig firmenfreundlich. Der Wert in Deutschland lag zu Beginn des Jahres 2016 im europäischen Vergleich 7,1 Prozent über dem Durchschnitt gemessen an allen anderen EU-Ländern. Zugute gehalten werden muss den deutschen Bundesregierungen seit 1995 jedoch, dass sich die Unternehmenssteuer im Sinne der Schaffung von günstigeren Innovationsbedingungen für Unternehmen seitdem von 59 Prozent in den 21 Jahren bis 2016 beinahe halbiert hat. Seit 2010 ist der Unternehmenssteuersatz jedoch von 29,4 Prozent wieder minimal gestiegen.⁴⁰¹ Im derzeitigen Koalitionsvertrag der amtierenden Bundesregierung wurde lediglich festgehalten, dass sich Deutschland gemeinsam mit Frankreich für eine einheitliche Unternehmenssteuer in Europa einsetzen möchte.⁴⁰²

4.2.6 F&E-Aktivitäten innerhalb der Europäischen Union

Durch den Vertrag von Lissabon zwischen den damals 27 EU-Mitgliedsstaaten aus dem Jahr 2009 wurde die europäische Forschungspolitik grundlegend neu geordnet und die Zuständigkeit zwischen der EU und ihren Mitgliedern entsprechend neu aufgeteilt. Europa kam dadurch als zentraler Forschungsraum auch eine gesteigerte Bedeutung für die Forschungspolitik der BRD zu.⁴⁰³

Im Rahmen der *Europa-2020-Strategie*, die seit 2010 als wirtschaftspolitische

³⁹⁸ Vgl. ebd.

³⁹⁹ CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 59.

⁴⁰⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4.

⁴⁰¹ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Unternehmenssteuern, <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52650/unternehmenssteuern>, Zugriff am 22. Dezember 2017.

⁴⁰² Vgl. CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 13.

⁴⁰³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 271.

Nachfolgestrategie der *Lissabon-Strategie* gilt und deren zentrale Elemente neben der Ressourcenschonung und der sozialen Gerechtigkeit auch Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit sind, besteht außerdem die Leitinitiative *Innovationsunion*, die durch ein verbessertes Zusammenspiel zwischen Wissenschaft und privatem Sektor zur Stärkung der Innovationskraft Europas beiträgt. Die Initiative setzt sich für innovationsfreundlichere Rahmenbedingungen wie beispielsweise den besseren Schutz geistigen Eigentums, das europäische Patent, die Entwicklung von Leitmärkten zur schnelleren Aufnahme von Technologien und eine vorausschauende Standardisierungspolitik ein. Die *Innovationsunion* stellt sich den gesellschaftlichen Herausforderungen und versucht, durch eine Neuausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik alle Bereiche der Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur Kommerzialisierung zu optimieren. Die Fortschritte der Initiative können jährlich im *Research & Innovation Union Scoreboard* nachgelesen werden.⁴⁰⁴

Ein weiteres wichtiges Instrument zur Förderung von F&E in Europa ist das Programm *Horizont 2020*, das zum 1. Januar 2014 von der EU gestartet wurde. *Horizont 2020* wurde zunächst für die Dauer von sechs Jahren bis ins Jahr 2020 eingerichtet und soll in diesem Zeitraum einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung des *Europäischer Forschungsraum* leisten und das Forschungsprofil der EU schärfen. Das Programm wurde vom Rat der EU und der Europäischen Kommission beschlossen und ist mit einem Gesamtvolumen von annähernd 75 Milliarden Euro das weltgrößte seiner Art. Sein Ziel ist die Bündelung der Forschungsförderprogramme auf europäischer Ebene und die verstärkte Kooperation zwischen Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft im Bereich F&E. *Horizont 2020* finanziert drei Schwerpunkte: Die *Wissenschaftsexzellenz*, bei der vor allem die wissenschaftsgetriebene Grundlagenforschung, die bessere Vernetzung und Mobilität von Forschenden und der leichtere Zugang zu Forschungsinfrastrukturen gefördert werden (mit 24,23 Milliarden Euro), die *Führende Rolle der Industrie*, die zum Hauptziel den Technologietransfer und die Förderung von Schlüsseltechnologien sowie die Vereinfachung von Wagniskapitalfinanzierung und die Förderung von KMU hat (mit 16,47 Milliarden Euro) und *Gesellschaftliche Herausforderungen* zur Bewältigung von globalen Problemen wie Klimawandel oder nachhaltige Mobilität (mit 28,63 Milliarden Euro) sowie vier weitere Querschnittsbereiche mit einem geringeren Finanzierungsvolumen. Dazu gehören die *Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung* zur Verringerung der Diskrepanz in der jeweiligen Innovationsleistung der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten mit 817 Millionen Euro, *Wissenschaft mit und für die Gesellschaft* zur Steigerung der Akzeptanz der Wissenschaft in der Gesellschaft mit 445

⁴⁰⁴ Vgl. ebd., S. 273; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 271.

Millionen Euro, der *Wissenschaftliche Dienst der Europäischen Kommission*, die *Gemeinsame Forschungsstelle* mit 1,86 Milliarden Euro und das *Europäische Innovations- und Technologieinstitut* zur Erhöhung der Innovationskraft in der EU mit 2,38 Milliarden Euro.⁴⁰⁵ Durch die Finanzierung von Projekten der Grundlagenforschung bis hin zur Vorbereitung marktfähiger Produkte und Dienstleistungen werden alle Phasen des Forschungs- und Innovationsprozesses unterstützt.⁴⁰⁶

Zielgruppen von *Horizont 2020* sind Hochschulen, Forschungseinrichtungen, (insbesondere kleine und mittlere) Unternehmen und andere in die Entwicklung von Innovationen eingebundene Akteure.⁴⁰⁷ Aufgrund der umfassenden Aktivitäten hat sich das Programm mittlerweile als das zentrale Finanzierungsinstrument der EU zur Umsetzung der europäischen Flaggschiff-Initiative der *Innovationsunion* etabliert.⁴⁰⁸

In *Horizont 2020* werden außerdem bisher getrennt voneinander agierende Fördererelemente wie die innovationsrelevanten Teile des *Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation*, das nachfolgende *Programm für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und für kleine und mittlere Unternehmen* und das *Forschungsrahmenprogramm* zusammengeführt.⁴⁰⁹

In den ersten beiden Jahren des Bestehens von *Horizont 2020* ab 2014 erhielten deutsche Einrichtungen rund 2,24 Milliarden Euro durch europäische Mittel. Die Erfolgsquote von Antragstellern aus der BRD für Mittel aus *Horizont 2020* lag bei durchschnittlich 15,2 Prozent. Bis Anfang 2016 waren an *Horizont 2020* 1.437 deutsche Einrichtungen, darunter 83 öffentlich geförderte Institutionen beteiligt. Insgesamt nahmen deutsche Vertreter an 2.101 Projekten des *Forschungsrahmenprogramm* teil.⁴¹⁰

Indikator für die Vernetzung Deutschlands mit Europa in forschungspolitischer Hinsicht mit *Horizont 2020* sind der deutsche Zuwendungs- und Beteiligungsanteil am Programm. Der Anteil der deutschen Beteiligungen an *Horizont 2020* lag im Februar 2016 bei 14,3 Prozent; der deutsche Zuwendungsanteil bei 19,3 Prozent. Deutschlands Anteil der Koordination über alle Programmbereiche betrug durchschnittlich 12,5 Prozent.⁴¹¹ Die Beteiligungs- und Zuwendungsanteile von Forschungseinrichtungen, Hochschulen und privatem Sektor waren

⁴⁰⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 54; vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 87), S. 56 f.

⁴⁰⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 77.

⁴⁰⁷ Vgl. ebd.

⁴⁰⁸ Vgl. ebd., S. 279.

⁴⁰⁹ Vgl. ebd.; vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Förderprogramme auf EU-Ebene, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/europaeische-mittelstandspolitik3.html>, Zugriff am 28. September 2017.

⁴¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 284.

⁴¹¹ Vgl. ebd.

wie folgt aufgeteilt: In Bezug auf Forschungseinrichtungen lag der deutsche Beteiligungsanteil bei 28,5 Prozent, der Zuwendungsanteil bei 33,6 Prozent. So konnten die großen deutschen AUF HG, FhG, MPG und LG bis Anfang des Jahres 2016 insgesamt 785 Millionen Euro aus europäischen Mitteln einwerben. Bei Hochschulen beliefen sich der deutsche Beteiligungsanteil auf 30,5 Prozent und der Zuwendungsanteil auf 33,3 Prozent. Für den privaten Sektor lagen der Beteiligungsanteil bei 34,6 Prozent und der Zuwendungsanteil bei 29,6 Prozent. Öffentliche Institutionen und andere Einrichtungstypen machten den restlichen deutschen Beteiligungsanteil von 3,2 Prozent und den Zuwendungsanteil von 1,6 Prozent aus.⁴¹²

In Ergänzung zu *Horizont 2020* unterstützt die EU mit EUREKA und COST (*European Cooperation in Science and Technology*) die Kooperation von Forschungseinrichtungen und -unternehmen durch zwei weitere Initiativen. Die beiden Forschungsrahmenprogramme dienen als Ergänzung zu den existierenden Rahmenprogrammen wie *Horizont 2020* und werden vor allem von Wissenschaft und Wirtschaft befürwortet.⁴¹³

Das bereits im Jahr 1985 gegründete Programm EUREKA dient als Rahmen für grenzüberschreitende Forschungsvorhaben von europäischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Technologiebereich und deckt insbesondere die anwendungsorientierte Forschung ab. Eines seiner Hauptziele ist die Umsetzung von Forschung in Innovationen. Das Programm ist technologieoffen und sehr flexibel gestaltet, sodass Unternehmen zu jeder Zeit Anträge einreichen und bei einer positiven Bewertung eine Förderung erhalten können. Bis ins Jahr 2016 wurden mehr als 5.900 Kooperationsprojekte durchgeführt, davon etwa 1.500 mit deutscher Beteiligung. Ein Drittel der an den derzeit aktiven 900 Projekten teilnehmenden Akteure sind Unternehmen, davon zwei Drittel KMU.⁴¹⁴

Das Programm COST existiert sogar schon seit 1971 mit dem Ziel, den Wissensaustausch und die Zusammenarbeit zwischen exzellenten Forschenden in Europa und darüber hinaus zu fördern und unterstützt den Aufbau von Netzwerken, in denen die Wissenschaftler große gesellschaftliche Herausforderungen unserer Zeit wie demographische Entwicklungen, effizientere Nutzung von Ressourcen und Klimawandel gemeinsam erforschen. Eine Vielzahl der dort angestoßenen Initiativen wird anschließend in großen europäischen Forschungsprojekten über *Horizont 2020* gefördert.⁴¹⁵

Im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 fließen 300 Millionen Euro aus den finanziellen

⁴¹² Vgl. ebd., S. 284 f.

⁴¹³ Vgl. ebd., S. 77.

⁴¹⁴ Vgl. ebd., S. 288.

⁴¹⁵ Vgl. ebd., S. 290.

Mitteln von *Horizont 2020* in COST. Im Jahr 2015 beliefen sich die laufenden Kooperationsprojekte im Rahmen von COST auf 318 im Jahr. Insgesamt haben deutsche Wissenschaftler bereits an rund 1.100 COST-Kooperationen mitgearbeitet. Sie sind insbesondere in den Bereichen der nationalen Förderprioritäten erfolgreich, bei denen länderspezifische Schwerpunkte in der Forschungsförderung gesetzt werden. Die daraus resultierenden Kapazitäten, Kompetenzen und Synergien erleichtern wiederum eine entsprechende Teilnahme an anderen COST-Projekten.⁴¹⁶

Für die Auslandsfinanzierung des deutschen Wirtschaftssektors spielen europäische Förderprogramme wie EUREKA und COST eine große Rolle. Im Jahr 2015 erhielt der private Sektor mehr als 586 Millionen Euro aus Fördermitteln der EU, was zwölf Prozent der insgesamt aus dem Ausland finanzierten F&E der Wirtschaft entsprach. Auf Branchen des verarbeitenden Gewerbes entfiel dabei mit über 498 Millionen Euro der Großteil der Zuwendungen.⁴¹⁷

4.3 F&E

4.3.1 F&E der Bundesregierung

Der GII platzierte die deutsche F&E im Jahr 2017 in seiner jährlichen Erhebung auf Rang acht weltweit, wobei die Gesamtausgaben für F&E von Unternehmen, Hochschulen und öffentlichen oder öffentlich geförderten F&E-Einrichtungen in Deutschland in den letzten Jahren konstant angestiegen sind. Sie betragen im Jahr 2016 92,4 Milliarden Euro und erhöhten sich somit um fast 16 Prozent im Zeitraum seit 2013 beziehungsweise um mehr als zwölf Milliarden Euro von 79,7 Milliarden Euro. Diese Summe stellte die höchsten jemals in einem Jahr für F&E getätigten Ausgaben Deutschlands und sogar eines europäischen Landes dar.⁴¹⁸

Die Vorgabe der EU-Strategie *Europa 2020*, jährlich drei Prozent des BIP für F&E auszugeben, wurde von Deutschland im Jahr 2016 mit 2,94 Prozent an F&E-Aufwendungen verfehlt. Im Vergleich zum Vorjahr stieg dieser Wert allerdings um 0,02 Prozentpunkte an.⁴¹⁹ Die zunehmende Bedeutung von F&E in der BRD kann am enormen Zuwachs für F&E im deutschen Haushaltsansatz nachverfolgt werden. Dieser hat sich im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 um 71 Prozent erhöht und dadurch die gestiegenen Investitionen in die deutsche Innovationskraft in den letzten Jahren überhaupt erst möglich gemacht.⁴²⁰ Im Koalitionsvertrag aus dem Jahr 2018 haben CDU, CSU und SPD außerdem das Ziel ausgegeben, zusammen mit

⁴¹⁶ Vgl. ebd., S. 291.

⁴¹⁷ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., arendi. Zahlenwerk 2017, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Essen 2017, S. 18.

⁴¹⁸ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 1; vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 226; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 12.

⁴¹⁹ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 1.

⁴²⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 60.

den Ländern und der Wirtschaft bis 2025 3,5 Prozent des BIP für F&E auszugeben.⁴²¹

Wie bereits dargestellt, wurde im letzten Jahrzehnt in Deutschland in nie zuvor dagewesenem Ausmaß finanziell in F&E investiert. Zusätzlich zu wissenschaftlichen Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von Bund und Ländern führen die Länder im Rahmen des Bildungsauftrags auch eigene Forschungs-, Innovations- und Technologieaktivitäten durch, zu denen vor allem die Grundfinanzierung der F&E der Hochschulen gehört. Die vorläufigen F&E-Ausgaben des Bundes und der Länder für gemeinsame Forschungsziele betragen im Jahr 2016 27,6 Milliarden Euro, womit Bund und Länder rund 30 Prozent der gesamten deutschen Ausgaben für F&E finanzierten. Der Großteil des Geldes floss mit 11,1 Milliarden Euro in die durch allgemeine Hochschulforschungsmittel unterstützte Grundlagenforschung.⁴²²

Nach letzten Zahlen betragen die Ausgaben der Bundesländer für F&E im Jahr 2015 11,3 Milliarden Euro.⁴²³ Die alleinigen Ausgaben des Bundes für F&E stiegen im Zeitraum zwischen 2005 und 2017 von neun Milliarden Euro auf 17,1 Milliarden Euro (Soll).⁴²⁴

Bundesregierung und Bundesländer wirken ebenfalls bei der Förderung von Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zusammen. Davon ausgehend stellten Bund und Länder im Jahr 2017 15,3 Milliarden Euro (Soll) für die gemeinsame Forschungs- und Wissenschaftsförderung des Bundes und der Länder. Der Bund übernahm anteilig zwei Drittel der Kosten, und die Länder kamen für ein Drittel auf.⁴²⁵

Im Jahr 2017 wurde dem *Hochschulpakt 2020* mit rund 4,9 Milliarden Euro (Soll) und 31,3 Prozent der größte finanzielle Anteil aus diesem Budget zugewiesen. Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen wie die am PFI beteiligten HG mit 20,9 Prozent, DFG mit 13,7 Prozent, MPG mit 10,5 Prozent, LG mit 7,2 Prozent und FhG mit 5,2 Prozent profitierten im gleichen Jahr von insgesamt 8,9 Milliarden Euro.⁴²⁶ Die institutionelle Forschungsförderung durch Bund und Länder belief sich im Jahr 2015 auf 9,4 Milliarden Euro, wovon 6,6 Milliarden Euro vom Bund und 2,8 Milliarden Euro von den Ländern finanziert wurden.⁴²⁷

Von den Gesamtausgaben des Bundes für F&E im Jahr 2017 war der Großteil mit 10,03 Milliarden Euro für Projekte des BMBF vorgesehen, gefolgt von 3,56 Milliarden für das BMWi

⁴²¹ Vgl. CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 34.

⁴²² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bildung und Forschung in Zahlen 2017*, Berlin/Bonn 2017, S. 20.

⁴²³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 76.

⁴²⁴ Vgl. ebd., S. 73.

⁴²⁵ Vgl. ebd.

⁴²⁶ Vgl. ebd., S. 73 ff.

⁴²⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Ergänzungsband I*, Berlin 2016, S. 18.

und 1,21 Milliarden Euro für das *Bundesministerium der Verteidigung* (BMVg). Die restlichen 2,43 Milliarden Euro verteilen sich auf die anderen Ressorts. Diese Zahlen bestätigten die Verteilung der finanziellen Zuwendungen aus dem Jahr 2016, bei denen ungefähr 60 Prozent der Ausgaben des Bundes für F&E auf das BMBF, 21 Prozent auf das BMWi und fünf Prozent auf das BMVg entfielen.⁴²⁸

Die Sollzahlen für die F&E-Ausgaben des Bundes im Jahr 2017 sahen für die verschiedenen Forschungsbereiche die folgende Verteilung finanzieller Mittel vor: für Gesundheitsforschung und -wirtschaft 2,42 Milliarden Euro, für Luft- und Raumfahrt 1,67 Milliarden Euro, für Energieforschung und -technologien 1,48 Milliarden Euro, für Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit 1,43 Milliarden Euro, für Großgeräte der Grundlagenforschung 1,28 Milliarden Euro, für die Innovationsförderung des Mittelstandes 1,2 Milliarden Euro, für die wehrwissenschaftliche Forschung 1,18 Milliarden Euro, für Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 1,17 Milliarden Euro, für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 923 Millionen Euro und für Informations- und Kommunikationstechnologien 879 Millionen Euro.⁴²⁹

Aufgrund des in Deutschland vorherrschenden Ressortprinzips ist jedes Bundesministerium für Forschung in seinem Geschäftsbereich selbst verantwortlich. Die Ressortforschung wurde dabei entweder durch die Bundesministerien selbst oder durch die im Jahr 2016 existierenden 38 Bundeseinrichtungen mit F&E-Aufgaben durchgeführt beziehungsweise vom jeweiligen Ministerium an eine externe F&E-Einrichtung ausgelagert. Das Ausmaß der Kooperation schwankt dabei vom regelmäßigen Informationsaustausch bis hin zu enger Zusammenarbeit und institutioneller Förderung nach den Bestimmungen des Zuwendungsrechts.⁴³⁰

Die Ressorts können über die Projektförderung Dritte mit Forschungsaufträgen ausstatten, die sich vorab in Wettbewerben qualifizieren müssen und dann als Dienstleister agieren. In den meisten Fällen sind diese Projektträger bei fachlich geeigneten Forschungseinrichtungen angesiedelte Organisationseinheiten oder private Unternehmen, die bereits für Bundesministerien tätig sind. Neben administrativen und wissenschaftlich-technischen Aufgaben begleiten diese Dienstleister ihre Auftraggeber beratend durch den Auswahlprozess für bestimmte Projektvorhaben. Die Projektförderung erfolgt immer in Förderbeziehungsweise Fachprogrammen und ist zeitlich befristet. Finanziert werden Einzel- und

⁴²⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tabelle 1.1.4 - BMBF Daten-Portal, <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.4.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.

⁴²⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 422), S. 16.

⁴³⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 74.

Verbundprojekte unter den rechtlichen europäischen und nationalen Rahmenbedingungen, wobei Unterschiede innerhalb der Projektförderung durch direkte und indirekte Finanzierung bestehen. Bei der direkten Projektförderung wird ein konkretes Forschungsfeld unterstützt, um beispielsweise in bestimmten Bereichen einen hohen Leistungsstandard von F&E zu erreichen oder zu sichern. Bei der indirekten Projektförderung erfahren Forschungseinrichtungen und (vor allem kleine und mittlere) Unternehmen bei F&E Beistand, um Forschungsinfrastruktur und -kooperation, Technologie- und Innovationsvorhaben, innovative Netzwerke und den Personalaustausch zwischen Forschungseinrichtungen und Wirtschaft zu verbessern.⁴³¹

Für die im Haushaltsjahr 2017 geplante direkte Projektförderung und Ressortforschung durch externe Forschungsnehmer (ohne Grundfinanzierung der Bundeseinrichtungen mit Ressortforschung) waren Ausgaben von 7,4 Milliarden Euro veranschlagt. Auf BMBF, BMWi und BMVg entfielen insgesamt sechs Milliarden und umgerechnet 81,1 Prozent dieser Ausgaben, alleine 52,7 Prozent auf das BMBF.⁴³²

F&E wird jedoch auch von staatlichen Einrichtungen durchgeführt, die primär gesetzlich festgelegte Aufgaben wie beispielsweise Zulassung, Prüfung und Regelsetzung erfüllen und die außerdem politische Entscheidungsprozesse durch wissenschaftliche Beratung unterstützen. Zu diesen Einrichtungen gehören Bundes- und Landeseinrichtungen mit F&E-Aufgaben wie beispielsweise die *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe*, die *Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung* und die *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* im Geschäftsbereich des BMWi.⁴³³

Weitere Aufgabe der staatlichen Forschungseinrichtungen sind Überwachung und Analyse kurzfristiger Forschungsfragen. Dazu gehören Erkenntnisse über Anwendung und Wirkung moderner Technologien, Gesundheit und Ernährung, Mobilität und Stadtentwicklung, Umwelt, Energie und Klimaschutz, veränderte Arbeits- und Lebensbedingungen und globalisierte Ökonomie. Auf diese Weise beabsichtigt der Staat, gesellschaftlich relevante Entwicklungen frühzeitig erkennen und deren Themen ebenfalls frühzeitig aufgreifen zu können.⁴³⁴ Die Bundeseinrichtungen mit F&E-Aufgaben wie beispielsweise das *Robert-Koch-Institut*, das im Bereich der Infektionskrankheiten forscht, verfügen zum Teil über herausragende Forschungsinfrastrukturen, die normalerweise auch externen Forschungsgruppen zur Verfügung stehen und dadurch zusätzlich zur Vernetzung der Akteure

⁴³¹ Vgl. ebd., S. 56.

⁴³² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem, Datenband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Berlin 2018, S. 70.

⁴³³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 73; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Ergänzungsband II, Berlin 2016, S. 112.

⁴³⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 73.

im deutschen Forschungs- und Innovationssystem beitragen.⁴³⁵ Die für F&E durch Bundeseinrichtungen ausgegebenen Mittel haben sich insgesamt in den letzten Jahren bis zum Jahr 2016 auf 1,18 Milliarden Euro gesteigert.⁴³⁶ Die Anzahl der wissenschaftlichen Angestellten dieser Institutionen belief sich im Jahr 2016 auf 8.723 Personen.⁴³⁷

Die Einrichtungen von Ländern und Kommunen mit F&E-Aufgaben werden institutionell aus Landesmitteln und teilweise aus Drittmitteln finanziert. Im Jahr 2016 stiegen die Ausgaben für diese Institutionen (ohne die LG) auf rund 209 Millionen Euro, nachdem sie zwei Jahre zuvor noch circa 201 Millionen Euro betragen hatten. Im selben Jahr waren in diesen Einrichtungen 2.401 Personen mit F&E-Bezug beschäftigt.⁴³⁸

4.3.2 F&E der Hochschulen

Nachdem die ersten deutschen Universitäten bereits im 14. Jahrhundert gegründet wurden, wurde die heutige Ausformung von F&E an deutschen Hochschulen maßgeblich durch zwei historische Ereignisse geprägt. Erstens wurden nach der Revolution des Jahres 1848 die *Karlsbader Beschlüsse* außer Kraft gesetzt, durch die die Universitäten im damaligen *Deutscher Bund* in ihrem Wirken strenger staatlicher Kontrolle unterstellt waren und als reine Lehranstalten galten. Inspiriert vom Bildungsideal Alexander von Humboldts begannen die Hochschulen jedoch, sich im Anschluss daran von der reinen Lehre weg zu orientieren und sich auf eine verstärkte Wissensschaffung zu konzentrieren. So wurden die deutschen Universitäten neben ihrer Funktion als Lehranstalten immer mehr zu Orten selbstständiger Forschung – insbesondere in den Naturwissenschaften –, deren Wirken auf der ganzen Welt Nachahmung fand.⁴³⁹

Zweitens wurden durch die Studierendenproteste ab Mitte der 1960er Jahre neue Möglichkeiten der Beteiligung für Studierende geschaffen, die sich in der erweiterten Mitbestimmung bei der Ausgestaltung der Hochschulpolitik äußerten. Durch die anschließende Reform von Studiengängen und Prüfungsordnungen wurden auch über Jahrzehnte verankerte Forschungstraditionen unter den Professoren aufgebrochen und ein fortschrittlicheres, bis heute

⁴³⁵ Vgl. ebd., S. 74.

⁴³⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt, Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung - Fachserie 14 Reihe 3.6 - 2016, Wiesbaden 2018, S. 26.

⁴³⁷ Vgl. ebd., S. 40.

⁴³⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 89.

⁴³⁹ Vgl. Hofmann, Andreas, Universitäten, <https://www.historicum.net/persistent/old-purl/8573>, Zugriff am 11. April 2019; vgl. Schauz, D.; Lax, G. (Anm. 300), S. 64.

anhaltendes Denken hinsichtlich F&E ermöglicht.⁴⁴⁰

Nach vorläufigen Angaben des *Statistisches Bundesamt* verfügte Deutschland im Jahr 2017/8 über insgesamt 428 Hochschulen, davon waren 106 Universitäten, sechs Pädagogische Hochschulen, 16 Theologische Hochschulen, 53 Kunsthochschulen, 217 allgemeine Fachhochschulen und 30 Verwaltungsfachhochschulen.⁴⁴¹ Unter den Hochschulen selbst existierten vielfältige Kooperationen, bei denen Universitäten, Fachhochschulen, aber auch AUF in Verbundprojekten oder in von der DFG geförderten Sonderforschungsbereichen zusammenarbeiteten.⁴⁴²

Die F&E-Aufwendungen der deutschen Hochschulen betragen im Jahr 2015 15,34 Milliarden Euro und machten damit 17,3 Prozent der gesamtdeutschen F&E-Ausgaben aus.⁴⁴³ Im Einzelnen verteilten sich die gesamten Ausgaben der Hochschulen nach neuesten Zahlen des BMBF für Lehre und Forschung aus dem Jahr zuvor dabei wie folgt auf die verschiedenen Wissenschaftsbereiche: Fast 9,3 Milliarden Euro flossen in zentrale Einrichtungen, 6,5 Milliarden Euro in Medizin- und Gesundheitswissenschaften, 6,3 Milliarden in Geistes- und Sozialwissenschaften und knapp 5,2 Milliarden Euro in Naturwissenschaften, 4,5 Milliarden Euro in Ingenieurwissenschaften und fast 730 Millionen Euro in Agrarwissenschaften.⁴⁴⁴

Eine zunehmend wichtigere Rolle für F&E spielen heutzutage die deutschen Fachhochschulen, die insbesondere in der anwendungs- und lösungsorientierten F&E aufgrund ihres Praxisbezugs und ihrer regionalen Einbindung sehr fortschrittlich agieren und als Bindeglieder zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere für KMU, fungieren können.⁴⁴⁵ Mit dem Programm *Forschung an Fachhochschulen* wird in den Fächern der Ingenieur-, Natur-, Pflege- und Gesundheitswissenschaften und der sozialen Arbeit anwendungsorientiert an den FH geforscht.⁴⁴⁶ Das Fördervolumen des Programms hat sich seit Beginn im Jahr 2005 von 10,5 Millionen Euro auf 55 Millionen Euro im Jahr 2017 nahezu verfünffacht. Darüber hinaus wurden im Zeitraum zwischen 2006 und 2016 in ganz Deutschland an circa 130 FH rund 1.600 Forschungsvorhaben mit 360 Millionen Euro

⁴⁴⁰ Vgl. Borowsky, Peter, Außerparlamentarische Opposition und Studentenbewegung, <https://www.bpb.de/geschichte/deutsche-geschichte/geschichte-der-raf/49201/apo-und-studentenproteste?p=all>, Zugriff am 11. April 2019.

⁴⁴¹ Vgl. Statistisches Bundesamt, Staat & Gesellschaft - Hochschulen - Hochschulen insgesamt, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/HochschulenHochschularten.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.

⁴⁴² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 66.

⁴⁴³ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 32.

⁴⁴⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 422), S. 26.

⁴⁴⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 66.

⁴⁴⁶ Vgl. ebd., S. 211.

Fördermitteln durchgeführt.⁴⁴⁷

Insgesamt waren nach vorläufigen Zahlen im Jahr 2016 im F&E-Bereich an allen deutschen Hochschulen 143.500 Personen beschäftigt, womit die Forscher an Hochschulen in diesem Jahr 21,9 Prozent des gesamtdeutschen F&E-Personals ausmachten.⁴⁴⁸ Die Anzahl der hauptberuflich und unbefristet beschäftigten Professoren an deutschen Hochschulen stieg im Zeitraum zwischen 2007 und 2016 um 23 Prozent von rund 38.000 auf über 46.000 an.⁴⁴⁹ Die Anzahl der Studierenden erhöhte sich in diesem Zeitraum um 800.000 und stieg auf 2,81 Millionen um fast 40 Prozent an. Mehr als 1,77 Millionen beziehungsweise 63 Prozent davon waren an Universitäten, über 950.000 beziehungsweise knapp über ein Drittel an Fachhochschulen, mehr als 39.000 oder 1,4 Prozent an Verwaltungsfachhochschulen und fast 36.000 Studierende oder 1,3 Prozent an Kunsthochschulen immatrikuliert.⁴⁵⁰

Nach Zahlen aus dem Jahr 2016 waren im Wintersemester 2016/17 die meisten Studierenden mit mehr als einer Million in Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften eingeschrieben, gefolgt von Ingenieurwissenschaften mit mehr als 750.000 Studierenden, Geisteswissenschaften mit fast 350.000 Studierenden, Mathematik und Naturwissenschaften mit mehr als 320.000 Studierenden und Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften mit über 170.000 Studierenden. In den Bereichen Kunst und Kunstwissenschaften waren 94.000 Studierende, in Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften und Veterinärmedizin 63.000 Studierende und in Sportwissenschaften 27.000 Studierende eingeschrieben.⁴⁵¹ Laut Zahlen der OECD gaben deutsche Hochschulen im Jahr 2015 durchschnittlich pro Studierendem umgerechnet 1.450 Dollar für F&E aus.⁴⁵² Die für die Qualität der Studienbedingungen wichtige Relation zwischen Lehrkräften und Studierenden lag im Jahr 2016 laut Angaben des *Statistisches Bundesamt* bei 7,3 Studierenden pro Lehrendem.⁴⁵³

Mittlerweile schließen immer mehr Studierende eines Jahrgangs an deutschen Universitäten ihr Studium erfolgreich ab. Die sogenannte Absolventenquote stieg seit 2005 von 19,9 Prozent auf 31,8 Prozent im Jahr 2016 deutlich an. Signifikante Zuwächse gab es vor allem in den Ingenieur- und Naturwissenschaften und der Mathematik.⁴⁵⁴

Nach Zahlen aus dem Jahr 2015 promovierten und habilitierten in Deutschland

⁴⁴⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschung an Fachhochschulen, <https://www.bmbf.de/de/forschung-an-fachhochschulen-543.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.

⁴⁴⁸ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 32.

⁴⁴⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt, Personal an Hochschulen, 2016, Wiesbaden 2017, S. 22.

⁴⁵⁰ Vgl. ebd., S. 19.

⁴⁵¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 422), S. 59.

⁴⁵² Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development, Education at a Glance 2018, Paris 2018, S. 246.

⁴⁵³ Vgl. Statistisches Bundesamt (Anm. 449), S. 19.

⁴⁵⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 43.

insgesamt mehr als 30.000 Menschen. Die meisten Promotionen und Habilitationen wurden dabei mit fast 10.000 im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften abgeschlossen, gefolgt von Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften mit mehr als 7.300. Danach folgten Ingenieurwissenschaften mit über 3.700, Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften mit knapp 3.700 und Geisteswissenschaften mit über 3.000. Auf Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, Veterinärmedizin, Kunst, Kunstwissenschaften und Sport verteilten sich die restlichen fast 1.500 Promotionen und Habilitationen.⁴⁵⁵

4.3.3 F&E der AUF

Die finanzielle Förderung der AUF in Deutschland wird von föderaler Regierung und den Bundesländern übernommen. Diese geteilte Finanzierung ist auf den Einfluss der Alliierten nach dem Zweiten Weltkrieg zurückzuführen, nach denen dem Staat keine alleinige Kontrolle über die Bildung (mehr) gestattet sein sollte, und so entfällt heute mehr als ein Drittel der staatlichen Aufwendungen für F&E auf die Förderung von AUF. Neben den vier großen AUF (FhG, MPG, LG und HG) erhält insbesondere auch die DFG, die vielversprechende Forschungsvorhaben von Wissenschaftlern unterstützt, einen Teil der staatlichen finanziellen Zuwendungen.⁴⁵⁶

Die Gesamtausgaben der wissenschaftlichen Einrichtungen des öffentlichen Sektors in Deutschland stiegen bis ins Jahr 2016 auf fast 16,05 Milliarden Euro, wovon mehr als 9,7 Milliarden Euro auf die vier großen Organisationen ohne Erwerbszweck MPG, FhG, HG und LG entfielen.⁴⁵⁷ Fast alle Ausgaben der AUF entfielen mit über 9,57 Milliarden auf F&E. Die HG investierte dabei mit 4,09 Milliarden Euro am stärksten in F&E, gefolgt von der FhG mit 2,12 Milliarden Euro, der MPG mit 1,9 Milliarden Euro und der LG mit 1,35 Milliarden Euro.⁴⁵⁸

Insgesamt gaben die verschiedenen wissenschaftlichen Einrichtungen des öffentlichen Sektors, zu denen auch die vier großen AUF gehören, für F&E im Jahr 2016 12,7 Milliarden Euro aus. Diese Gelder verteilten sich dabei wie folgt auf die größten Ausgabenbereiche: 4,9 Milliarden Euro für Naturwissenschaften, 3,2 Milliarden Euro für Ingenieurwissenschaften, 1,2 Milliarden Euro für die Humanmedizin und die Gesundheitswissenschaften, 747 Millionen Euro für Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 616 Millionen Euro für Agrarwissenschaften und 523 Millionen Euro für Geisteswissenschaften und Sport.⁴⁵⁹

Die AUF sind darüber hinaus ein wichtiger Arbeitgeber für Forscher in der BRD. Im

⁴⁵⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 422), S. 63.

⁴⁵⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 55.

⁴⁵⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 427), S. 13.

⁴⁵⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (Anm. 436), S. 26.

⁴⁵⁹ Vgl. ebd., S. 27.

Jahr 2016 waren in den AUF 74.765 Personen mit Vollzeitstellen im F&E-Bereich beschäftigt; das wissenschaftliche Personal machte dabei 39.302 Beschäftigte aus.⁴⁶⁰ Zentrale wissenschaftliche Partner der AUF sind die deutschen Hochschulen, wobei gemeinsam beschlossene Berufungen von Professoren eine personelle Verbindung zwischen akademischer Welt und AUF schaffen.

Im Folgenden werden die vier großen AUF und die DFG als innovationsrelevante F&E-Einrichtungen, ihre unterschiedlichen Forschungsausrichtungen und weitere ihrer Besonderheiten dargestellt.

Als Trägergesellschaft der im Jahr 2016 existierenden 84 Max-Planck-Institute, davon fünf MPG-Institute und eine Außenstelle im Ausland, betreibt die *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.* vorwiegend natur-, sozial- und geisteswissenschaftliche Grundlagenforschung. Der Fokus liegt dabei vor allem auf interdisziplinären Forschungsinhalten mit einem besonders hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand. Der außerordentliche Erfolg der MPG lässt sich daran ablesen, dass seit ihrer Gründung im Jahr 1948 insgesamt 18 der bis ins Jahr 2016 angestellten Forscher einen Nobelpreis erhalten haben.⁴⁶¹

Im Jahr 2016 arbeiteten bei der MPG insgesamt 22.995 Personen, von denen 14.036 beziehungsweise 61 Prozent im wissenschaftlichen Bereich tätig waren. Aufgrund der bei der MPG sehr guten Forschungsbedingungen zieht es auch eine Vielzahl von Forschern aus der ganzen Welt in die Max-Planck-Institute, sodass im Jahr 2016 47 Prozent ihrer Wissenschaftler ausländischer Herkunft waren.⁴⁶² Die internationale Ausrichtung der MPG wird auch durch die in über 118 Ländern durchgeführten mehr als 4.500 Kooperationsprojekte mit rund 5.400 involvierten Partnern verstärkt.⁴⁶³

Hervorzuheben sind außerdem die engen Beziehungen der MPG zu deutschen Universitäten, denn rund 80 Prozent der bei der MPG beschäftigten Wissenschaftler sind auch aktiv in der universitären Lehre tätig. Hinzu kommt, dass in fast einem Drittel der Sonderforschungsbereiche der DFG Institute der MPG vertreten sind.⁴⁶⁴

Die *Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.* ist europaweit die größte Wissenschaftsorganisation mit Fokus auf anwendungsorientierter Forschung und stellt aus diesem Grund eine wichtige Technologiebrücke zwischen Forschung

⁴⁶⁰ Vgl. ebd., S. 49.

⁴⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 69; vgl. Max-Planck-Gesellschaft, Zahlen & Fakten, https://www.mpg.de/zahlen_fakten, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁶² Vgl. Max-Planck-Gesellschaft (Anm. 461).

⁴⁶³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 69.

⁴⁶⁴ Vgl. ebd.

und Industrie dar. Die Forschungsbereiche der FhG gliedern sich in Gesundheit und Umwelt, Schutz und Sicherheit, Mobilität und Transport, Energie und Rohstoffe, Produktion und Dienstleistung sowie Kommunikation und Wissen. Die FhG versteht sich als Förderer von Innovationen und neuen Technologien, indem sie sich für eine größere gesellschaftliche Akzeptanz moderner Technologien und eine praxisorientierte Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses einsetzt.⁴⁶⁵

Eine weitere wichtige Aufgabe der FhG ist die strategische Forschung, bei der im Rahmen der institutionellen Förderung des Bundes und der Länder Forschungsprojekte zu Schlüsseltechnologien und Innovationen durchgeführt werden. Dazu gehören die Forschungsgebiete Informations- und Kommunikationstechnik, Life Sciences, Mikroelektronik, Light & Surfaces, Produktion, Werkstoffe und Bauteile sowie Verteidigungs- und Sicherheitsforschung.⁴⁶⁶

Durch eine enge Kooperation mit den Hochschulen kann die FhG ihre Ressourcen in der Grundlagenforschung ergänzen und gleichzeitig wissenschaftlichen Nachwuchs rekrutieren. Die Hochschulen wiederum profitieren von dieser Zusammenarbeit durch die gemeinsame Bearbeitung praxisrelevanter Forschungsthemen und die praxisnahe Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Aus dieser Kooperation entstehen außerdem gemeinsame Berufungen auf Lehrstühle und in die Leitung der Fraunhofer-Institutionen.⁴⁶⁷

In Deutschland betrieb die FhG im Jahr 2017 72 Institute und Forschungseinrichtungen.⁴⁶⁸ In Europa sowie in Nord- und Südamerika waren außerdem repräsentative Fraunhofer-Büros etabliert, und/oder es befanden sich erfahrene Fraunhofer-Berater vor Ort, die zur weltweiten Vernetzung der FhG beitragen.⁴⁶⁹

Insgesamt beschäftigte die FhG im Jahr 2017 mehr als 25.000 Personen, die ein Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro erzielten. Davon ließen sich knapp zwei Milliarden Euro der Vertragsforschung zuordnen, die zu rund 70 Prozent mit Aufträgen aus der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten erwirtschaftet wurden.⁴⁷⁰

Der Fokus der *Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.* liegt auf langfristigen Forschungszielen von Staat und Gesellschaft, die zur Verbesserung und Erhaltung der Lebensgrundlagen für die Bevölkerung beitragen sollen. Die Spitzenforschung der HG konzentriert sich auf die folgenden sechs Forschungsbereiche:

⁴⁶⁵ Vgl. ebd., S. 70.

⁴⁶⁶ Vgl. ebd.

⁴⁶⁷ Vgl. ebd.

⁴⁶⁸ Vgl. Fraunhofer-Gesellschaft, Zahlen und Fakten, <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-struktur/zahlen-und-fakten.html>, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁶⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 70.

⁴⁷⁰ Vgl. Fraunhofer-Gesellschaft (Anm. 468).

Energie, Erde und Umwelt, Luft-, Raumfahrt und Verkehr, Materie, Gesundheit sowie Schlüsseltechnologien. Bei der Erforschung dieser komplexen Felder werden von der HG Großgeräte und Infrastrukturen eingesetzt und mit nationalen und internationalen Partnern Kooperationen eingegangen. Die HG verbindet durch ihre Tätigkeit Forschung und Technologieentwicklung mit innovativen Anwendungs- und Vorsorgeperspektiven.⁴⁷¹

Im Jahr 2017 hatte die HG ein Jahresbudget von 4,5 Milliarden Euro, von denen zwei Drittel aus öffentlichen Mitteln bereitgestellt wurden, davon wiederum 90 Prozent vom Bund und zehn Prozent von den Ländern. Die einzelnen Helmholtz-Zentren warben zusätzlich rund 30 Prozent ihres Etats als Drittmittel aus dem privaten und öffentlichen Sektor ein.⁴⁷² Die HG bestand im Jahr 2017 aus 18 naturwissenschaftlich-technischen und medizinisch-biologischen Forschungszentren in Deutschland, in denen 38.733 Menschen arbeiteten.⁴⁷³

Die HG kooperiert – wie bereits erwähnt – mit nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft und setzt einen besonderen Fokus auf die Förderung von internationalen Nachwuchswissenschaftlern. Jährlich kommen mehrere Tausend Gastwissenschaftler für Forschungsaufenthalte an die Forschungszentren der HG, um mit deren teilweise einzigartigen Großgeräten zu arbeiten.⁴⁷⁴ So waren im Jahr 2016 insgesamt 10.176 Gastwissenschaftler an den Forschungseinrichtungen der HG tätig. Im Zuge der internationalen Vernetzung unterhält die HG außerdem internationale Büros unter anderem in Belgien, der Volksrepublik China und der Russischen Föderation und in Israel.⁴⁷⁵

Die *Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.* setzt sich auf der Forschungsebene mit gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragestellungen auseinander. Die LG betreibt erkenntnis- und anwendungsorientierte Grundlagenforschung, unterhält wissenschaftliche Infrastrukturen und Forschungsmuseen und bietet forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die LG kümmert sich außerdem um den Wissenstransfer in den Bereichen Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit.⁴⁷⁶

Der Dachverband der LG umfasste im Jahr 2017 91 unabhängige, staatlich kontrollierte Forschungseinrichtungen, die von Bund und Ländern finanziert wurden und die in den Bereichen der Natur-, Ingenieur-, Umwelt-, Wirtschafts-, Sozial-, Geisteswissenschaften und der Geographie forschten. Im Jahr 2017 verfügte die LG nach eigenen Angaben über ein

⁴⁷¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 70.

⁴⁷² Vgl. Helmholtz Gemeinschaft, Zahlen und Fakten, https://www.helmholtz.de/ueber_uns/die_gemeinschaft/zahlen_und_fakten/, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁷³ Vgl. Helmholtz Gemeinschaft, Helmholtz-Zentren, https://www.helmholtz.de/ueber_uns/helmholtz_zentren/, Zugriff am 30. Mai 2018; vgl. Helmholtz Gemeinschaft (Anm. 472).

⁴⁷⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 71.

⁴⁷⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 84.

⁴⁷⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 71.

Gesamtbudget von 1,93 Milliarden Euro. Mit 1,08 Milliarden Euro wurde mehr als 55 Prozent von Bund und Ländern bereitgestellt. Einen weiteren Großteil der monetären Ressourcen nahmen die eingeworbenen Drittmittel aus dem öffentlichen und privatwirtschaftlichen Bereich ein, die sich im Jahr 2017 auf 424,8 Millionen Euro beliefen und damit 22,1 Prozent des Gesamtbudgets ausmachten.⁴⁷⁷

Die LG ist eng verzahnt mit den deutschen Hochschulen. Zwischen 2006 und 2016 wurden 29 *Leibniz Graduate Schools* eingerichtet, in denen junge Wissenschaftler promovieren können.⁴⁷⁸ Die Hochschulkooperationen bestehen außerdem darin, dass im Jahr 2017 364 gemeinsam mit Hochschulen berufene leitende Wissenschaftler aus Leibniz-Instituten in ihren Forschungsgebieten an Hochschulen lehrten.⁴⁷⁹ Mit ihren im Jahr 2017 existierenden 19 *Wissenschaftscampi* baute die LG die Kooperation zwischen AUF und universitärer Forschung im Sinne einer gleichberechtigten, komplementären und regionalen Kooperation weiter aus.⁴⁸⁰

Im Jahr 2017 beschäftigte die LG insgesamt 19.141 Mitarbeiter, von denen 9.872 als Wissenschaftler angestellt waren. Darüber hinaus betreute die LG 3.886 Promovierende. Ausländischer Herkunft waren 2.768 Angestellte, die damit 14,5 Prozent des Personals ausmachten. Auch im Ausland ist die LG aktiv. Bis ins Jahr 2017 war die LG 4.851 internationale Kooperationen in 126 Ländern eingegangen.⁴⁸¹

Die *Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.* entstand im Jahr 1951 aus dem Zusammenschluss des *Deutscher Forschungsrat* und der *Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft*.⁴⁸² Sie ist die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Hauptaufgabe ist die Förderung der besten Forschungsvorhaben in allen Forschungsbereichen von Hochschulen und Forschungsinstituten, wobei der größte Anteil der Förderungsmaßnahmen Wissenschaftlern an Universitäten zugutekommt. In der Satzung der DFG ist außerdem festgelegt, dass weitere Schwerpunkte in der Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit zwischen Forschern, der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und in der Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen liegen.⁴⁸³

⁴⁷⁷ Vgl. ebd.; vgl. Leibniz Gemeinschaft, Leibniz in Zahlen, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueberuns/leibniz-in-zahlen/>, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁷⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 71; vgl. Leibniz Gemeinschaft, Forschung / Leibniz-Wissenschaftscampi, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-wissenschaftscampi/>, Zugriff am 7. September 2017.

⁴⁷⁹ Vgl. Leibniz Gemeinschaft (Anm. 477).

⁴⁸⁰ Vgl. Leibniz Gemeinschaft, Leibniz-Wissenschaftscampi, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-wissenschaftscampi/>, Zugriff am 19. September 2019.

⁴⁸¹ Vgl. Leibniz Gemeinschaft (Anm. 477).

⁴⁸² Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Geschichte, http://www.dfg.de/dfg_profil/geschichte/, Zugriff am 23. September 2017.

⁴⁸³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 76.

Das Mitgliedergremium der DFG setzt sich aus 69 Hochschulen, 16 außerhochschulischen Forschungseinrichtungen, acht Akademien und drei Wissenschaftsverbänden zusammen. Seit dem Jahr 2002 wird die DFG zu 58 Prozent vom Bund und zu 42 Prozent von den Ländern finanziert.⁴⁸⁴ So standen der DFG im Jahr 2016 mehr als drei Milliarden Euro zur Förderung von Forschungsvorhaben zur Verfügung.⁴⁸⁵

Neben den großen AUF und der DFG existieren in Deutschland zahlreiche gemeinnützige Stiftungen, die einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der Qualität von Wissenschaft und Forschung leisten. Bekannte Stiftungen sind unter anderem die *Volkswagen Stiftung*, die *Robert-Bosch-Stiftung* und die *Stiftung Mercator*.⁴⁸⁶ Eine weitere gemeinnützige Stiftung ist der *Stifterverband für die deutsche Wissenschaft e.V.*, unter dessen Dach im Jahr 2017 in Deutschland insgesamt über 650 Stiftungen mit einem Gesamtvermögen von 2,9 Milliarden Euro betreut wurden.⁴⁸⁷

Hinzu kommen Stiftungen, deren Förderetat zum Großteil oder zur Gänze aus öffentlichen Geldern finanziert wird. Dazu gehören die *Alexander von Humboldt-Stiftung*, die *Deutsche Bundesstiftung Umwelt* und die *Deutsche Stiftung Friedensforschung*, die Begabtenförderungswerke im Hochschulbereich und der *Deutscher Akademischer Austauschdienst*.⁴⁸⁸

4.3.4 F&E des privaten Sektors

4.3.4.1 Finanzierung und F&E-Schwerpunkte

Forschung im privaten Sektor ist generell stark anwendungs- und zielorientiert und auf unmittelbar verwertbare Ergebnisse ausgerichtet. Zum überwiegenden Teil wird F&E im privaten Sektor von Großunternehmen durchgeführt, allerdings auch von KMU sowie Start-ups, deren übergeordnete Zielsetzungen in der Umsetzung von eigenen wegbereitenden Innovationen liegen.⁴⁸⁹

Insgesamt kamen Privatfirmen im Jahr 2016 für 68 Prozent der F&E-Ausgaben in Deutschland im Umfang von fast 64 Milliarden Euro auf, womit sich die Ausgaben im Vergleich zum Vorjahr um drei Prozent erhöhten.⁴⁹⁰ Der Anteil der Aufwendungen für F&E

⁴⁸⁴ Vgl. ebd.

⁴⁸⁵ Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Die DFG in Zahlen, http://www.dfg.de/dfg_profil/zahlen_fakten/statistik/dfg_in_zahlen/index.html, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁸⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 76 f.

⁴⁸⁷ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., Über uns, <https://www.stifterverband.org/ueber-uns>, Zugriff am 30. Mai 2018.

⁴⁸⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 77.

⁴⁸⁹ Vgl. ebd., S. 52.

⁴⁹⁰ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 30 ff.

des privaten Sektors in Deutschland betrug im Jahr 2016 gemessen am BIP 2,0 Prozent. Im Vergleich zum Jahr 2013 hat sich der Wert damit um 0,3 Prozentpunkte erhöht.⁴⁹¹ Nach Zahlen aus dem Jahr 2015 finanzierte die Wirtschaft in Deutschland mit 89,3 Prozent den Großteil ihrer F&E-Aufwendungen selbst, 3,3 Prozent wurden vom Staat getragen und 7,3 Prozent durch ausländische Unternehmen finanziert.⁴⁹²

Innerhalb des privaten Sektors wurden im Jahr 2015 45 Prozent der F&E-Aufwendungen für die Durchführung von angewandter Forschung, 49 Prozent für experimentelle Entwicklung und sechs Prozent für Grundlagenforschung aufgewendet. In den letzten zehn Jahren ist diese Zusammensetzung nahezu unverändert geblieben.⁴⁹³

Nur auf F&E bezogen wurden im Jahr 2015 in der BRD mehr als die Hälfte der F&E-Ausgaben des privaten Sektors für die Entwicklung hochwertiger Technik eingesetzt, und 22 Prozent wurden in die Erforschung von Spitzentechnik investiert. Großunternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten bestimmten dabei die Forschungstrends, da auf diese ungefähr 77,5 Prozent der F&E-Ausgaben des privaten Sektors entfielen und sie durch diesen enormen finanziellen Aufwand folgerichtig die größte F&E-Leistung erzielten.⁴⁹⁴ Unter diesen Großunternehmen befanden sich laut *EU R&D Scoreboard 2017* sechs deutsche Firmen (*Volkswagen AG (VW)*, *Daimler AG*, *Robert Bosch GmbH*, *Bayerische Motoren Werke AG*, *Siemens AG* und *Bayer AG*), die zu den 30 F&E-stärksten Unternehmen Europas gehörten, unter ihnen VW als Firma mit den höchsten F&E-Ausgaben eines einzelnen Unternehmens europaweit mit 13,7 Milliarden Euro.⁴⁹⁵

Auch der Staat übernimmt eine wichtige Rolle als Unterstützer von privater F&E in Deutschland. Im Jahr 2015 trug er mit 2,03 Milliarden Euro zur Förderung von F&E in der Wirtschaft bei und finanzierte so 3,6 Prozent der Forschungsausgaben des privaten Sektors.⁴⁹⁶ Mit diesen Geldern wurden vor allem Projekte gefördert, die ihre Schwerpunkte in der vorwettbewerblichen, anwendungsorientierten Forschung setzten. Durch spezielle Fachprogramme unterstützte der Bund außerdem die Grundlagenforschung in zentralen Anwendungsfeldern, die sich auf längere Sicht gesehen als Wachstumstreiber in vielen Branchen erwiesen haben. Im Rahmen der HTS fördert die Bundesregierung des Weiteren vor allem F&E im privaten Sektor in den Bereichen Kommunikation, Klima, Energie, Arbeit, Gesundheit, Ernährung, Mobilität und Sicherheit, wobei sich ein Teil der Förderprogramme

⁴⁹¹ Vgl. ebd., S. 30.

⁴⁹² Vgl. ebd., S. 34.

⁴⁹³ Vgl. ebd., S. 31.

⁴⁹⁴ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (Anm. 417), S. 21.

⁴⁹⁵ Vgl. Rueda, Rosy, *EU R&D Scoreboard, The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, European Commission, Luxemburg 2017, S. 63.

⁴⁹⁶ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (Anm. 417), S. 12.

gezielt an KMU richtet.⁴⁹⁷

Im Detail fließt die staatliche Unterstützung in die Wirtschaftszweige mit den größten absoluten F&E-Kapazitäten beziehungsweise in besonders forschungsintensive Branchen wie Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse, Luft- und Raumfahrt, Kraftwagen und Kraftwagenteile, wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen sowie andere freiberufliche und technische Dienstleistungen.⁴⁹⁸

Im Jahr 2016 lag der Anteil der Unternehmen, die bei ihren Innovationsaktivitäten eine staatliche Förderung erhielten, bei 16,5 Prozent, in absoluten Zahlen umgerechnet 21.000. Im Vergleich zum Jahr 2006 vor Beginn der HTS steigerte sich die Prozentzahl der staatlich geförderten, innovationsaktiven Unternehmen damit von 10,9 Prozent um 5,6 Prozentpunkte.⁴⁹⁹

Umgekehrt werden F&E-Aktivitäten des öffentlichen Sektors mit vergleichsweise hohen Investitionen durch die Wirtschaft finanziert. Im Jahr 2015 betrug dieser Anteil 14 Prozent bei den deutschen Hochschulen und elf Prozent bei den AUF.⁵⁰⁰ Durch die teilweise enge Zusammenarbeit zwischen privatem Sektor auf der einen und Forschungseinrichtungen und Hochschulen auf der anderen Seite wird der Transfer von Forschungsergebnissen hinsichtlich neuer Produkte und Dienstleistungen maßgeblich vorangetrieben.⁵⁰¹ Diese intensive Kooperation lässt sich am Verhältnis von interner zu externer F&E (von Unternehmen nicht im eigenen Haus durchgeführte F&E-Aufträge) ablesen.⁵⁰² Der Anteil der externen F&E-Aufwendungen der Wirtschaft hatte im Jahr 2015 21,8 Prozent an der Gesamtsumme aller F&E-Zuwendungen ausgemacht. Durchgeführt wurde die externe F&E des privaten Sektors zu 63,7 Prozent von anderen Unternehmen der Industrie, zu 24,1 Prozent im Ausland, zu 6,7 Prozent im Hochschulsektor, zu 3,7 Prozent in sonstigen F&E-Einrichtungen und zu 1,7 Prozent von sonstigen Inländern.⁵⁰³

Ab Mitte der 1990er Jahre haben Großunternehmen verstärkt F&E an externe Unternehmen vergeben, und seit Mitte der 2000er Jahre liegt der Anteil externer F&E bei Großunternehmen zwischen 21 und 23 Prozent. KMU weisen seit 2001 einen relativ konstanten Anteil an externer F&E zwischen zehn und zwölf Prozent auf. Innerhalb des privaten Sektors entfielen in den Jahren 2015 und 2016 insgesamt 90 Prozent aller externen F&E-Aufwendungen auf Unternehmen mit mehr als 1.000 und mehr Beschäftigten. Dies ist darauf

⁴⁹⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 63.

⁴⁹⁸ Vgl. Schasse, Ulrich; Leidmann, Mark, Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft: Kurzstudie 2017, Berlin 2017, S. 19.

⁴⁹⁹ Vgl. Rammer, C. u.a. (Anm. 86), S. 10.

⁵⁰⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 77.

⁵⁰¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 78.

⁵⁰² Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 32.

⁵⁰³ Vgl. ebd., S. 34.

zurückzuführen, dass externe F&E bei Großunternehmen aufgrund deren Internationalisierungsbestrebungen eine weitaus größere Bedeutung einnimmt.⁵⁰⁴

Der im Ausland durchgeführte Anteil an F&E von deutschstämmigen Unternehmen lag im Jahr 2015 bei über 34 Prozent.⁵⁰⁵ Den Löwenanteil der ausländischen F&E-Aufwendungen trugen im letzten Jahrzehnt mit 40 bis 50 Prozent deutsche Unternehmen aus dem Automobilsektor und der Pharmaindustrie. Die wichtigsten Zielländer von F&E im Ausland sind die USA und europäische Nachbarländer wie Frankreich und Österreich.⁵⁰⁶ In jüngster Zeit werden auch Forschungsstandorte in der Volksrepublik China und Indien immer wichtiger.⁵⁰⁷

Ähnlich investieren ausländische Unternehmen heutzutage immer stärker in ihre Standorte in Deutschland und ihre dort ansässigen Forschungsabteilungen, sodass die Förderung von F&E durch Mittel aus dem Ausland seit einigen Jahren kontinuierlich an Bedeutung gewinnt. Eine Entwicklung, die die Attraktivität des Forschungsstandorts Deutschland für internationale Investoren unterstreicht und zur gleichen Zeit den zunehmenden globalen Wissenstransfer belegt.⁵⁰⁸

4.3.4.2 Personalverteilung und F&E-Leistung

Im privaten Sektor in Deutschland waren im Jahr 2016 mit 413.027 anteilig an der gesamten Belegschaft umgerechnet 62,9 Prozent der Beschäftigten als Forscher oder in forschungsunterstützender Funktion in Vollzeit fest angestellt. Im Vergleich zum Vorjahr bedeutete dies einen Zuwachs von zwei Prozent.⁵⁰⁹ Bis ins Jahr 2015 war die Anzahl der Beschäftigten bereits um 15,3 Prozent im Vergleich zum Jahr 2000 angestiegen.⁵¹⁰

In Unternehmen mit 1.000 und mehr Arbeitnehmern waren im Jahr 2015 71,7 Prozent des im privaten Sektor angestellten F&E-Personals beschäftigt. 7,2 Prozent standen bei Unternehmen mit 500 bis 1.000 Mitarbeitern unter Vertrag, und 12,1 Prozent waren bei Firmen mit 100 bis 500 Arbeitnehmern angestellt. Neun Prozent arbeiteten bei Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten.⁵¹¹

Der größte Anteil des F&E-Personals innerhalb des privaten Sektors war im Jahr 2015 mit 29,6 Prozent im Fahrzeugbau angestellt, gefolgt von 20 Prozent in den Branchen Elektro,

⁵⁰⁴ Vgl. ebd., S. 74.

⁵⁰⁵ Vgl. ebd., S. 34.

⁵⁰⁶ Vgl. Schasse, Ulrich u.a., *Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat*, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2016, Berlin 2016, S. 2.

⁵⁰⁷ Vgl. ebd., S. 3.

⁵⁰⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 427), S. 8.

⁵⁰⁹ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 30 ff.

⁵¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 427), S. 22.

⁵¹¹ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 34.

Elektronik, Instrumente und Computer, 18,2 Prozent im Dienstleistungsbereich, 10,7 Prozent im Maschinenbau, 10,4 Prozent in Chemie und Pharma, 9,4 Prozent im Bergbau und weiteren verarbeitenden Gewerbe, 0,9 Prozent in der Gemeinschaftsforschung und 0,8 Prozent im restlichen warenproduzierenden Gewerbe.⁵¹²

Die Leistung des deutschen privaten Sektors wird regelmäßig in gezielten Analysen mit anderen europäischen Ländern durch unabhängige Institute verglichen und vor allem hinsichtlich der Anzahl der innovativen Unternehmen, der sogenannten Innovationsintensität (Anteil der Innovationsaufwendungen aller Unternehmen des privaten Sektors am Gesamtumsatz der Branche) und dem Erscheinen von Produktinnovationen untersucht. Insgesamt lag der Anteil der innovationsaktiven Unternehmen im Jahr 2016 in Deutschland bei 43,9 Prozent und damit 0,3 Prozent über dem Vorjahreswert.⁵¹³ Die Chemie- und Pharmaindustrie war bei ihren Innovationsanstrengungen im Jahr 2016 die am kontinuierlichsten forschende Branche in Deutschland, da mit 51 Prozent mehr als jedes zweite Unternehmen in der Forschung aktiv war, gefolgt von der Elektroindustrie mit 44 Prozent, dem Maschinenbau mit 38 Prozent und dem Fahrzeugbau mit 32 Prozent.⁵¹⁴

Laut *eurostat* besaß Deutschland schon im Zeitraum von 2012 bis 2014 mit 67 Prozent den höchsten Anteil aller europäischen Länder an innovativen Unternehmen. An dritter Position hinter Irland (35,7 Prozent) und Finnland (34,5 Prozent) wies Deutschland außerdem mit 34,4 Prozent aller Firmen die höchsten Anteile an produktinnovativen Unternehmen in Europa auf. Dabei brachten 21,1 Prozent der deutschen Unternehmen gänzlich neue Produktinnovationen auf den Markt und bescherten Deutschland damit europaweit die Spitzenposition.⁵¹⁵

Der Anteil der konstant F&E-betreibenden Unternehmen sank von 2015 auf 2016 um 1,1 Prozent auf 10,7 Prozent, während die Zahl der anlassbezogen forschenden Unternehmen um ein Prozent auf 8,2 Prozent anstieg. Ein leichtes Plus um 0,9 Prozent auf 36,1 Prozent war bei der Innovatorenquote – die Unternehmen, die Prozess- oder Produktinnovationen eingeführt haben – im Vergleich von 2015 auf 2016 zu beobachten. Bei den Großunternehmen stieg die Innovatorenquote im Jahr 2016 im Vergleich zum Vorjahr von 66 Prozent auf 68,3 Prozent an.⁵¹⁶

Im Jahr 2016 erzielten die Unternehmen des privaten Sektors einen Umsatz von 719 Milliarden Euro mit Produktinnovationen, was 13,6 Prozent des Gesamtumsatzes der in der

⁵¹² Vgl. ebd.

⁵¹³ Vgl. Rammer, C. u.a. (Anm. 86), S. 4.

⁵¹⁴ Vgl. ebd., S. 6.

⁵¹⁵ Vgl. eurostat, Innovation statistics, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Innovation_statistics, Zugriff am 9. Juli 2017.

⁵¹⁶ Vgl. Rammer, C. u.a. (Anm. 86), S. 6.

Innovationserhebung des *Mannheimer Innovationspanel* erfassten Wirtschaftszweige und Größenklassen ausmachte. Die mit dem höchsten Umsatzanteil hinsichtlich Produktinnovationen vertretene Branche war der Fahrzeugbau mit 48,3 Prozent.⁵¹⁷

Innerhalb des privaten Sektors herrschen bei den Unternehmen, die Innovationen hervorbringen, jedoch große Unterschiede hinsichtlich der Nutzung von F&E zur Umsetzung von Innovationen. So haben im Hochtechnologiebereich nach neuesten Zahlen aus dem Jahr 2014 nur 25 Prozent der Unternehmen Innovationen ohne Unterstützung durch F&E verwirklicht. Zur gleichen Zeit wurde in 56 Prozent der innovativen Unternehmen aus forschungsintensiven Wirtschaftszweigen dauerhaft F&E betrieben. Von Unternehmen im wissensintensiven Dienstleistungsbereich, bei denen überdurchschnittlich viel F&E durchgeführt wird, ist kontinuierliche F&E nur bei 29 Prozent der innovativen Firmen die Regel; dort wird die Hälfte aller Innovationen ohne F&E umgesetzt.⁵¹⁸

Die Wertschöpfungsanteile der forschungsintensiven Industrien und der wissensintensiven Dienstleistungen betragen in Deutschland im Jahr 2015 37 Prozent und nahmen damit weltweit die fünfthöchste Stelle hinter Schweden, der Schweiz, Dänemark und den USA ein. Der Anteil der Produktion von hochwertigen Technologiegütern ist dabei mit neun Prozent aufgrund der starken Automobil- und Maschinenbauindustrie so hoch wie in keinem anderen westlichen Industriestaat.⁵¹⁹

Die Innovationsleistung deutscher Unternehmen wird stark durch die Unternehmensstrukturen und die Bereitstellung von Freiräumen für Forscher beeinflusst. Laut einer Studie der Innovationsberatung *Ili*, bei der das Führungspersonal der 30 Unternehmen des *Deutscher Aktienindex* (DAX) befragt wurde, besaßen im Jahr 2017 60 Prozent der Dax-30-Konzerne eine eigene Innovationsabteilung, die einen aktiven Einfluss auf die Höhe des Innovationsbudgets ausübte. Bei einem weiteren Fünftel der Konzerne hatte die Innovationsabteilung eine beratende Rolle bezüglich der Budgetentscheidung inne; das verbleibende Fünftel der Firmen besaß überraschenderweise gar keine solche Innovationsabteilung.⁵²⁰

Im Zuge dieser Umfrage gaben des Weiteren 47 Prozent der Dax-Konzerne an, in den nächsten drei Jahren ihr Innovationsbudget steigern zu wollen, 43 Prozent beabsichtigten, ihre Ausgaben auf dem derzeitigen Niveau zu halten, sieben Prozent machten keine Angaben, und

⁵¹⁷ Vgl. ebd., S. 8.

⁵¹⁸ Vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 8.

⁵¹⁹ Vgl. Schiersch, A.; Gehrke, B. (Anm. 297), S. 2.

⁵²⁰ Vgl. Ili Consulting, *Death by Digital Disruption?, The Seven Deadly Innovation Sins of the DAX 30 firms*, Karlsruhe 2017, S. 28.

lediglich drei Prozent wollten ihr Budget für Innovationen senken.⁵²¹

4.3.4.3 KMU

Die deutsche Privatwirtschaft bestand im Jahr 2015 zu 99,3 Prozent aus KMU, in denen 60,7 Prozent der Beschäftigten, circa 16 Millionen Menschen, arbeiteten. Über 21 Prozent des deutschen F&E-Personals oder 88.229 Personen waren in KMU mit weniger als 500 Angestellten beschäftigt.⁵²² Die KMU erwirtschafteten im selben Jahr gemeinsam 33,3 Prozent des Gesamtumsatzes der deutschen Wirtschaft.⁵²³

Auf KMU mit weniger als 500 Beschäftigten entfielen im Jahr 2015 insgesamt 13,6 Prozent der internen F&E-Ausgaben des privaten Sektors, umgerechnet 8,81 Milliarden Euro.⁵²⁴ Gleichzeitig investierten die KMU jedoch auch 1,16 Milliarden Euro für externe F&E. Von dieser Summe verblieben rund 49 Prozent im Wirtschaftssektor selbst.⁵²⁵

KMU in Deutschland fällt es oft leichter, ein innovationsfreundliches Umfeld für längerfristige Neuerungen zu schaffen, da sie im Vergleich zu den deutschen Großunternehmen häufig flexiblere Strukturen und flachere Hierarchien besitzen. Damit einhergehend ist der übergreifende Austausch unter den Mitarbeitern vom Praktikanten bis zur Chefetage hier eher gegeben und hat oftmals einen positiven Effekt auf den Informationsfluss und die Kommunikation zwischen Jung und Alt und Erfahren und Unerfahren.⁵²⁶

So ist der Anteil der Innovatoren im Mittelstand nach den Erhebungen der KfW für das Jahr 2017 gegenüber der Vorperiode um fünf Prozent auf 27 Prozent gestiegen. Die Anzahl der innovativen mittelständischen Unternehmen nahm folgerichtig gegenüber dem Vorjahr um 199.000 auf rund eine Million zu, auch wenn der Wert damit immer noch unter Höchstwerten von Mitte der 2000er Jahre lag und damit für einen Aufschwung des langfristigen Trends zu weniger Innovatoren unter den KMU sorgte.⁵²⁷ In der Erhebungsperiode der KfW zwischen 2014 und 2016 haben lediglich fünf Prozent der KMU kontinuierlich eigene F&E durchgeführt und weitere vier Prozent nur gelegentlich. So produzierten 71 Prozent der KMU Innovationen,

⁵²¹ Vgl. ebd., S. 29.

⁵²² Vgl. Balsler, M. (Anm. 335); vgl. Statistisches Bundesamt, Kleine & mittlere Unternehmen, Mittelstand - Anteile kleiner und mittlerer Unternehmen an ausgewählten Merkmalen 2015, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/UnternehmenHandwerk/KleineMittlereUnternehmenMittelstand/Tabellen/Insgesamt.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.

⁵²³ Vgl. Statistisches Bundesamt (Anm. 522).

⁵²⁴ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (Anm. 417), S. 9.

⁵²⁵ Vgl. ebd., S. 21.

⁵²⁶ Vgl. Dämon, Kerstin, Innovationskultur: Der Mittelstand ist Deutschlands Lichtblick, <http://www.wiwo.de/erfolg/management/innovationskultur-der-mittelstand-ist-deutschlands-lichtblick/13376186-all.html>, Zugriff am 23. Juni 2017.

⁵²⁷ Vgl. Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe, KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2017, Trend zu weniger Innovationen hält an, Frankfurt am Main 2018, S. 1.

ohne dafür eigene F&E zu betreiben. Diese Entwicklung in Richtung einer reduzierteren F&E setzte Mitte der 2000er Jahre ein, nachdem im Zeitraum 2004/2006 noch insgesamt 16 Prozent des Mittelstands eigene F&E betrieben.⁵²⁸

KMU gaben im Jahr 2016 insgesamt 32,2 Milliarden Euro und damit 4,5 Milliarden Euro weniger als noch im Vorjahr für Innovationen aus.⁵²⁹ Hauptsächlich konzentrierten sich die Innovationsanstrengungen der KMU dabei auf eine kontinuierlich abnehmende Anzahl von eher größeren Unternehmen, vor allem auf Firmen mit mehr als 50 Beschäftigten. Immer seltener bringen deutsche Unternehmen aus dem Dienstleistungs- und Baugewerbe sowie kleinere Unternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten Innovationen hervor. Für diese Firmen stellen Innovationsvorhaben zumeist eine zusätzliche hohe finanzielle Belastung dar, sodass sie davon sehr häufig Abstand nehmen.⁵³⁰

Die grundsätzlich im letzten Jahrzehnt zunehmende Tendenz in Richtung sinkender Innovatorenzahlen innerhalb der KMU schlägt sich auch in deren Umsatzanteil durch Innovationen nieder. Machte dieser Umsatz durch Innovationen im Jahr 2004 noch 43 Prozent aus, so sank er bis ins Jahr 2016 auf nur noch 25 Prozent. Hingegen ist der Anteil der KMU, die nur zehn Prozent ihres Umsatzes mit Innovationen erwirtschaften, im gleichen Zeitraum von 30 Prozent auf 59 Prozent gestiegen.⁵³¹

Die KfW führt den Trend zur sinkenden Zahl der innovativen Firmen unter den KMU auf mehrere Faktoren zurück. Dazu gehören eine niedrigere Gründungstätigkeit, die Zunahme des Preiswettbewerbs und das gestiegene Alter der Belegschaften. Einen ungünstigen Einfluss könnten auch vergleichsweise schwache Absatzerwartungen, Verunsicherungen durch politische und wirtschaftliche Unwägbarkeiten, Probleme bei der Finanzierung von Innovationen, aber auch fehlende Kompetenzen und eine angespannte und instabile Personallage ausüben.⁵³²

Kritik an den Innovationsaktivitäten der KMU kommt auch von Professor Tobias Kollmann von der *Rhein-Ruhr-Universität Duisburg-Essen*. Er wirft den deutschen KMU vor, dass viele Mittelständler Probleme mit der Anpassung an die Anforderungen der Digitalisierung hätten, wobei diese 90 Prozent aller KMU betreffen würde. Sie hätten diese Anpassungsfähigkeit seiner Meinung nach bis ins Jahr 2017 viel zu selten unter Beweis gestellt.⁵³³ Bestätigt wird diese Behauptung durch Umfragen der EFI aus dem Jahr 2014, nach

⁵²⁸ Vgl. ebd., S. 8.

⁵²⁹ Vgl. ebd., S. 1.

⁵³⁰ Vgl. ebd., S. 4 ff.

⁵³¹ Vgl. ebd., S. 1.

⁵³² Vgl. ebd., S. 9 ff.

⁵³³ Vgl. Wirminghaus, Niklas, Scheitern als Geschäft, in: Cicero 6/2017, S. 77.

der bei KMU immer seltener internetbasierte Technologien eingesetzt werden, je kleiner die Unternehmen sind.⁵³⁴ Um diesem negativen Trend entgegen zu wirken, kommt die staatliche F&E-Förderung daher seit Jahren überproportional den KMU zugute.⁵³⁵ Die finanzielle Unterstützung von KMU hat sich die Bundesregierung als eines der wichtigsten Innovationsthemen auf ihre politische und gesellschaftliche Agenda geschrieben, und so wurde die Förderung für KMU im Zeitraum zwischen 2007 und 2017 von 783 Millionen Euro auf 1,55 Milliarden Euro nahezu verdoppelt. Etwa 45 Prozent dieser Mittel entfielen nach einer Erhebung des *Stifterverband für die deutsche Wissenschaft e.V.* auf KMU mit weniger als 250 Beschäftigten. Diese Unternehmen finanzierten rund 17 Prozent ihrer F&E-Ausgaben aus Mitteln der Bundesregierung. Bei Unternehmen mit 500 oder mehr Beschäftigten machte die staatliche Förderung nur 1,9 Prozent der F&E-Ausgaben aus.⁵³⁶ Von diesen Geldern entfielen noch im Jahr 2015 897 Millionen Euro auf technologieoffene Programme des BMWi wie beispielsweise das ZIM. Im Rahmen ministerieller Fachprogramme (ohne BMVg) flossen im gleichen Jahr 548 Millionen Euro direkt an KMU, wovon 85 Prozent von BMBF und BMWi gestellt wurden.⁵³⁷

4.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen

Für den Technologietransfer in Deutschland spielen rechtliche Rahmenbedingungen eine große Rolle, die seit der Jahrtausendwende einige bedeutende Neuerungen erfahren haben. Am 7. Februar 2002 trat in Deutschland eine Novelle des seit 1957 aktiven *Arbeitnehmererfindungsgesetzes* in Kraft, mit dem das bis dahin geltende Hochschullehrerprivileg abgeschafft wurde, nach dem alle Erfindungen von Hochschulpersonal als „freie Erfindungen“ galten, während den Hochschulen jetzt das Recht zugesprochen wurde, im Hochschulkontext generierte Erfindungen selbst zu patentieren und die daraus resultierenden Erträge auch selbst zu vereinnahmen. Die kommerziellen Verwertungsrechte an Erfindungen gingen also von den Professoren auf die Hochschulen über. Um die einzelnen Innovatoren finanziell nicht leer ausgehen zu lassen, wurde ihnen ein im Gesetz nicht genau festgelegter Anteil an den Einnahmen der Hochschulpatente zugesprochen.⁵³⁸

Diese Reform erleichterte es den Universitäten, größere Technologieportfolios zu

⁵³⁴ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 101.

⁵³⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 27.

⁵³⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 77.

⁵³⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 427), S. 15.

⁵³⁸ Vgl. Dehio, J.; Rothgang, M. (Anm. 368), S. 84; vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 55 f.

entwickeln und effizienter mit ausländischen Hochschulen zu konkurrieren. Um den Universitäten die Kommerzialisierung ihrer Innovationen zu erleichtern, wurden in allen Bundesländern Patentverwertungsagenturen gegründet, die die Hochschulen bei der Anmeldung von Patenten unterstützen und deren Kosten Bund und Länder gemeinsam tragen.⁵³⁹

Zehn Jahre später trat am 12. Dezember 2012 in Deutschland das vom Bundestag beschlossene *Wissenschaftsfreiheitsgesetz* in Kraft, durch das auch die AUF mehr Eigenverantwortung und Freiheiten im Rahmen ihrer Forschungsaktivitäten zugesprochen bekamen und auch ihnen die Kommerzialisierung von Innovationen erleichtert wurde. Dass die AUF mit dem neuen Gesetz ihre Geldmittel jetzt wesentlich flexibler einsetzen können, ermöglicht ihnen, effizienter und zielorientierter auf die nur selten einem festen Schema folgende innovative F&E einzugehen. So verschafft das *Wissenschaftsfreiheitsgesetz* den AUF auch bei Personalentscheidungen mehr Freiräume bei der Nutzung von Drittmitteln zur Akquise von hochqualifizierten Forschern, da die Gehälter der Wissenschaftler nicht länger an die Vergütungstabelle des öffentlichen Dienstes gebunden sind. In Bezug auf Unternehmensbeteiligungen wurde das Genehmigungsverfahren ebenfalls beschleunigt, wie auch bei der Verwirklichung von geplanten Baumaßnahmen der AUF. Kontrolliert wird die neue Selbstständigkeit durch einen jährlich erscheinenden Monitoring-Bericht der GWK.⁵⁴⁰

In jüngster Zeit wird von der Bundesregierung auf den Wissenstransfer und die Kommerzialisierung von Innovationen durch unterstützende Programme in allen betroffenen Bereichen ein noch stärkerer Schwerpunkt gelegt, was sich auch an der eingeleiteten Verlängerung des PFI – die bereits in Kapitel 4.2.1 beschrieben wurde – ablesen lässt, bei der besonders dem Wissenstransfer eine große Rolle zukommt.⁵⁴¹

4.4. Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

4.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland und von deutschen Unternehmen im Ausland laut einer Erhebung der *World Intellectual Property Organization* (WIPO) insgesamt 177.073 Patente eingereicht. Im Vergleich zum Jahr 2001 stieg die Anzahl der eingereichten Patente damit von damals 137.731 um fast 40.000 an; tatsächlich erteilt wurden im Jahr 2016 in

⁵³⁹ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 78), S. 144.

⁵⁴⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Das Wissenschaftsfreiheitsgesetz, <https://www.bmbf.de/de/das-wissenschaftsfreiheitsgesetz-466.html>, Zugriff am 20. Juli 2017; vgl. Wolff, Alan; Wessner, Charles, *Rising to the Challenge, U.S. Innovation Policy for the Global Economy*, Washington, D.C. 2012, S. 283.

⁵⁴¹ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 54.

Deutschland jedoch nur 29.522 Patente.⁵⁴² Diese Angaben basieren auf einer Patenterhebung nach dem PCT-Verfahren, bei dem die betreffenden Erfindungen jenseits des Heimatmarktes durch die Anmeldung bei der WIPO oder in Europa geschützt sind, was besonders wichtig für die exportorientierte deutsche Wirtschaft ist.⁵⁴³

Nach Auskunft des *Deutsches Patent- und Markenamt* (DPMA) wurden im Jahr 2016 in Deutschland die meisten Patente mit 10.340 Stück im Transportbereich angemeldet. Dahinter folgten elektrische Maschinen und Geräte, elektrische Energie mit 6.969, Maschinenelemente mit 6.769, Motoren, Pumpen und Turbinen mit 5.144, Messtechnik mit 4.563, Werkzeugmaschinen mit 2.637, Bauwesen mit 2.422, sonstige Sondermaschinen mit 2.392, Fördertechnik mit 2.184 und Medizintechnik mit 2.038.⁵⁴⁴ Laut Statistiken des DPMA aus dem Jahr 2016 reichten die *Robert Bosch GmbH* mit 3.693 Patenten, *Schaeffler Technologies AG & Co. KG* mit 2.316 Patenten und die *Daimler AG* mit 1.946 Patenten die meisten Patentanmeldungen in Deutschland beim DPMA ein.⁵⁴⁵

An der Anzahl der in Deutschland angemeldeten transnationalen Patente, also Patentfamilien mit mindestens einer Anmeldung beim *Europäischen Patentamt* oder über das PCT-Verfahren bei der WIPO, lassen sich ebenfalls Schwerpunkte bei den in Deutschland umgesetzten Innovationsarten erkennen. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2014 gab es im Bereich Automobile und Motoren laut Erhebung der FhG mit 5.406 Anmeldungen dieser Patentarten die meisten in Deutschland, gefolgt von Nachrichtentechnik mit 3.721, Kraftmaschinen und Motoren mit 3.671, Spezialmaschinen mit 3.196 und optischer und elektronischer Messtechnik mit 2.596.⁵⁴⁶

Im Vergleich zum vorherigen Untersuchungszeitraum in den Jahren 2004 bis 2006 stieg der prozentuale Anteil an Innovationen jedoch am stärksten in anderen Bereichen an. So steigerten sich in der Luftfahrt die transnationalen Patente um 187,1 Prozent auf insgesamt 903 im Zeitraum von 2012 bis 2014, im Bereich elektrische Maschinen, Zubehör und Anlagen um 164,8 Prozent auf insgesamt 549, bei den Schienenfahrzeugen um 163,2 Prozent auf 330, bei Gummiwaren um 158,7 Prozent auf 335 und bei der Energiegewinnung und -verteilung um 151,3 Prozent auf 2.120.⁵⁴⁷

Laut der Datenbank *Scimago* wurden in Deutschland im Jahr 2017 mit 170.114

⁵⁴² Vgl. World Intellectual Property Organization (Anm. 279).

⁵⁴³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 422), S. 79.

⁵⁴⁴ Vgl. Deutsches Patent- und Markenamt, Jahresbericht 2017, München 2018, S. 9.

⁵⁴⁵ Vgl. ebd., S. 7.

⁵⁴⁶ Vgl. Neuhäusler, Peter; Rothengatter, Oliver; Frietsch, Rainer, Patent Applications - Structures, Trends and Recent Developments 2016, Fraunhofer ISI, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2017, Berlin 2017, S. 11.

⁵⁴⁷ Vgl. ebd.

Publikationen die viertmeisten wissenschaftlichen Veröffentlichungen weltweit hinter den USA mit 626.403, der Volksrepublik China mit 508.654 und Großbritannien mit 191.830 getätigt. Außerdem wurden 124.526 wissenschaftliche Dokumente aus Deutschland zitiert – ebenfalls Platz vier weltweit hinter den USA mit 426.316, der Volksrepublik China mit 265.803 und Großbritannien mit 144.860 Zitationen.⁵⁴⁸

Laut NSEI wurden in Deutschland im Jahr 2016 103.122 Artikel in den Natur- und Ingenieurwissenschaften veröffentlicht – ein Anstieg um 22 Prozent im Vergleich zum Jahr 2006 und damals 84.434 Veröffentlichungen. Damit lag Deutschland global gesehen im Jahr 2016 auf Platz vier hinter der Volksrepublik China mit 426.165, den USA mit 408.985 und Indien mit 110.320 Veröffentlichungen in diesem Bereich. Im Jahr 2016 machten in Deutschland erstellte Artikel aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften weltweit einen Anteil von 4,5 Prozent aus.⁵⁴⁹ Mit 1.367 wissenschaftlichen Publikationen pro Million Einwohner hatte Deutschland im Jahr 2016 eine höhere Publikationsintensität als die USA oder Japan.⁵⁵⁰

Nach Werten der OECD aus dem Jahr 2016 hat sich die OECD-Exzellenzrate, die den Anteil der meistzitierten wissenschaftlichen Publikationen weltweit angibt, im Vergleich zum Jahr 2006 für Deutschland von 11,2 Prozent auf 12,2 Prozent erhöht. Damit lag Deutschland weltweit gesehen hinter den USA mit 13,6 Prozent, Großbritannien ebenfalls mit 13,6 Prozent und Italien mit 12,7 Prozent auf Platz vier.⁵⁵¹

4.4.2 Innovationscluster

4.4.2.1 Clusterinitiativen der Bundesregierung

Seit Mitte der 1990er Jahre sind in Deutschland auf Bundes- und Länderebene zahlreiche Clusterinitiativen ins Leben gerufen worden, sodass bis ins Jahr 2017 mehr als 430 Innovationscluster in Deutschland eine staatliche Förderung erhielten.⁵⁵² Insbesondere mit dem *Spitzencluster-Wettbewerb* setzte die Bundesregierung zwischen 2007 und 2017 Akzente für die Erschließung und Umsetzung regionaler Innovationspotentiale mit der übergeordneten Absicht, Kooperationen, Partnerschaften und Innovationsallianzen zusammenzuführen. So wurden im Rahmen des *Spitzencluster-Wettbewerb* die leistungsfähigsten Cluster aus Wissenschaft und Wirtschaft dabei unterstützt, ihre Attraktivität für Kooperationspartner auszubauen und sich verstärkt im internationalen Wettbewerb zu behaupten. Während des

⁵⁴⁸ Vgl. SJR - International Science Ranking, Scimago Journal & Country Rank, <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2017&order=ci&ord=desc>, Zugriff am 1. September 2018.

⁵⁴⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5: Academic Research and Development, S. 101.

⁵⁵⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 43.

⁵⁵¹ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 25.

⁵⁵² Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 57.

zehnjährigen Bestehens wurden in drei Wettbewerbsrunden insgesamt 15 Spitzencluster als äußerst vielversprechend von einer unabhängigen Jury ausgewählt – ausschlaggebendes Kriterium war das technologische Potential bei der Eroberung von Zukunftsmärkten. Die Spitzencluster waren in den Branchen Digitalisierung, Produktion und Kommunikation, Energie- und Ressourceneffizienz, Gesundheit und Mobilität und Logistik beheimatet und geografisch über ganz Deutschland verteilt.⁵⁵³

Diese ausgewählten Spitzencluster wurden über fünf Jahre jeweils mit bis zu 40 Millionen Euro finanziell unterstützt. Bis zum Ende der Förderperiode im Jahr 2017 wurden so insgesamt 1,2 Milliarden Euro Fördermittel für die verschiedenen Projekte zur Umsetzung von Clusterstrategien ausgeschüttet, von denen fast 30 Prozent an KMU gingen. Begleitend hinzu kamen Ausgaben in Forschungs- und Bildungsinfrastrukturen und die erfolgreiche Beteiligung an europäischen Programmen wie die Wissens- und Innovationszentren des *Europäisches Innovations- und Technologieinstitut*.⁵⁵⁴ Seit 2017 setzen die 15 geförderten Spitzencluster ihre Arbeit schließlich entweder eigenverantwortlich oder im Rahmen anderer Fördermaßnahmen fort.⁵⁵⁵

Weiteres Instrument der Clusterpolitik der Bundesregierung ist das Programm *go-cluster* des BMWi, das sich für die Weiterentwicklung produktiver Cluster hin zu international exzellenten Clustern einsetzt. *go-cluster* bietet nach Bedarf ausgerichtete Serviceleistungen für Clusterakteure oder Vertreter aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft an. Durch die konstante Analyse von aktuellen internationalen Trends der Clusterpolitik gibt *go-cluster* auch Empfehlungen für die zukünftige Ausrichtung der deutschen Perspektive. Darüber hinaus fördert das Programm die Entwicklung und Umsetzung neuartiger Konzepte wie innovativer Clusterservices oder Cross-Cluster-Kooperationen, die von den beteiligten Clustermanagements implementiert werden.⁵⁵⁶

Um an *go-cluster* teilnehmen zu können, müssen sich deutsche Innovationscluster offiziell bewerben. Im Jahr 2016 nahmen so 100 Innovationscluster aus ganz Deutschland am Programm teil und vernetzten damit fast 13.000 partizipierende Akteure, unter ihnen über 7.000 KMU aus 16 Technologiefeldern.⁵⁵⁷

⁵⁵³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 208; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Die Spitzencluster, <http://www.spitzencluster.de/de/die-spitzencluster-1693.html>, Zugriff am 13. September 2017.

⁵⁵⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 208.

⁵⁵⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Bundesministerium für Bildung und Forschung, Spitzencluster-Wettbewerb, <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Bund/SpitzenclusterWettbewerb/spitzencluster-wettbewerb.html>, Zugriff am 6. Juli 2019.

⁵⁵⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 209.

⁵⁵⁷ Vgl. ebd.

Das BMBF fördert darüber hinaus seit Ende 2014 die *Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken*. Konkret werden dabei die globalen Kontakte von ausgewählten Clustern und Netzwerken intensiviert, um durch internationale Forschungsk Kooperationen Innovationssprünge zu realisieren. Die Förderungsdauer beträgt maximal fünf Jahre, und das jeweilige Projekt wird mit bis zu vier Millionen Euro unterstützt. Bis zum derzeitigen Ende der Förderperiode im Jahr 2024 könnte sich die finanzielle Förderung insgesamt auf bis zu 120 Millionen Euro belaufen. In der ersten Wettbewerbsrunde wurden zunächst elf Projekte in ihrer Konzeptionsphase über zwei Jahre gefördert, an die sich eine Umsetzungsphase für die Dauer von bis zu drei Jahren anschließt.⁵⁵⁸

4.4.2.2 Das „Innovationscluster Baden-Württemberg“

Das Bundesland Baden-Württemberg (BW) ist ein deutscher Innovationstreiber, der vor allem im Hinblick auf erfolgreiche Clusterregionen überzeugt und stellvertretend für hervorragende Innovationsregionen in Deutschland steht. Das liegt zum einen daran, dass die Landesregierung in BW die Entstehung und Weiterentwicklung von regional, national und international sichtbaren Clustern, Clusterinitiativen und landesweiten Netzwerken unterstützt und zum anderen innovative und erfolgreiche Wirtschaftsunternehmen in BW beheimatet sind, die zu einer regionalen und auch nationalen prosperierenden Ökonomie beitragen.⁵⁵⁹

Das BIP des südwestlichen Bundeslandes betrug im Jahr 2015 mehr als 464 Milliarden Euro, womit sich BW unter den Bundesländern hinter Nordrhein-Westfalen und Bayern auf Rang drei einordnete. Für F&E gab das Bundesland im Jahr 2015 4,94 Prozent, umgerechnet 22,92 Milliarden Euro seines damaligen BIP aus, wovon 4,02 Prozent vom privaten, 0,51 Prozent vom akademischen und 0,41 Prozent vom staatlichen Sektor und privaten Institutionen ohne Erwerbzweck finanziert wurden. BW besaß damit die höchste F&E-Intensität aller Bundesländer.⁵⁶⁰ Nach neuesten Zahlen aus dem Jahr 2016 entfielen rund 82 Prozent der F&E-Tätigkeit in BW auf den privaten Sektor, zehn Prozent auf die Hochschulen und acht Prozent auf die AUF.⁵⁶¹

Laut Zahlen des DPMA wurden im Jahr 2017 pro 100.000 Einwohner in BW 132

⁵⁵⁸ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 60; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 215; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bekanntmachung, Richtlinie zur Förderung der „Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken“, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1274.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.

⁵⁵⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschungs- und Innovationspolitik der Länder, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016. Ergänzungsband III, Berlin 2016, S. 11.

⁵⁶⁰ Vgl. ebd., S. 8; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 335; vgl. Schasse, U. u.a. (Anm. 262), S. 121.

⁵⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschungs- und Innovationspolitik der Länder, Länderband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Berlin 2018, S. 8.

Patente angemeldet und damit so viele wie in keinem anderen Bundesland, wobei der deutschlandweite Durchschnitt 58 Patente pro 100.000 Einwohner betrug. Insgesamt belief sich die Zahl der Patentanmeldungen damit auf 14.511 in BW, die BW mit 30,4 Prozent damit hinter Bayern mit 15.482 angemeldeten Patenten beziehungsweise einem Anteil von 32,4 Prozent innerdeutsch den zweiten Platz bescherte. Die meisten Patentanmeldungen in BW entfielen mit 2.536 auf den Bereich Transport, gefolgt von 1.594 bei elektrischen Maschinen und Geräten und elektrischer Energie und 1.553 im Bereich Maschinenelemente.⁵⁶²

Nach Angaben aus dem Innovationsatlas des IW waren es im Jahr 2016 in BW sogar 287 Patentanmeldungen je 100.000 sozialversicherungspflichtiger Beschäftigter. Damit befand sich BW in der BRD an der Spitze aller Bundesländer. Insbesondere stark besiedelte Regionen im südwestlichen Bundesland lagen mit 601 Patentanmeldungen pro 100.000 sozialversicherungspflichtiger Beschäftigter deutschlandweit unangefochten auf Rang eins.⁵⁶³ Unterstützt werden diese Zahlen durch eine Bemerkung aus dem bereits genannten Innovationsatlas des IW: „*Würde ganz Deutschland auf dem Niveau von Baden-Württemberg [...] Patente anmelden, läge es in einem internationalen Vergleich der OECD-Länder mit großem Vorsprung auf Platz eins.*“⁵⁶⁴

Mit zahlreichen Hochschulen, AUF und einem forschungsintensiven privaten Sektor besaß BW in Deutschland im Jahr 2016 die höchste Dichte an Hochschulen und zählte europaweit zu den F&E-stärksten Regionen. Das südwestliche Bundesland verfügt über neun Hochschulen, 23 staatliche Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie neun Standorte der *Duale Hochschule Baden-Württemberg*.⁵⁶⁵ Mit den Universitäten Heidelberg, Konstanz, Tübingen und dem *Karlsruher Institut für Technologie* gab es außerdem im Jahr 2019 vier Exzellenzuniversitäten und zwölf Exzellenzcluster der ES.⁵⁶⁶

Für Forscher und Studierende besitzt BW aufgrund seiner hervorragenden Hochschulen und seiner Vielzahl an weltbekannten Unternehmen eine hohe Anziehungskraft. Im Studienjahr 2016 betrug der Anteil der ausländischen Studierenden in BW 13,3 Prozent.⁵⁶⁷ BW war außerdem im letzten Jahrzehnt bundesweit führend bei der Einwerbung von Forschungsmitteln

⁵⁶² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 335.

⁵⁶³ Vgl. Berger, Sarah u.a., Innovationsatlas 2017, Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich, Köln 2017, S. 48.

⁵⁶⁴ Ebd., S. 54.

⁵⁶⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 8; vgl. Berger, S. u.a. (Anm. 563), S. 11.

⁵⁶⁶ Vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Vier von elf - Baden-Württemberg bei Exzellenztitel so erfolgreich wie kein anderes Bundesland, <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/vier-von-elf-baden-wuerttemberg-bei-exzellenztitel-so-erfolgreich-wie-kein-anderes-bundesland/>, Zugriff am 20. September 2019.

⁵⁶⁷ Vgl. Statista, Anteil der ausländischen Studierenden an Hochschulen in Deutschland nach Bundesländern 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/199053/umfrage/anteil-der-auslaendischen-studierenden-an-hochschulen-nach-bundeslaendern/>, Zugriff am 31. Mai 2018.

aus dem *Europäisches Forschungsrahmenprogramm*. Alleine in den Jahren 2006 bis 2013 flossen rund 1,6 Milliarden Euro an Hochschulen, AUF und den privaten Sektor. Zwischen 2014 und Ende Februar 2017 wurden im Rahmen von *Horizont 2020* weitere 633 Millionen Euro nach BW transferiert.⁵⁶⁸

In BW existieren außerdem 600 *Steinbeis*-Transferzentren, die eng mit KMU beim Wissens- und Technologietransfer zusammenarbeiten. Außerdem gibt es das *Technologielizenzbüro GmbH* der baden-württembergischen Hochschulen, das individuelle Lösungen für das Erfindungs- und Patentmanagement anbietet.⁵⁶⁹

Im November 2015 wurde vom Land BW sowie dem akademischen und privaten Sektor der *Wirtschaftsdialog Technologietransfer* gestartet. Dabei sollen gemeinsam von allen beteiligten Akteuren Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt werden, sodass wissenschaftliche Erkenntnisse noch schneller in die wirtschaftliche Wertschöpfung übertragen und bislang brachliegende Innovationspotentiale von KMU genutzt werden können. Zu den konkreten Maßnahmen gehört die Etablierung von Technologietransfermanagern bei Kammern und Wirtschaftsfördereinrichtungen, die Schaffung von Technologietransferstellen bei der *Innovationsallianz Baden-Württemberg* und die Umsetzung des Modellprojekts *Innovation Angels*, die Forschungsk Kooperationen zwischen KMU unterstützen.⁵⁷⁰

In BW wurden nationale und internationale Großforschungszentren wie das *European Molecular Biology Laboratory* oder das *Deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg* gegründet. Zwölf Einrichtungen der MPG, 13 Institute und vier weitere Einrichtungen der FhG sowie sieben Einrichtungen der LG, ein Institut der HFG, zwei Standorte des *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* und zwölf wirtschaftsnahe Institute der *Innovationsallianz Baden-Württemberg* haben in BW ihr Zuhause.⁵⁷¹

Zahlreiche Clusterinitiativen aus BW wurden bisher in bundesweiten und regionalen Wettbewerben ausgezeichnet.⁵⁷² Mit ihrer Cluster- und Netzwerkstrategie unterstützt die Landesregierung die Kooperation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und anderen Innovationsakteuren, aber auch kooperative Forschungsvorhaben. BW hat darüber hinaus als erstes Bundesland eine Erhöhung der Grundfinanzierung der Hochschulen des Landes bis 2020 um drei Prozent pro Jahr umgesetzt.⁵⁷³

Bereits seit dem Jahr 1995 unterstützt BW mit seinem Programm *Junge Innovatoren*

⁵⁶⁸ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 561), S. 13.

⁵⁶⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 12.

⁵⁷⁰ Vgl. ebd.

⁵⁷¹ Vgl. ebd., S. 8.

⁵⁷² Vgl. ebd., S. 11.

⁵⁷³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 335.

Ausgründungen aus Hochschulen und AUF. Pro Ausschreibungsrunde werden dafür 1,3 Millionen Euro bereitgestellt. Förderbanken und Landesregierung bieten Gründern und KMU zahlreiche öffentliche Fördermaßnahmen von Mikrofinanzierungsangeboten und Darlehensprogrammen über Bürgschaften und Beteiligungen bis hin zur Bereitstellung von Wagniskapital und Innovationsförderprogrammen.⁵⁷⁴ So wurde beispielsweise im Jahr 2016 das Förderprogramm *Gründerkultur in Studium und Lehre* etabliert, mit dem die Gründungskultur an Hochschulen gefördert werden soll. Mittels des Programms werden elf Vorhaben an 16 Hochschulen über drei Jahre mit insgesamt rund 8 Millionen Euro gefördert.⁵⁷⁵

Ein weiteres wichtiges Unterstützungsinstrument für Cluster und Netzwerke ist der Wettbewerb *Regionale Wettbewerbsfähigkeit durch Innovation und Nachhaltigkeit – RegioWIN*, der Anfang 2013 ins Leben gerufen wurde und zunächst die Erarbeitung regionaler Strategiekonzepte förderte. Im Jahr 2016 wurden diese Konzepte schließlich in regionale Entwicklungskonzepte umgesetzt. Für die Umsetzung von *RegioWIN* stehen insgesamt rund 85 Millionen Euro Fördermittel zur Verfügung.⁵⁷⁶

Innerhalb von BW sticht die Rhein-Neckar-Region nochmals als besonders erfolgreiches Innovationscluster heraus. Der GII aus dem Jahr 2017 klassifizierte das dort ansässige Innovationscluster der Region Frankfurt-Mannheim weltweit auf Platz zwölf und damit als bestes deutsches Innovationscluster. Weitere unter den Top-50 eingestufte Clusterregionen sind Stuttgart – ebenfalls in BW – auf Platz 14, Köln/Düsseldorf auf Platz 16, München auf Platz 20, Nürnberg-Erlangen auf Platz 28 und Berlin auf Platz 30.⁵⁷⁷ Unter den Top-100 finden sich weitere sechs deutsche Innovationscluster. Den Entwicklungsstand von Innovationsclustern insgesamt ordnet der GII in Deutschland als den global drittbesten ein.⁵⁷⁸

Alleine in der als so erfolgreich eingestuften Rhein-Neckar-Region existierten im Jahr 2016 im Raum Mannheim-Heidelberg vier Universitäten mit Promotionsrecht, fünf weitere Hochschulen ohne Promotionsrecht, vier Institute der MPG, eines der HFG, drei der LG und eines der FhG. Hinzu kamen drei Bundes- und zwei Landeseinrichtungen mit F&E-Aufgaben.⁵⁷⁹ Die Vernetzungsmöglichkeiten mit marktführenden Unternehmen zur Ermöglichung umfassender Forschungsvorhaben sind in der Region ebenfalls enorm. So sind unter anderem die drei DAX-Unternehmen *SAP*, *BASF SE* und *HeidelbergCement* in der

⁵⁷⁴ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 12.

⁵⁷⁵ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 561), S. 12.

⁵⁷⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 12.

⁵⁷⁷ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 171 f.

⁵⁷⁸ Vgl. ebd., S. 25.

⁵⁷⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 9.

Gegend ansässig.⁵⁸⁰ Bundesweit prämierte und in der Rhein-Neckar-Region ebenfalls ansässige kleinere Cluster sind die beiden im Spitzencluster-Wettbewerb erfolgreichen *Der Biotechnologie-Cluster zellbasierte und molekulare Medizin in der Metropolregion Rhein-Neckar – BioRN* und das Cluster *Forum Organic Electronics* in der Metropolregion Rhein-Neckar.⁵⁸¹

4.4.3 Gründungsaktivitäten

4.4.3.1 Start-ups

Laut letzten Zahlen aus dem Jahr 2016 belief sich die Gründungsrate, also die Zahl der Gründungen im Verhältnis zum Gesamtbestand der Unternehmen, in Deutschland nach Untersuchungen der *Business Demography Statistics* von *eurostat* auf 6,74 Prozent – Großbritannien hatte im Vergleich in diesem Zeitraum eine mehr als doppelt so hohe Gründungsrate von 15,05 Prozent.⁵⁸²

Nach Angaben des *Statistisches Bundesamt* ging die Anzahl der Firmenneugründungen im Jahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr um 0,9 Prozent auf 549.700 zurück, wovon 175.000 Neugründungen als Kleinunternehmen klassifiziert wurden.⁵⁸³ Nach anderen Zahlen der KfW verringerte sich die Anzahl der sogenannten Existenzgründer ebenfalls von 2016 auf 2017 sogar um 17 Prozent auf nur noch 557.000. Die Gründerquote, der Anteil der Gründer an der Bevölkerung, fiel von 1,3 auf 1,08 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Diese Entwicklung bedeutete einen absoluten Tiefstand seit der Erfassung dieser Zahlen.⁵⁸⁴ Von diesen Gründern besaßen im Jahr 2017 8,1 Prozent eine ausländische Staatsangehörigkeit.⁵⁸⁵

Positiv bewertet wird, dass es mit 129.000 noch nie weniger Notgründungen gab – eine von Personen aufgrund des Mangels an beruflichen Alternativen begonnenen Selbstständigkeit –, was auf die positive Entwicklung des Arbeitsmarkts mit einer nahezu kompletten Vollbeschäftigung aller Werkstätigen zurückzuführen ist. Im Vergleich zum Vorjahr sank die Anzahl dieser Notgründungen damit um 22 Prozent. Die Zahl der sogenannten Chancengründer, von denen ein besonders deutlicher Beitrag zum volkswirtschaftlichen

⁵⁸⁰ Vgl. Heidelberg24.de, So ‚wertvoll‘ sind Städte in der Metropolregion!, <https://www.heidelberg24.de/region/mannheim-heidelberg-ludwigshafen-walldorf-statistik-wertvollsten-staedten-deutschland-2005-2016-6428430.html>, Zugriff am 1. Oktober 2017.

⁵⁸¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 559), S. 12.

⁵⁸² Vgl. *eurostat*, Business Demography by Size Class (from 2004 onwards, NACE Rev. 2), <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>, Zugriff am 6. Juli 2019.

⁵⁸³ Vgl. Handelsblatt.de, Mittelstand: Weniger Neugründungen in Deutschland, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/mittelstand-weniger-neugruendungen-in-deutschland/21095098.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.

⁵⁸⁴ Vgl. Metzger, Georg, KfW-Gründungsmonitor 2018, Gründungstätigkeit weiter im Tief, aber Wachstum, Innovation und Digitales gewinnen an Bedeutung, Frankfurt am Main 2018, S. 1 f.

⁵⁸⁵ Vgl. Kollmann, Tobias u.a., Deutscher Startup Monitor 2017, Mut und Macher, Berlin 2017, S. 27.

Wachstum erwartet werden kann und deren Neugründungen zumeist digitaler, innovativer und kapitalintensiver als andere Gründungen sind, wuchs im Vergleich zum Vorjahr in 2017 hingegen um acht Prozent und summierte sich auf 333.000.⁵⁸⁶

Neu gegründete Start-ups in Deutschland beschäftigen laut *Deutscher Startup Monitor 2017* im Durchschnitt zusätzlich zu den 2,3 Arbeitsplätzen der Gründer zehn Mitarbeiter.⁵⁸⁷ Die Unternehmen planen darüber hinaus, im folgenden Geschäftsjahr durchschnittlich 7,5 neue Mitarbeiter einzustellen.⁵⁸⁸ Anteilig gemessen an der Belegschaft besitzen 28,6 Prozent der Mitarbeiter keine deutsche Staatsangehörigkeit.⁵⁸⁹

Dass Unternehmensgründungen in Deutschland mit relativ großen und vorwiegend administrativen Hindernissen verbunden sind, untermauert eine Untersuchung der *Worldbank* für das Jahr 2017, bei der die BRD global gesehen bei den Bedingungen für eine Neuunternehmung nur Platz 113 von 190 erfassten Ländern belegte. Die administrativen Kosten zur Führung eines Unternehmens wurden von der *Worldbank* in Deutschland hingegen als moderat eingeschätzt, da die BRD in diesem Ranking auf Platz 20 landete.⁵⁹⁰ Der GII stufte die Bedingungen zum Start einer Unternehmung in Deutschland für das Jahr 2016 weltweit in seiner Erhebung nur auf Platz 88 ein.⁵⁹¹ Aus diesem Grund wünschen sich laut einer Umfrage des *Deutscher Startup-Monitor 2017* 21,1 Prozent der Unternehmensgründer einen Abbau der bürokratischen und regulatorischen Hürden.⁵⁹²

Um diese unbefriedigende Situation für Unternehmen besonders in der Gründungs- und Frühphase zu verbessern und ihnen einen vereinfachten Zugang zu Verwaltungsinformationen und -verfahren zu ermöglichen, sind die Europäischen Staaten seit 2009 dazu verpflichtet, Firmen einen zentralen Ansprechpartner zur Verfügung zu stellen, über den sie alle notwendigen Verfahren und Formalitäten abwickeln können. Deutschland belegte nach einer einmalig durchgeführten Studie der Europäischen Kommission im Jahr 2015 im innereuropäischen Vergleich bei der Bereitstellung dieses Service jedoch den letzten Platz unter den EU-Staaten. Aus diesem Grund wurde auf der Wirtschaftsministerkonferenz im Dezember 2015 eine Neuausrichtung vereinbart, nach der es einen gemeinsamen Ansprechpartner gibt, um übereinstimmende Gestaltungsgrundsätze zu ermitteln und nach außen zu kommunizieren.⁵⁹³

⁵⁸⁶ Vgl. Metzger, G. (Anm. 584), S. 1 f.

⁵⁸⁷ Vgl. Kollmann, T. u.a. (Anm. 585), S. 16.

⁵⁸⁸ Vgl. ebd., S. 33.

⁵⁸⁹ Vgl. ebd., S. 35.

⁵⁹⁰ Vgl. The World Bank, Ranking of Economies - Doing Business, <http://www.doingbusiness.org/rankings>, Zugriff am 31. Mai 2018.

⁵⁹¹ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 226.

⁵⁹² Vgl. Kollmann, T. u.a. (Anm. 585), S. 70.

⁵⁹³ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 82.

In Deutschland sind die Erfolgchancen für Start-ups oftmals begrenzt, da viele Studierende mit naturwissenschaftlichem Hintergrund nicht die notwendigen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse für eine Unternehmensgründung besitzen. Auch deswegen werden in Deutschland eher selten besonders individuelle und kreative Produkte entwickelt, denn die Naturwissenschaftler wagen aufgrund ihrer mangelnden kaufmännischen Erfahrungen vor allem bei größeren Erfolgsrisiken nicht den Sprung in die Unternehmensgründung. Als Resultat aus dieser lückenhaften Ausbildung wird die Start-up-Szene in Deutschland zurzeit deutlich von Betriebswirten dominiert, die zwar buchhalterische Kenntnisse, aber oftmals keine so revolutionären Produkt- oder Dienstleistungsideen zu bieten haben.⁵⁹⁴ Daraus wiederum resultiert eine für die deutsche Gründerszene typische Fülle an E-Commerce-Unternehmungen. Denn bei diesen Geschäftsideen liegt der Innovationssprung meist lediglich darin, dass die Produkte über das Internet anstatt über das Ladengeschäft verkauft werden.⁵⁹⁵

Leider liegen keine aktuellen Zahlen darüber vor, wie viele Start-ups in Deutschland ihre Unternehmung aufgrund von Erfolglosigkeit in den letzten Jahren aufgeben mussten. Beim *Statistisches Bundesamt* wird zwar die Zahl der Insolvenzen von Unternehmen registriert, darunter fallen jedoch auch große und schon länger existierende Firmen und deren Geschäftsaufgaben. Außerdem melden manche Start-ups aus verschiedenen Gründen ihre Insolvenz nicht direkt an, obwohl sie nicht mehr geschäftlich aktiv sind.⁵⁹⁶ Tobias Kollmann ging bei Start-ups in der BRD im Jahr 2017 „[...] von einer Sterberate von etwas über 50 Prozent aus.“⁵⁹⁷

In Deutschland kann Berlin eine besonders lebhaftige Start-up-Szene verzeichnen und im Beobachtungszeitraum zwischen 2014 und 2016 mit 7,4 Prozent innerhalb der BRD über alle Branchen hinweg die höchsten Gründungsraten aller Bundesländer aufweisen. In der F&E-intensiven Industrie lag diese bei 5,6 Prozent und bei den wissensintensiven Dienstleistungen bei 7,1 Prozent.⁵⁹⁸ Vom *Startup Genome Report 2017* wurde Berlin global gesehen als siebtbesten Ort für Start-ups eingeordnet. Nur das Silicon Valley, New York, London, Peking, Boston und Tel Aviv wurden hier höher eingestuft. Im Vergleich zu den Ergebnissen des Vorjahres verbesserte sich die deutsche Hauptstadt damit um zwei Plätze.⁵⁹⁹ In Berlin zählte die Start-up-Industrie im Jahr 2015 zwischen 1.800 und 2.400 Start-ups, wobei besondere Wachstumsraten in den Bereichen Finanztechnologie, digitale Gesundheit, KI, Mobilität,

⁵⁹⁴ Vgl. Maier, Markus, Start-ups in Deutschland und den USA, Ausdruck unterschiedlicher Innovationskultur, Berlin 2011, S. 9.

⁵⁹⁵ Vgl. Wirminghaus, N. (Anm. 533), S. 80.

⁵⁹⁶ Vgl. ebd., S. 79.

⁵⁹⁷ Ebd.

⁵⁹⁸ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 87), S. 110.

⁵⁹⁹ Vgl. Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2017, San Francisco 2017, S. 29.

Lebensmitteltechnologie und Cybersicherheit zu verzeichnen waren. Der *Startup Genome Report 2017* hob zum damaligen Zeitpunkt insbesondere im internationalen Vergleich Berlin mit bezahlbaren Mieten, einer hippen Kultur und vergleichsweise wenig strengen Visabedingungen hervor.⁶⁰⁰

Berlin kann vor allem mit seinem internationalen Flair punkten, das es ausländischen Unternehmern sehr erleichtert, Fuß in der kosmopolitischen Stadt zu fassen.⁶⁰¹ Diese Tatsache lässt sich auch daran ablesen, dass Berlin hinter dem Silicon Valley mit 43 Prozent weltweit die zweithöchste Rate an ausländischen Gründern aufweist. Berliner Start-ups haben die dritthöchsten Erfolgsraten für ausländische Visa mit 77 Prozent und hinter dem Silicon Valley die zweithöchste *Global Resource Attraction*-Rate der Welt mit 18 Prozent.⁶⁰²

4.4.3.2 Wagniskapital

Mit verschiedenen Förderprogrammen versucht die Bundesregierung, die Anzahl der innovativen Start-ups in Deutschland zu steigern, indem vorhandene Initiativen verbessert, Start-ups mit globalen Wachstums- und Wertschöpfungszentren verbunden und die Bereitstellung von Wagniskapital für Jungunternehmer erhöht werden. Zwei besonders wichtige Initiativen der Bundesregierung sind EXIST und INVEST. EXIST unterstützt Gründer in der oftmals sehr risikoreichen Vorgründungsphase finanziell und beratend, um den Sprung von der Invention zur Geschäftsidee zu fördern und zu erleichtern. Durch INVEST werden gezielt für *Business Angels*, also Privatpersonen, die Start-ups finanziell und mit ihrer unternehmerischen Expertise fördernd und beratend zur Seite stehen, Anreize für Investitionen gesetzt, um jungen Firmen besonders in der Frühphase der Unternehmung zusätzliches Kapital zur Seite zu stellen.⁶⁰³

Das Förderprogramm *EXIST – Existenzgründungen aus der Wissenschaft* besteht seit 1998 und wurde vom BMWi initiiert, um potentielle Gründer an Hochschulen zu unterstützen. Dahinter steht die Absicht, eine Unternehmerkultur an deutschen Hochschulen und AUF zu etablieren und die Ausbildung der dort ansässigen Forscher zu verbessern. Bis heute wurde EXIST durch drei weitere Maßnahmen erweitert: Erstens kam im Jahr 2010 die Strategie *EXIST-Gründungskultur – Die Gründerhochschule* hinzu, bei der sich 22 Hochschulen zusammengeschlossen haben, um eine hochschulweite Strategie zu Gründungskultur und Unternehmergeist zu erarbeiten. Zweitens unterstützt das *EXIST-Gründerstipendium* junge

⁶⁰⁰ Vgl. ebd., S. 52.

⁶⁰¹ Vgl. ebd.

⁶⁰² Vgl. ebd., S. 52 f.

⁶⁰³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 224.

Unternehmer an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in der Vorgründungsphase, sodass diese im Rahmen eines einjährigen Stipendiums, das auch Sach- und Beratungsmittel beinhaltet, ihre innovativen Ideen weiterentwickeln und auch längerfristig orientierte Geschäftspläne entwickeln können. Dritte Maßnahme ist der *EXIST-Forschungstransfer*, der besonders anspruchsvollen Gründungsvorhaben den oft nur schwer zu finanzierenden Weg vom Labor zum Markt ebnen soll. In ganz Deutschland werden pro Jahr 25 bis 30 forschungsbasierte Ausgründungsvorhaben aus Hochschulen und AUF in zwei 18-monatigen Förderphasen unterstützt.⁶⁰⁴

Im Jahr 2014 wurden vom BMWi neue Richtlinien in EXIST implementiert, die Gründern die Ausgliederung ihrer Unternehmungen erleichtern und weitere Anreize für die Unternehmensgründung setzen sollen. Im Zuge dessen wurde das *EXIST-Gründerstipendium* um 25 Prozent auf 30.000 Euro jährlich angehoben. Abhängig von ihrem wissenschaftlichen Ausbildungsstand erhalten Gründer nun monatlich zwischen 1.000 und 3.000 Euro an finanzieller Förderung.⁶⁰⁵

Bei *EXIST-Forschungstransfer* stehen den Gründern in der ersten Förderphase seit 2014 bis zu 250.000 Euro an Sachmitteln zur Verfügung, was nahezu eine Vervierfachung der vormals bereitgestellten 70.000 Euro darstellt. In der zweiten Förderphase unmittelbar nach der Unternehmensgründung wird nochmals ein Gründerzuschuss von 180.000 Euro gewährt. Mit der vollzogenen Mittelerhöhung sollen vor allem forschungsintensive und risikoreiche Gründungsvorhaben im Hochtechnologiebereich eine umfassende Unterstützung erfahren. Insbesondere Unternehmer aus den Bereichen saubere Energien, Energie oder den Life Sciences sollen davon profitieren.⁶⁰⁶

Bis ins Jahr 2016 konnten in den 18 Jahren des Bestehens des Programms durch EXIST mehr als 1.800 Hightech-Gründungsvorhaben gefördert werden.⁶⁰⁷ Mitte 2017 veröffentlichte die Bundesregierung das Ziel, die finanzielle Förderung für EXIST auf jährlich 90 Millionen Euro auszuweiten, um die Gründungskultur an Hochschulen beispielsweise durch den Aufbau von Gründerzentren zu stärken und die Anzahl an daraus resultierenden Ausgründungen zu erhöhen.⁶⁰⁸

Das Förderprogramm *INVEST – Zuschuss für Wagniskapital* richtet sich an private Investoren und primär an *Business Angels*, um immer mehr unternehmerisch Interessierte für Investitionen in Wagniskapital zu gewinnen, sodass sich die Kapitalausstattung von Jung- und

⁶⁰⁴ Vgl. ebd., S. 225.

⁶⁰⁵ Vgl. ebd.

⁶⁰⁶ Vgl. ebd.

⁶⁰⁷ Vgl. ebd.

⁶⁰⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Anm. 245), S. 4.

Kleinunternehmen verbessert. Bei der Antragstellung wird den Unternehmern die Förderfähigkeit bescheinigt, sodass diese sich bei potentiellen Geldgebern für zusätzliche Kapitalbeteiligungen bewerben können.⁶⁰⁹

Ein Fünftel seiner Investitionen bekommt der jeweilige *Business Angel* vom Staat steuerfrei als „Erwerbszuschuss“ erstattet, solange die Beteiligung für mindestens drei Jahre garantiert ist. Die Mindestsumme an Beteiligung für *Business Angels* liegt bei 10.000 Euro. Maximal kann ein *Business Angel* pro Jahr Zuschüsse für Anteilskäufe in Höhe von bis zu 500.000 Euro beantragen. Seit dem Start der Initiative im Mai 2013 bis zu Beginn des Jahres 2018 wurden mehr als 4.700 Zuschüsse und über 367 Millionen Euro Wagniskapital durch *Business Angels* mobilisiert. Nahezu zwei Drittel der beteiligten Unternehmen stammen aus der IKT-Branche.⁶¹⁰

In Bezug auf *INVEST* wurden im Jahr 2016 zwei Anpassungen durchgeführt und das Programm in *INVEST 2.0* umbenannt. Diese Neuerungen traten zu Beginn des Jahres 2017 in Kraft: Der Kreis der Antragsteller wurde auf Investoren in Venture-Capital-Fonds ausgeweitet und die Obergrenze der Förderung pro Investor auf 500.000 Euro verdoppelt. Investoren erhalten nun für Beteiligungen an jungen Unternehmen einen Zuschuss von bis zu 100.000 Euro pro Jahr. Für Geldgeber wurde diese Beteiligung außerdem durch eine Erstattung der Steuer auf Veräußerungsgewinne lukrativer gestaltet und ein anteiliger Förderzuschuss für den Ausgleich von Verlusten gewährt. Mit dieser Maßnahme sollte sich der Förderkreis vergrößern, und die Bedingungen für Start-ups sollten sich kontinuierlich verbessern.⁶¹¹

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland nach einer Statistik der OECD 0,03 Prozent des BIP in junge Wachstumsunternehmungen investiert, die sich aus 0,01 Prozent des BIP für Frühphasen einer Unternehmung und 0,02 Prozent des BIP für fortgeschrittene Phasen zusammensetzten. Damit landete die BRD im europäischen Vergleich hinter Ländern wie Irland mit 0,08 Prozent, Finnland mit 0,05 Prozent und Schweden und Frankreich mit 0,04 Prozent.⁶¹² Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken und jungen, dynamischen Start-ups ausreichend Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen, hat die Bundesregierung mit ihrem *Eckpunktepapier Wagniskapital* aus dem Jahr 2015 die Weichen gestellt, neuen Gründern den Zugang zum Wagniskapitalmarkt zu erleichtern.⁶¹³ Neben der Ausweitung des Programms *INVEST-Zuschuss für Wagniskapital* auf Kapitalgesellschaften gilt seitdem ein

⁶⁰⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 227.

⁶¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 88), S. 245.

⁶¹¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 227; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 225; vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 84.

⁶¹² Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 158.

⁶¹³ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 31.

Förderzuschuss für den Ausgleich von Verlusten. Des Weiteren regte das Papier eine Diskussion um die Ausschüttung von Streubesitzbeteiligungen bei innovativen Jungunternehmen an.⁶¹⁴

Auch vor diesem Zeitpunkt existierten bereits von der Bundesregierung geförderte Maßnahmen zur Generierung von Wagnis- und Risikokapital für junge Unternehmen. So startete das BMWi bereits im Dezember 2014 eine Initiative, in der junge Firmen bei der Realisierung ihres Börsengangs unterstützt wurden. Erstes Ergebnis dieser Initiative war im Juni 2015 die Gründung des *Deutsche Börse Venture Network*, das als vorbörsliche Matching-Plattform fungiert. In einem weiteren Schritt kündigte die *Deutsche Börse* im November 2016 die Einführung eines neuen Börsensegments für Start-ups und KMU an.⁶¹⁵

Ein weiteres Werkzeug zur Förderung von Start-ups in Deutschland ist der *High-Tech Gründerfonds* (HTGF), der im Jahr 2005 vom BMWi gemeinsam mit der KfW-Bankengruppe und Partnern aus der Wirtschaft ins Leben gerufen wurde. Ziel des HTGF ist es, Risikokapital in Höhe von bis zu 600.000 Euro in neu gegründete, vielversprechende Technologieunternehmen zu investieren. Der HTGF verfügt zusätzlich über ein deutschlandweites Netzwerk an Beratern, die Gründern in strategischen und operativen Fragen mit ihrer Expertise zur Seite stehen und beim Auf- und Ausbau von Netzwerken behilflich sind. Aufgrund der vielfältigen Kontakte des HTGF können so jedes Jahr Mittel zur Anschlussfinanzierung erschlossen werden, die Venture-Capital-Investoren aus dem In- und Ausland zur Verfügung stehen. Zumeist kommen die profitierenden Firmen aus den Technologiefeldern Internet und Web-2.0-Software, Medizin- und Elektrotechnik, Applikationssoftware und Pharmazie.⁶¹⁶

Nach dem Ende der ersten Förderphase des HTGF im Jahr 2011 wurde im Herbst desselben Jahres wieder mit KfW und 18 Investoren aus der Industrie ein zweiter HTGF aufgelegt. Dieser Fonds hatte ein Volumen von 304 Millionen Euro, wobei 220 Millionen Euro vom Bund als Hauptförderer und 40 Millionen Euro von der KfW als Unterstützerin mit den zweitmeisten Aufwendungen stammten.⁶¹⁷ Die dritte Phase des HTGF nahm schließlich im September 2017 ihr operatives Geschäft mit einem finanziellen Volumen von 310 Millionen Euro auf. Private Investoren aus dem Mittelstand und Großunternehmen stellen dabei mehr als 30 Prozent der finanziellen Mittel bereit.⁶¹⁸

⁶¹⁴ Vgl. Bundesministerium der Finanzen, Eckpunktepapier Wagniskapital, Berlin 2015, S. 2 f.

⁶¹⁵ Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 86.

⁶¹⁶ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 228.

⁶¹⁷ Vgl. ebd.

⁶¹⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, High-Tech Gründerfonds, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/gruendungsfinanzierung-high-tech-gruenderfonds.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.

Die KfW-Bankengruppe fördert über den HTGF hinaus auch mit dem *ERP-Startfonds/coparion* seit dem Jahr 2005 kleine Unternehmen und Start-ups durch die Bereitstellung von Beteiligungskapital für die Expansionsphase, sodass diese Unternehmen ihre Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zur Marktreife bringen können. Bedingung für die Förderung ist, dass ein weiterer Investor sich mit der gleichen Summe an der Förderung beteiligt – die zusätzliche finanzielle Unterstützung durch den *ERP-Startfonds/coparion* erfolgt also nur als Co-Investor. Der *ERP-Startfonds* ist technologieoffen und beteiligt sich verteilt auf mehrere Finanzierungsrunden mit maximal fünf Millionen Euro an einem Technologieunternehmen. Bei einer erstmaligen Finanzierung beträgt der Höchstbetrag 2,5 Millionen Euro. Zur Stärkung des deutschen Venture-Capital-Marktes wurde mit *coparion* außerhalb der KfW im Jahr 2016 ein Fonds mit 225 Millionen Euro gegründet, der sich an Unternehmen in der Start-up- und der danach folgenden Anschlussfinanzierungsphase richtet.⁶¹⁹

Außerdem beteiligt sich der *ERP/EIF-Dachfonds* an Wagniskapitalfonds, die in junge, vor allem in Deutschland ansässige Unternehmen investieren. Durch die Einführung der neuen *ERP/EIF-Wachstumsfazilität* mit einem Umfang von einer halben Milliarde Euro wird der Kapitalbedarf von schnell wachsenden Unternehmen bis in eine Größenordnung von 20 Millionen Euro besser abgedeckt. Hinzu kommt, dass der *ERP/EIF-Dachfonds* speziell diejenigen Wagniskapitalfonds unterstützt, die in junge Technologieunternehmen primär in Deutschland investieren.⁶²⁰

Ein weiterer Akteur kehrte im Jahr 2015 mit der KfW als Investorin für Wagniskapitalfonds mit dem Förderinstrument *ERP-Venture-Capital-Fondsinvestments* auf den Markt zurück, deren Budget für die Finanzierung von technologieorientierten Jungunternehmern bis 2020 400 Millionen Euro jährlich beträgt. Diese Initiative findet in Kooperation mit dem BMWi unter Beteiligung ausgewählter Wagniskapitalfonds statt.⁶²¹

Im Juli 2016 hat die damalige deutsche Bundesregierung darüber hinaus angekündigt, den *Tech-Growth-Fund* mit einem Umfang von zehn Milliarden Euro aufzusetzen, der Gründern für jeden Euro an Wagniskapital einen zusätzlichen Euro als Kredit zu günstigen Konditionen gewähren soll. Nur zwei Monate später hat das *Kabinett-Merkel-III* schließlich einen Gesetzentwurf zur Weiterentwicklung der steuerlichen Verlustverrechnung bei

⁶¹⁹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 228.

⁶²⁰ Vgl. ebd., S. 225; vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Anm. 275), S. 31.

⁶²¹ Vgl. Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW stärkt den deutschen Technologiestandort mit neuem Wagniskapital-Produkt, https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Aktuelles/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen-Details_274688.html, Zugriff am 1. Juni 2018.

Körperschaften vorgelegt, der im Dezember 2016 vom Bundestag verabschiedet und vom Bundesrat angenommen wurde. Damit sollte die restriktive steuerrechtliche Regelung zur Behandlung von Verlustvorträgen, die vormals kontinuierlich als Grund für den im internationalen Vergleich nur schwach entwickelten Wagniskapitalmarkt in Deutschland genannt wurde, behoben werden. Durch diese Änderung können nicht in Anspruch genommene Verlustvorträge trotz eines Anteilseignerwechsels von jungen Unternehmen weiter genutzt werden, wobei eine anderweitige Verlustnutzung ausgeschlossen bleibt.⁶²²

Unter der neuen Bundesregierung könnten weitere Instrumente der Wagniskapitalfinanzierung entstehen. So ist im Koalitionsvertrag das Ziel festgehalten, die bürokratischen Hürden für Gründer zu minimieren. Die Bürokratiebelastung soll durch konkrete Maßnahmen auf ein Mindestmaß reduziert werden, und Unternehmen sollen in den ersten beiden Jahren nach der Gründung von der monatlichen Voranmeldung der Umsatzsteuer befreit bleiben.⁶²³

Den größten Anteil an Risikokapital konnten im Jahr 2017 in Deutschland mit 1,81 Milliarden Euro Start-ups aus dem Bereich des E-Commerce, mit 541 Millionen Euro aus der Finanztechnologie-Branche und mit 522 Millionen Euro aus dem Gesundheitsbereich einwerben. Damit entfielen über 42 Prozent des in Deutschland investierten Risikokapitals auf den Onlinehandel.⁶²⁴

Insgesamt erhielten im Jahr 2017 laut einer Studie der Unternehmensberatung *Ernst & Young* 507 Unternehmen Risikokapital und damit fünf Prozent mehr als im Vorjahr mit 486 Firmen. Der Gesamtwert der Investitionen steigerte sich sogar um 88 Prozent von 2,27 Milliarden Euro auf 4,28 Milliarden Euro im Vergleich zum Vorjahr.⁶²⁵ Regional gesehen gab es bei der Finanzierung von Risikokapital ebenfalls eine Schwerpunktsetzung in Deutschland. So erhielten in Berlin im Jahr 2017 208 Unternehmen eine Risikokapitalfinanzierung; auf Platz zwei landete das Bundesland Bayern mit 74 Unternehmen, gefolgt von Hamburg mit 39.⁶²⁶

Laut *Ernst & Young* kommt der Region Berlin im nationalen Vergleich eine Schlüsselposition zu, da dort im Jahr 2017 umgerechnet mit 46 Prozent fast jede zweite Risikofinanzierung in Deutschland erfolgte, und 69 Prozent des gesamten deutschen Venture-Capital-Volumens, 2,97 Milliarden Euro, an Berliner Start-ups vergeben wurden.⁶²⁷

Alternative Finanzierungsmöglichkeiten spielen für Start-ups in Deutschland

⁶²² Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 85.

⁶²³ Vgl. CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 62.

⁶²⁴ Vgl. Ernst & Young, Start-up-Barometer Deutschland, Januar 2018, Berlin 2018, S. 7.

⁶²⁵ Vgl. ebd., S. 3.

⁶²⁶ Vgl. ebd., S. 2.

⁶²⁷ Vgl. ebd., S. 5 f.

mittlerweile eine immer größere Rolle, auch wenn ihr finanzielles Fördervolumen weiterhin eher gering ist. So wurden im Jahr 2015 48,9 Millionen Euro durch Crowdfunding-Initiativen für Start-ups gesammelt, bei denen oftmals eine größere Personengruppe kleinere Darlehen oder stille Beteiligungen einbringt. Im Vergleich zum Vorjahr vergrößerte sich diese Art der Anschubfinanzierung damit um 20 Prozent.⁶²⁸

Bei Wagniskapitalgebern aus dem privaten Sektor spielen für eine Finanzierung von Start-ups in erster Linie die folgenden Überlegungen eine wichtige Rolle. Die branchenübliche Kalkulation von Wagniskapitalgebern sieht normalerweise vor, dass von zehn Investitionen sechs abgeschrieben werden, bei zwei Unternehmen halten sich Investition und Ertrag die Waage, und zwei Investitionen sind so erfolgreich, dass sie das bei anderen Kapitalanlagen investierte Geld wieder amortisieren. Laut dem Risikokapitalgeber Olaf Jacobi vom Kölner Unternehmen *Capnamic Ventures* müsse jeder Fonds „[...] mindestens einen solchen Ausreißer haben.“⁶²⁹ Oftmals gelte laut Jacobi die Devise, dass Unternehmen mit einem kreativen und risikoreichen Portfolio häufig ein revolutionäres und damit sehr ertragreiches Geschäftsmodell umsetzen.⁶³⁰

Frank Thelen, der mittels seiner Beteiligungsgesellschaft *Freigeist Capital* Wagniskapital an Start-ups vergibt, moniert, dass in Deutschland viel zu wenige Privatpersonen umfangreich in Jungunternehmen investieren: „Das ist eines der Hauptprobleme, warum Europa technologisch abgehängt wird. Wenn in den USA jemand eine tolle Idee hat, dann investiert ein Google- oder Facebook-Gründer zehn Millionen Dollar. Solche Investoren fehlen in Deutschland.“⁶³¹

Nichtsdestotrotz haben sich die deutschen Initiativen zur Risiko- und Wagniskapitalfinanzierung auch im internationalen Vergleich in der Vergangenheit durchaus als erfolgreich erwiesen, was sich anhand des Unternehmenswerts der vormals mit externen Geldern finanzierten Firmen erkennen lässt. Durch Wagniskapital finanzierte Firmen hatten in der BRD im Jahr 2015 einen Wert von 20,8 Milliarden Dollar. Damit lag Deutschland im europäischen Vergleich dieser sogenannten „Einhörner“, also Unternehmen, die bereits vor dem Börsengang oder einem Exit, dem Ausstieg von Investoren bei höchstmöglichem Gewinn, über einen Firmenwert von mehr als einer Milliarde US-Dollar verfügten, hinter Großbritannien

⁶²⁸ Vgl. Statista, Crowdfinanzierung in Deutschland - Finanzierungsvolumen nach Segmenten 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/631225/umfrage/crowdfinanzierungsvolumen-in-deutschland-nach-segmenten/>, Zugriff am 1. Juni 2018.

⁶²⁹ Wirminghaus, N. (Anm. 533), S. 80.

⁶³⁰ Vgl. ebd.

⁶³¹ Süddeutsche.de, „Ich bin der Hartz-IV-Löwe“, <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/reden-wir-ueber-geld-ich-bin-der-hartz-iv-loewe-1.4102961>, Zugriff am 7. September 2018.

und Schweden auf dem dritten Platz.⁶³²

Um Start-ups daher in Zukunft mehr Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen, wurde im Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD aus dem Jahr 2018 folgendes festgehalten:

„Wir wollen, dass Ideen aus Deutschland auch mit Kapital aus Deutschland finanziert werden können. Deshalb wollen wir mehr privates Kapital sowie institutionelle Anleger für Investitionen in Start-ups. Gemeinsam mit der deutschen Industrie wollen wir die Auflage eines großen nationalen Digitalfonds initiieren.“⁶³³

4.5 Weiche Faktoren

4.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums

Ein Bericht des WEF für das Jahr 2016 stellt dem deutschen Unternehmertum ein vergleichsweise schlechtes Zeugnis aus und weist mit folgender Feststellung ungeschönt auf den kaum vorhandenen, geschweige denn positiv konnotierten gesellschaftlichen Wert des Unternehmertums in der BRD und die nicht sonderlich ausgeprägte Innovationskultur hin: *„Since the 1960s, Germany has lacked an entrepreneurial culture and tradition.“⁶³⁴* Positive Ausnahme, so das WEF, sei der Mittelstand, der im Vergleich zu den restlichen Innovationsakteuren wesentlich innovationsfreudiger sei.⁶³⁵

Der Bericht des WEF platzierte Deutschland in Bezug auf das Unternehmertum insgesamt weltweit nur auf Platz 24. Die Studie führte das insbesondere auf die geringen Tätigkeiten in Frühphasen von Unternehmungen und auf die zurückhaltenden unternehmerischen Aktivitäten von Angestellten zurück; denn in diesen Bereichen der Studie landete Deutschland nur auf Platz 24 beziehungsweise 16.⁶³⁶

Das WEF begründete die gemessen am Anspruch unterdurchschnittlichen Werte Deutschlands in seiner Erhebung auch damit, dass viele KMU in der BRD ihre Innovationen im eigenen Unternehmen belassen und nur dort nutzen würden. Andere Sektoren der Wirtschaft wären hingegen stark reguliert oder seien selbstregulierend.⁶³⁷ Diese Untersuchung des WEF wird auch von einer Studie der *Worldbank* aus dem Jahr 2017 untermauert. Hier liegt Deutschland beim *Ease of Doing Business*, also der „Leichtigkeit der Geschäftstätigkeit“,

⁶³² Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (Anm. 248), S. 84.

⁶³³ CDU, CSU, SPD (Anm. 251), S. 42.

⁶³⁴ World Economic Forum, *Europe's Hidden Entrepreneurs, Entrepreneurial Employee Activity and Competitiveness in Europe*, Colony/Geneva 2016, S. 15.

⁶³⁵ Vgl. ebd.

⁶³⁶ Vgl. ebd., S. 14.

⁶³⁷ Vgl. ebd., S. 15.

weltweit nur auf Rang 17.⁶³⁸

Die für das deutsche Unternehmertum unbefriedigende Situation wird auch durch den GEM aus dem Jahr 2017/8 bestätigt. Deutschland belegte in der Studie des GEM unter 54 Ländern nur Platz 36 weltweit bei der Anzahl der Personen, die ein Unternehmen besaßen oder Verantwortung für ein Unternehmen trugen – nur 6,1 Prozent der Bevölkerung zwischen 18 und 64 Jahren waren in Deutschland im Jahr 2016/7 Besitzer einer eigenen Unternehmung. Besser platziert war Deutschland auf Platz 12 hingegen beim Anteil der Angestellten, die in eine unternehmerische Aktivität involviert waren, mit 5,7 Prozent.⁶³⁹

In der deutschen Gesellschaft ist die Risikoaversion traditionell weit verbreitet, und die Opportunitätskosten für hochqualifizierte Beschäftigte sind sehr hoch. Dadurch werden viele potentielle Unternehmer von vornherein abgeschreckt, die Verwirklichung ihrer Ideen zu wagen. Dabei fördert der Staat selbstständige Tätigkeiten unter anderem zur Senkung der Arbeitslosigkeit, sodass tatsächlich eine relativ große Anzahl von Einzelunternehmern auf dem Arbeitsmarkt tätig ist. Aber als Resultat aus dieser Entwicklung werden so bedauerlicherweise auch Menschen zum Unternehmertum gezwungen, ohne es wirklich zu wollen, und sind demzufolge nur wenig oder gar nicht innovativ tätig.⁶⁴⁰

Die Ausprägungen der deutschen Innovationskultur und des durchaus vorhandenen Widerspruchs zwischen dem Stellenwert des Unternehmertums und der tatsächlichen Bereitschaft, selbst unternehmerisch tätig zu werden, lassen sich sehr gut anhand der aktuellen Gründungsaktivitäten der Deutschen darstellen. So entstanden – wie bereits in Teil 4.4.3.1 bei Start-ups beschrieben – laut einer Umfrage des GEM im Jahr 2017/8 nur 11,1 Prozent der Unternehmungen in der Frühphase in Deutschland ausschließlich aus einer Notsituation heraus, da vielen Personen keine andere Arbeitsalternative zur Verfügung stand. Im internationalen Vergleich belegte Deutschland damit den 48. Platz von 54 Ländern. Wesentlich besser schnitt Deutschland bei der Gründung von Start-ups, die aufgrund einer vorhandenen Geschäftsmöglichkeit ins Leben gerufen wurden, mit Platz 18 ab. Hier betrug der Wert 79 Prozent.⁶⁴¹ Insgesamt ist die Anzahl der Unternehmer, die sich noch im Jahr 2016 in der BRD zur Verwirklichung einer Geschäftsidee selbstständig machten, mit 3,5 Prozent der 18- bis 64-Jährigen wesentlich höher als die der Selbstständigen, die eine Unternehmung aufgrund mangelnder Arbeitsalternativen starteten, mit nur einem Prozent.⁶⁴²

⁶³⁸ Vgl. The World Bank, Equal Opportunity for All, A World Bank Group Flagship Report, Washington, D.C. 2017, S. 7.

⁶³⁹ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor, Global Report 2017/8, London 2018, S. 62.

⁶⁴⁰ Vgl. World Economic Forum (Anm. 634), S. 15.

⁶⁴¹ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor (Anm. 639), S. 113.

⁶⁴² Vgl. Sternberg, Rolf; Bloh, Johannes von, GEM Country Report Germany 2016, Executive Summary, Hannover 2016, S. 1.

Laut GEM versuchten im Jahr 2017/8 insgesamt 5,3 Prozent der erwachsenen deutschen Bevölkerung, eine neue Unternehmung auf die Beine zu stellen, oder sie waren als Manager von nicht älter als 3,5 Jahre alten Firmen tätig. Im globalen Vergleich belegte Deutschland mit diesem geringen Wert Platz 48 unter 54 untersuchten Nationen.⁶⁴³

Die internationale Rückständigkeit der BRD lag augenscheinlich vorwiegend an den unzureichenden unternehmerischen Aktivitäten in der Frühphase von Unternehmungen. Denn an einer solchen beteiligt waren in Deutschland nur 2,9 Prozent der Erwachsenen, was in der Erhebung des GEM in Platz 58 von 64 resultierte. Der Anteil der jungen Unternehmer an der erwachsenen Bevölkerung betrug gar nur 1,7 Prozent, was zum letzten Platz in der Studie führte.⁶⁴⁴

Nach der Erhebung des GEM sahen nur 42 Prozent der für die Studie befragten 18- bis 64-Jährigen in der Gegend, in der sie lebten, gute Bedingungen für den Start ihrer Unternehmung. Innerhalb des Rankings belegte Deutschland mit diesem Wert den 32. Platz von 54 Ländern. Sogar nur auf Platz 47 landete die BRD mit 37,5 Prozent Zustimmung auf die Frage, wie viele Menschen innerhalb der Bevölkerung der Überzeugung seien, dass sie die nötigen Fähigkeiten und das Wissen für die Gründung einer Unternehmung besäßen.⁶⁴⁵

Bei der geschäftlichen Absicht unter den Befragten ohne jeglichen unternehmerischen Bezug bejahten nur 7,2 Prozent, dass sie in den nächsten drei Jahren eine eigene Unternehmung zu starten planten. Mit diesem Wert belegte Deutschland nur Rang 49 von 54 Nationen in der Studie.⁶⁴⁶

Die Reputation von Unternehmern in der deutschen Gesellschaft ist jedoch trotz dieser eher negativen Zahlen überraschenderweise durchaus positiv. In der GEM-Studie bestätigten 77,9 Prozent der Befragten, dass erfolgreichen Unternehmern in der BRD Respekt entgegengebracht werde und diese einen hohen gesellschaftlichen Status innehätten. Im Vergleich zu den Referenzländern war dieses Ergebnis wesentlich höher – Deutschland belegte Platz 8 unter 54 Ländern.⁶⁴⁷ Eines der wenigen weiteren Indizien für ein gutes unternehmerisches Klima in Deutschland ist die überwiegend positive Berichterstattung der deutschen Medien über das Unternehmertum. Mehr als die Hälfte der Befragten bestätigten diese Beobachtung mit 49,5 Prozent Zustimmung, allerdings ist der Wert im Vergleich zu anderen Ländern offenbar trotzdem eher gering, da Deutschland in der Studie nur auf Platz 41 von 52 Ländern landete. Des Weiteren sahen nur 51,3 Prozent der Befragten 18- bis 64-Jährigen

⁶⁴³ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor (Anm. 639), S. 62.

⁶⁴⁴ Vgl. Sternberg, R.; Bloh, J. von (Anm. 642), S. 1.

⁶⁴⁵ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor (Anm. 639), S. 62.

⁶⁴⁶ Vgl. ebd.

⁶⁴⁷ Vgl. ebd.

den Besitz eines Start-ups als attraktive Karriereoption an, was nur Platz 45 innerhalb der Befragung von 52 Ländern bedeutete.⁶⁴⁸

Diese zögerliche Haltung gegenüber dem Unternehmertum moniert Frank Thelen im Jahr 2017 in einem Interview mit dem *Cicero*:

*„Wir haben [in Deutschland] fast keine Gründer, die neue Technologien entwickeln und den Killerinstinkt eines Elon Musk [Gründer von Tesla] oder Mark Zuckerberg [Gründer von Facebook] haben. Das wird Deutschland in zehn Jahren in eine richtig böse Krise treiben.“*⁶⁴⁹

In eine ähnliche Richtung argumentierte der ehemalige Vorstandsvorsitzende der *Robert Bosch GmbH*, Franz Fehrenbach, im Jahr 2014 in einem Interview mit der *dpa*. Er stellt fest, dass das Unternehmertum in Deutschland einen zu geringen Stellenwert habe: *„Unternehmertum ist wichtig für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands und muss in der Gesellschaft einen höheren Stellenwert bekommen.“*⁶⁵⁰ Seiner Meinung nach müsse daher schon im Kindesalter der Grundstein für unternehmerisches Denken und einen damit einhergehenden größeren Stellenwert gelegt werden, da die Gesellschaft nicht erwarten könne, *„[...] dass Studierende am Ende des Studiums von sich aus den Drang zum Unternehmertum verspüren.“*⁶⁵¹

Eine allmähliche positive Veränderung hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte von Innovationen in Deutschland scheint aber stattzufinden. So sieht der seit 1999 in deutsche Start-ups investierende Olaf Jacobi das Problem für den mangelnden Stellenwert von Innovationen in Deutschland grundsätzlich darin, *„[...] dass in großen Unternehmen kaum noch Innovation stattfindet.“*⁶⁵² Seiner Meinung nach werden radikale Innovationen mittlerweile nicht mehr in zu inkrementellen Innovationen neigenden Großkonzernen mit schwerfälligen und bürokratischen Konzernstrukturen umgesetzt, sondern *„in kleinen Einheiten, in Start-ups.“*⁶⁵³

Ebenso wie Frank Thelen meint er, deutsche Unternehmen hätten die Anpassung an neue internationale Innovationsforderungen über Jahre verschlafen. Immerhin vollziehe sich allerdings vereinzelt im deutschen unternehmerischen Denken der Großkonzerne ein Wandel wie bei den deutschen Branchenriesen *Deutsche Telekom AG*, *Deutsche Lufthansa AG* oder *Deutsche Bahn AG*, die festgestellt haben, dass Innovationen eher von schneller und flexibler

⁶⁴⁸ Vgl. ebd., S. 103.

⁶⁴⁹ Wirminghaus, N. (Anm. 533), S. 80.

⁶⁵⁰ Handelsblatt.de, Ex-Bosch-Chef Fehrenbach: Unternehmertum braucht höheren Stellenwert, <http://www.handelsblatt.com/wirtschaft-handel-und-finanzen-roundup-ex-bosch-chef-fehrenbach-unternehmertum-braucht-hoeheren-stellenwert/9924932.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.

⁶⁵¹ Ebd.

⁶⁵² Wirminghaus, N. (Anm. 533), S. 77.

⁶⁵³ Ebd.

agierenden Start-ups verwirklicht werden können. Als Schlussfolgerung daraus investieren diese Großunternehmen mittlerweile in Innovationszentren und Start-up Hubs – zumeist in Berlin. Instrumente der Finanzierung sind dabei Beschleunigungsprogramme für Jungunternehmen und konzerneigene Fonds, die Risikokapital für Frühphasen der Unternehmung bereitstellen.⁶⁵⁴

Auch deswegen sieht Gründungskapitalgeber Jacobi die deutsche Zukunft in unternehmerischer Sicht nicht durchweg negativ. Seiner Meinung nach befinde sich Deutschland in Innovationssicht auf dem Wege der Besserung, denn der ihm als Investor angebotene Dealflow „*sei noch nie so interessant gewesen wie 2016. Es gibt kaum noch Copy-Cats*“⁶⁵⁵, also Nachahmer unter den Start-ups.

4.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur

Die deutsche Innovationskultur lässt sich auch anhand des gesellschaftlichen Umgangs mit unternehmerischem Scheitern erkennen. Da in Deutschland Fehler oder Insolvenzen von Gründern sozial und ökonomisch in der Regel stigmatisiert werden, wagen gescheiterte Inhaber von Start-ups zumeist keine weiteren Firmengründungen mehr.⁶⁵⁶ In diese Richtung argumentiert auch Professor Hans Schöler, Direktor des *Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin* mit Blick auf die deutsche Innovationskultur:

*„In Deutschland ist es so, dass man prinzipiell zunächst einmal eher skeptisch ist und dabei die Probleme und nicht die Lösung sieht. Und manchmal, so habe ich den Eindruck, geben wir uns dabei sehr große Mühe, Probleme zu finden. [...] Ich denke, dass man in Deutschland als Naturwissenschaftler oftmals zunächst schlechte Absichten unterstellt bekommt – und zwar exakt bis zu dem Punkt, wo man dann endlich bewiesen hat, dass man wirklich nützliche Zwecke verfolgt.“*⁶⁵⁷

Dieses Zitat verdeutlicht, mit welcher schwierigen Rahmenbedingungen Innovatoren in Deutschland zu kämpfen haben. Entweder es mangelt an risikofreudigen Kunden, die aus Angst vor Veränderung wenig Interesse an den neuesten Technologien haben oder es fehlt den Unternehmen selbst an Mut zum Risiko.⁶⁵⁸

Aus der bereits genannten Erhebung des GEM lässt sich ebenfalls ableiten, dass die erwachsene Bevölkerung Deutschlands wesentlich pessimistischer in Bezug auf zukünftige unternehmerische Möglichkeiten als die Bevölkerung in Vergleichsländern ist. Außerdem

⁶⁵⁴ Vgl. ebd.

⁶⁵⁵ Ebd., S. 80.

⁶⁵⁶ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 8.

⁶⁵⁷ Ebd.

⁶⁵⁸ Vgl. ebd.

existiert ein großer Respekt vor dem unternehmerischen Scheitern, der dafür sorgt, dass insgesamt weniger Unternehmungen gestartet werden.⁶⁵⁹ Untermauert wird diese Beobachtung durch 36,3 Prozent der Interviewten, die zugaben, Angst vor dem unternehmerischen Scheitern zu haben. Damit belegte Deutschland Platz 28 unter den 54 untersuchten Ländern.⁶⁶⁰

Die deutsche Innovationskultur ist bekannt für ihr Streben nach Perfektionismus, sodass Märkte oftmals „überanalysiert“ und das Für und Wider der Umsetzung einer Innovation in schier endlosen Diskussionen abgewogen wird. Das Unternehmensklima in Deutschland wird vom Realismus und nicht vom Idealismus dominiert, wodurch oft kein Platz für junge, eher mittellose, aber innovative Studierende und Unternehmer bleibt. Der Begriff „Experimentierfreudigkeit“ weckt in Deutschland vor allem Assoziationen an geniale und zerstreute Erfinder und vernebelte Labors, aber nicht an neuartige Firmenkonzeppte.⁶⁶¹

Dazu passt der in Deutschland oftmals zitierte Satz „*Mit Geld spielt man nicht.*“, der einen spielerischen Ansatz im Umgang mit finanziellen Mitteln zur Förderung von innovativen Ideen obsolet und die Chancen prinzipiell zunichtemacht, mit einem nicht perfekt durchgeplanten Geschäftskonzept Kredit oder Wagniskapital zu erhalten. Diese zögerliche Haltung ist einer der wesentlichen Gründe dafür, dass in Deutschland entwickelte Erfindungen wie das MP3-Format, das Fax-Gerät oder der Hybrid-Motor in anderen Ländern kommerzialisiert wurden. Deutsche Unternehmer, Banken und Venture-Capital-Fonds dokumentierten in der Vergangenheit häufig eine minimale Bereitschaft, in innovative Konzepte zu investieren, die ihre Marktfähigkeit noch nicht beweisen konnten.⁶⁶² Ein zusätzliches negatives Argument gegen Innovationen ist die Einschätzung, die nach einer Studie von *PA Consulting* 47 Prozent der an einer Umfrage beteiligten Geschäftsleute angaben, dass Innovationen sich zuweilen als kostspieliges Scheitern erwiesen hätten.⁶⁶³

Folglich werden inkrementelle Innovationsschritte in Deutschland oftmals gegenüber risikoreicheren originären Innovationen bevorzugt. So werden laut der Umfrage von *PA Consulting*, bei der Geschäftsleute aus höheren Positionen auf dem Markt etablierter Unternehmen befragt wurden, kleine Innovationssprünge in Deutschland großen, bahnbrechenden Neuerungen vorgezogen. Daraus resultierend liegt der deutsche Fokus eher auf kontinuierlicher Verbesserung als auf radikaler Veränderung. In der Umfrage von *PA Consulting* sahen 76 Prozent der Befragten in kleinschrittigen Innovationen den größeren und

⁶⁵⁹ Vgl. Sternberg, R.; Bloh, J. von (Anm. 642), S. 1.

⁶⁶⁰ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor (Anm. 639), S. 62.

⁶⁶¹ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 8.

⁶⁶² Vgl. ebd., S. 9.

⁶⁶³ Vgl. PA Consulting Group, *Innovation as Unusual, Innovation is a Culture and It Starts at the Top*, London 2015, S. 75.

risikofreieren Mehrwert.⁶⁶⁴

Diese Beobachtung wird von einer Studie der Unternehmensberatung *Ili* unterstützt, nach der nur ein Drittel der Dax-Konzerne eine *First-Mover*-Strategie, also frühzeitige, eigenständige Aktivitäten im Umgang mit Innovationen verfolgt. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass zwei Drittel der größten deutschen Firmen sich in Bezug auf Innovationsrisiken zurückhalten und keinen proaktiven Innovationsansatz verfolgen. Im Durchschnitt erreichen 46 Prozent der Innovationsprojekte der Dax-Konzerne den Markt, von denen jedoch durchschnittlich 76 Prozent – ebenso wie bei der Umfrage von *PA Consulting* – nur inkrementelle Innovationen sind.⁶⁶⁵

Hinsichtlich der Innovationsavancen des deutschen privaten Sektors wird diese Feststellung ebenfalls durch die *Ili*-Studie unterstützt. Zwei Drittel der Top-Manager von Dax-Konzernen gaben an, dass sie eine risikoaverse Unternehmenskultur in Deutschland als Haupthindernis für Innovationen ansehen. Weitere negative Gründe wären äußerst lange Entwicklungszeiten mit 59 Prozent, gefolgt von knappen Ressourcen mit 48 Prozent, interner Politik mit 38 Prozent und einer schlechten Koordinierung innerhalb des Unternehmens mit 28 Prozent.⁶⁶⁶ Laut Ergebnissen von *PA Consulting* gab ein Drittel der Beschäftigten als Haupthindernis für eine positivere Einstellung gegenüber Innovationen an, dass deren Nutzung für die Serienproduktion sicherlich Probleme für das Unternehmen mit sich bringen würde.⁶⁶⁷

Laut derselben Studie wollen die deutschen Dax-Konzerne sich zwar der Außenwelt als innovative Unternehmen präsentieren, sind jedoch nicht zu einschneidenden Veränderungen bei ihrer Innovationsausrichtung bereit. Wenn es auf die Umsetzung von innovativen Ideen und Konzepten ankommt, ergeben sich in vielen Fällen plötzlich zahlreiche Gründe, um Machbarkeiten und Potentiale kleinzureden.⁶⁶⁸

Diesen Widerspruch belegt erneut die *Ili*-Studie, in der 48 Prozent der Entscheider der DAX-Konzerne angaben, sie besäßen eine gute oder sehr gute Innovationsorientierung. Aus dieser Befragung ergab sich außerdem, dass 28 Prozent von ihnen ihre Innovationsorientierung als schlecht und 24 Prozent als durchschnittlich beurteilten. Im Vergleich zu ihren Mitwettbewerbern schätzten jedoch 60 Prozent der befragten Top-Manager die Innovationsleistung ihres Konzerns als gut oder sehr gut ein. Nur sieben Prozent hielten die Innovationsleistung ihres Unternehmens für schlecht, ein Drittel stufte sie als durchschnittlich

⁶⁶⁴ Vgl. ebd.

⁶⁶⁵ Vgl. *Ili Consulting* (Anm. 520), S. 23.

⁶⁶⁶ Vgl. ebd., S. 31.

⁶⁶⁷ Vgl. *PA Consulting Group* (Anm. 663), S. 75.

⁶⁶⁸ Vgl. Dämon, K. (Anm. 526).

ein.⁶⁶⁹ Die eher innovationsfeindlichen Ergebnisse der *Ili*-Studie bestätigte auch die Befragung unter deutschen Geschäftsleuten von *PA Consulting* aus dem Jahr 2015, in der nur 42 Prozent angaben, Innovationen mit vollster Überzeugung und im Herzen ihrer Unternehmenskultur und in ihrem Unternehmensleitbild als wesentliches positives und für die erfolgreiche Entwicklung des Unternehmens notwendiges Merkmal verankert zu haben.⁶⁷⁰

Das Haupthindernis für die Innovationsleistung der Dax-Konzerne sei laut Marc Wagner, Partner bei der Managementberatung *Detecon*, auch ein strukturelles Problem vieler Unternehmen: „*Die Integration disruptiver Ideen ist die größte Herausforderung deutscher Konzerne.*“⁶⁷¹, denn in Deutschland sei die Weitergabe von Ideen streng hierarchisch geregelt und verhindere daher, dass auf einer unteren Unternehmensebene entwickelte Ideen, die möglicherweise bahnbrechend sind, auf direktem Weg der Geschäftsführung präsentiert werden können.⁶⁷²

Ein weiterer negativer Grund gegen eine Wende zu einer risikoreicheren unternehmerischen Haltung besteht darin, dass viele Konzerne trotz häufig unzureichender Innovationsanstrengungen wirtschaftlich erfolgreich sind, und sich deshalb in ihrer Unternehmensstrategie bestätigt sehen und oftmals keine Veränderungen anstreben. Diese Beobachtungen werden von *Ili* bestätigt: Deutsche Dax-Konzerne denken sich für neue Märkte keine anderen Produkte oder Dienstleistungen aus.⁶⁷³ Da Großunternehmen, zu denen auch die Dax-Konzerne gehören, jedoch nur für 0,4 Prozent der deutschen Wirtschaftsleistung verantwortlich sind, fällt deren Strategie in Bezug auf Innovationen trotz ihres Vorbildcharakters nicht so stark ins Gewicht. KMU machen, wie schon genannt, zu 99,6 Prozent die ökonomische Leistung der BRD aus und bilden daher das Innovationsrückgrat der deutschen Wirtschaft. Daher sollte der Umfrage von *Ili* in diesem Zusammenhang auch keine zu hohe Bedeutung beigemessen werden.

Teilweise versuchen jedoch auch große deutsche Konzerne, ihre Belegschaft durch Möglichkeiten der Partizipation zur Schaffung von Innovationen zu ermuntern. So ermutigt VW seine Mitarbeiter, Verbesserungsvorschläge für die hauseigenen Produktionsprozesse und die Fertigung einzureichen. Die besten Ideen werden nach eingehender Prüfung prämiert und umgesetzt. Im Jahr 2016 wurden bei VW laut Statistiken 60.793 Verbesserungsvorschläge der Belegschaft eingereicht, von denen 25.440 umgesetzt wurden und zu einem Einsparvolumen von 142 Millionen Euro geführt haben. Den Mitarbeitern wurde für ihre Ideen wiederum eine

⁶⁶⁹ Vgl. *Ili Consulting* (Anm. 520), S. 19.

⁶⁷⁰ Vgl. *PA Consulting Group* (Anm. 663), S. 75.

⁶⁷¹ Dämon, K. (Anm. 526).

⁶⁷² Vgl. ebd.

⁶⁷³ Vgl. ebd.

Gesamtprämie von 23,8 Millionen Euro ausgezahlt.⁶⁷⁴ Nach Angaben von VW hat der Konzern seit 1949 so bereits über drei Milliarden Euro bei der Fertigung eingespart.⁶⁷⁵

Diese von VW verfolgte Strategie findet in der Wirtschaft jedoch offensichtlich keine große Zustimmung, da eine Erhebung von *PA Consulting* über die positiven Ergebnisse hinsichtlich dieser Art von Innovationsförderung eine eher zögerliche Haltung offenbart. Bei der Umfrage unter deutschen Führungskräften gaben lediglich 26 Prozent an, dass bei der Belegschaft die Schaffung von Innovationen durch Bonuszahlungen oder andere Anreize angeregt wird.⁶⁷⁶

4.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung

Das *Wissenschaftsbarometer* befragt jährlich in Deutschland Menschen zu ihrer generellen Haltung in Bezug auf die Wissenschaft sowie zu speziellen forschungsrelevanten Fragen. Laut *Wissenschaftsbarometer 2017* besaßen 58 Prozent der Interviewten in Deutschland in der aktuellen Umfrage ein sehr großes oder großes Interesse an Wissenschaft und Forschung. Ein Viertel der Befragten war nur teilweise interessiert; bei 17 Prozent der Teilnehmer war das Interesse gering oder sehr gering. Im Vergleich zum Vorjahr stieg damit die Anzahl der Menschen mit großem oder sehr großem Interesse an Wissenschaft und Forschung um 17 Prozent, allerdings wurde hier die Frage etwas anders und zwar nach dem wissenschaftlichen Interesse im Allgemeinen formuliert.⁶⁷⁷

Die grundsätzlich positive Haltung der Teilnehmer gegenüber der Wissenschaft setzte sich auch bei der nächsten Frage fort. Insgesamt 64 Prozent der im *Wissenschaftsbarometer 2017* befragten Personen widersprachen der These, dass Forschung mehr schade als nütze. Nur elf Prozent unterstützten diese Behauptung, und 23 Prozent der Teilnehmer waren unentschieden, zwei Prozent machten keine Angabe.⁶⁷⁸ Ein positives Ergebnis in dieser Hinsicht lieferte auch die Befragung des *OECD Science and Technology Scoreboard* aus dem Jahr 2015. Damals sahen in Deutschland mehr als 80 Prozent der Befragten den Einfluss von Naturwissenschaften und Technologie auf die Gesellschaft als positiv an.⁶⁷⁹

Grundsätzlich haben die Menschen in Deutschland Vertrauen in die wissenschaftliche

⁶⁷⁴ Vgl. Volkswagen AG, IdeenBilanz 2016: Volkswagen spart durch kluge Mitarbeiterideen mehr als 142 Millionen Euro ein, https://www.volkswagenag.com/de/news/2017/01/IdeenBilanz_2016.html, Zugriff am 1. Juni 2018.

⁶⁷⁵ Vgl. Dämon, K. (Anm. 526).

⁶⁷⁶ Vgl. PA Consulting Group (Anm. 663), S. 75.

⁶⁷⁷ Vgl. Wissenschaft im Dialog, Wissenschaftsbarometer 2016, Berlin 2016, S. 6; vgl. Wissenschaft im Dialog, Wissenschaftsbarometer 2017, Berlin 2017, S. 6.

⁶⁷⁸ Vgl. Wissenschaft im Dialog (Anm. 677), S. 18.

⁶⁷⁹ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, Paris 2016, S. 234.

Leistung der Forschung. Laut *Wissenschaftsbarometer 2017* gab die Hälfte der Befragten an, Wissenschaft und Forschung „voll und ganz“ oder „eher“ zu vertrauen; 37 Prozent waren unentschieden, und nur zwölf Prozenten vertrauten der Wissenschaft (eher) nicht.⁶⁸⁰ Hinsichtlich der Gründe für dieses Vertrauen meinten mit 72 Prozent fast drei Viertel der Interviewten, dass sie Wissenschaftlern glauben und diese respektieren würden, da sie Experten auf ihrem Gebiet seien; 17 Prozent waren unentschieden, und sieben Prozent meinten, Wissenschaftler wären keine Experten in ihrem Bereich; drei Prozent machten keine Angabe. Ebenfalls mehr als die Hälfte der Teilnehmer gab außerdem mit 53 Prozent an, dass Wissenschaftler äußerst verlässlich und verantwortungsvoll seien, weil sie nach festen Regeln und Standards arbeiten würden; 28 Prozent waren unentschieden, 14 Prozent stimmten dem nicht zu, und vier Prozent machten keine Angabe. Hinsichtlich des Forschungsauftrags der Wissenschaft ist die Meinung nicht ganz so positiv. Nur 40 Prozent der Befragten stimmten darin überein, dass Wissenschaftlern in diesem Punkt vertraut werden könne, da sie im Interesse der Öffentlichkeit forschen würden; 37 Prozent waren unentschieden, 21 Prozent stimmten dem nicht zu, und zwei Prozent machten keine Angabe.⁶⁸¹

Allerdings gab mit 76 Prozent auch die Mehrzahl der Befragten an, dass Wissenschaftlern misstraut werden müsse, da sie stark abhängig von ihren Geldgebern seien; elf Prozent waren unentschieden, und nur zehn Prozent meinten, Wissenschaftler wären unabhängig von ihren Finanziers.⁶⁸² 40 Prozent meinten des Weiteren, dass Wissenschaftlern nicht vertraut werden könne, da sie Ergebnisse oft entsprechend ihrer eigenen Erwartungen anpassen würden; 31 Prozent waren unentschieden, ein Viertel stimmte dem nicht zu, und vier Prozent machten keine Angabe. Die Leistung der Wissenschaftler an sich wird jedoch kaum angezweifelt. Nur 18 Prozent misstrauten Wissenschaftlern, weil sie häufig Fehler machen würden, 43 Prozent waren unentschieden, und 37 Prozent widersprachen dieser These. Drei Prozent machten keine Angaben.⁶⁸³

Den Nutzen der öffentlich finanzierten Forschung erkannte die Mehrzahl der Teilnehmer an der Umfrage an. Mit 58 Prozent stimmte über die Hälfte der Teilnehmer darin überein, dass Grundlagenforschung öffentlich finanziert werden sollte, auch wenn sich dadurch kein unmittelbarer Nutzen ergäbe; 24 Prozent waren unentschieden, und 16 Prozent stimmten mit dieser Aussage nicht überein; zwei Prozent enthielten sich. 35 Prozent der Befragten meinten, dass Wissenschaft und Forschung ohne Einschränkungen forschen sollten, 19 Prozent

⁶⁸⁰ Vgl. *Wissenschaft im Dialog* (Anm. 677), S. 12.

⁶⁸¹ Vgl. ebd., S. 14.

⁶⁸² Vgl. ebd., S. 16.

⁶⁸³ Vgl. ebd.

waren unentschieden, und 45 Prozent stimmten dagegen; zwei Prozent enthielten sich.⁶⁸⁴

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Menschen in Deutschland offensichtlich einen großen Bedarf nach einer stärkeren Beteiligung an der Auswahl wissenschaftlicher Forschungsinhalte haben. Laut *Wissenschaftsbarometer 2017* stimmten 56 Prozent der Befragten der Behauptung zu, dass sie es wichtig finden, Bürger in die Entwicklung von Forschungsfragen miteinzubeziehen; 20 Prozent waren unentschieden, 35 Prozent stimmten dem nicht zu, und drei Prozent enthielten sich.⁶⁸⁵

Hinzu kommt, dass die Mehrheit der Befragten darin übereinstimmte, Wissenschaft und Forschung würden zu stark durch Interessen von Politik und Industrie gesteuert. Jeweils mehr als die Hälfte der Teilnehmer meinte, dass der Einfluss der Wirtschaft mit 61 Prozent beziehungsweise der Politik mit 57 Prozent auf die Wissenschaft zu groß sei; 17 respektive 18 Prozent waren unentschieden, und 13 beziehungsweise 18 Prozent stimmten dem nicht zu; neun beziehungsweise sieben Prozent enthielten sich.⁶⁸⁶

In Bezug auf einen wichtigen Themenbereich mit einer besonderen gesellschaftlichen und innovationsrelevanten Bedeutung stimmten im *Wissenschaftsbarometer 2017* 81 Prozent zu und zwar, dass der Klimawandel hauptsächlich durch die Menschen und ihr Handeln verursacht werde. Zehn Prozent waren unentschieden, und acht Prozent der Befragten hatten Zweifel am menschengemachten Klimawandel; ein Prozent enthielt sich.⁶⁸⁷ Überraschend ist dabei, dass 40 Prozent der Interviewten meinten, die Menschen würden zu sehr der Wissenschaft vertrauen und nicht ausreichend genug auf ihre Gefühle und ihren Glauben hören; 26 Prozent waren unentschieden, und 31 Prozent stimmten dagegen; zwei Prozent machten keine Angabe.⁶⁸⁸

4.6 Evaluation

4.6.1 Strukturelle Voraussetzungen

Die geographische Lage der BRD mitten im Herzen Europas ist aus Innovationssicht ein wichtiger Faktor, da Deutschland bei der Diffusion von Innovationen in die europäischen Märkte von einer riesigen Anzahl an Abnehmern neuer Produkte und Dienstleistungen profitieren kann, wobei die dichte Besiedlung der BRD und der gute Ausbau von Schifffahrtswegen bei der Entwicklung und Verbreitung von Innovationen zusätzlich für große Vorteile sorgen.

⁶⁸⁴ Vgl. ebd., S. 20.

⁶⁸⁵ Vgl. ebd., S. 22.

⁶⁸⁶ Vgl. ebd., S. 24.

⁶⁸⁷ Vgl. ebd., S. 28.

⁶⁸⁸ Vgl. ebd., S. 20.

Hinsichtlich natürlicher Ressourcen und insbesondere fossiler Rohstoffe besitzt Deutschland heute im internationalen Vergleich nur wenige relevante Vorkommen, die einen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit nehmen könnten. Da die BRD außerdem künftig aufgrund von gesetzten Klimazielen immer weniger auf die unter der Erdoberfläche vorhandenen großen Braun- und Steinkohlevorkommen als Energieträger zurückgreifen wird, ist hier in Zukunft mit einer höheren deutschen Nachfrage zu rechnen, sollte der zukünftige Schwerpunkt nicht wesentlich stärker auf erneuerbare Energien gelegt werden. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hingegen waren die große Nutzung von Braun- und Steinkohle als fossile Brennstoffe noch Faktoren, die im Zuge des Wiederaufbaus des Landes nach dem Zweiten Weltkrieg zu verstärkten Entwicklungsaktivitäten von Innovationen beigetragen hatten.

Zwar sind in Deutschland einige natürliche Ressourcen wie Rohkaolin oder Bausande in großem Ausmaß vorhanden und werden aktuell stark abgebaut, doch hatten diese Rohstoffe in der Vergangenheit nur einen punktuellen Einfluss auf die Entwicklung von Innovationen. Die geringe Verfügbarkeit und Gewinnung von Rohstoffen haben insgesamt dafür gesorgt, dass in Deutschland über Jahrzehnte eine andauernde, dem entgegenwirkende Entwicklung stattgefunden hat, bei der sich folglich als Ausgleich zu diesem Mangel andere innovative Schwerpunkte in der Industrie wie beispielsweise im Chemie- oder Automobilsektor durchgesetzt haben.

Die deutsche Verkehrsinfrastruktur befindet sich derzeit offenbar in einem verbesserungswürdigen Zustand mit einer Tendenz zur weiteren Verschlechterung, da Deutschland im Jahr 2017 in einschlägigen Indizes wie dem GII weltweit nur auf Platz 20 und vom GCR auf Platz zehn eingestuft wurde und ganz offensichtlich fähiges Personal und finanzielle Mittel zur Instandhaltung und Verbesserung der Infrastruktur fehlen. Zugute gehalten werden muss der BRD jedoch, dass sich über 87 Prozent der Verkehrsinfrastruktur tatsächlich in einem mittelmäßigen bis guten Zustand befindet, sodass die Kritik sich offenbar auf einem verhältnismäßig hohen Niveau bewegt.

Zwar haben verschiedene Bundesregierungen in der Vergangenheit Maßnahmen wie den *Bundesverkehrswegeplan 2030* oder notwendige Sonderfinanzierungen auf den Weg gebracht, und auch die mehrfache Erhöhung der regelmäßigen finanziellen Aufwendungen für die Instandhaltung der Infrastruktur ist positiv zu bewerten, allerdings scheint eine ausschließliche Steigerung der Investitionen nur ein einzelnes Puzzleteil in dem umfassenden und mühsamen Prozess hin zu einer grundlegend verbesserten Verkehrsinfrastruktur zu sein. Eine weitere wichtige Maßnahme bestünde beispielsweise darin, Ingenieursstellen im

öffentlichen Dienst der für die Verkehrsprojekte verantwortlichen jeweiligen Bundesländer attraktiver zu gestalten, da hier aufgrund des in den kommenden Jahren bevorstehenden Aderlasses durch den Renteneintritt vieler Fachkräfte einer immer stärker wachsenden großen Nachfrage vorzubeugen ist.

Die Aktivitäten der Bundesregierung hinsichtlich des Ausbaus der digitalen Infrastruktur lassen sich durchaus mit denen bei der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur vergleichen. So befindet sich die digitale Infrastruktur im weltweiten Vergleich in einem eher mittelmäßigen Zustand, da die Bundesregierung offensichtlich auch in diesem Bereich zu lange den einseitigen Kurs verfolgt hat, diesen Zustand ohne einen durchdachten Plan und alleine durch die Erhöhung von finanziellen Mitteln korrigieren zu wollen. Dabei ist es grundsätzlich als positiv zu bewerten, dass sich die derzeitige Bundesregierung das Ziel gesetzt hat, allen deutschen Bürgern auch in den ländlichen Gegenden bis zum Jahr 2025 eine Breitbanddownloadgeschwindigkeit mit 50 Mbit/s zu garantieren. Allerdings wird diese angestrebte Geschwindigkeit bei den rasanten Fortschritten der Digitalisierung mit hoher Wahrscheinlichkeit im Jahr 2025 als Standard aufgrund der steigenden privaten Nachfrage schon wieder überholt sein und müsste dann um ein Vielfaches überboten werden. Nichtsdestotrotz scheint die derzeitige Bundesregierung angesichts internationaler Entwicklungen in der Digitalisierung den Ernst der Lage erkannt zu haben, da im Koalitionsvertrag immerhin das Recht auf schnelles Internet bis zum Jahr 2025 und damit eine Selbstverpflichtung als Ansporn für die Bundesregierung zur Erreichung dieses Ziels verankert wurde. An diesem Vorhaben muss sich die Regierung nun messen lassen.

Als besonders problematisch für eine Optimierung der digitalen Infrastruktur in Deutschland hat sich die getroffene Entscheidung erwiesen, alle Breitbandleitungen unterirdisch zu verlegen. Da die Ersetzung der alten Kupferkabel durch neue, schnellere Glasfaserkabel aus diesem Grund mit äußerst großen Kosten verbunden ist, müssen für die Verbesserung der Breitbandgeschwindigkeit besonders hohe Investitionen aufgewendet werden, und es ist fraglich, ob diese notwendigen finanziellen Mittel durch die Versteigerung der 5G-Lizenzen – Mitte 2019 wurden rund 6,6 Milliarden Euro Erlöst – für den Breitbandausbau ausreichen. Hinzu kommt, dass die Sanierung des Kupferkabelnetzes ebenfalls enorme Kosten verschlingen und die Übertragungsgeschwindigkeit dieser Kabel schon bald nicht mehr zeitgemäß sein werden, sodass eine zusätzliche Erneuerung mit weiteren noch höheren Kosten folgen wird. In diesem Zusammenhang sollte die Vergabe des Auftrags an die *Deutsche Telekom AG* und deren offensichtliche Nähe zum deutschen Staat kritisiert werden, da eine objektive Betrachtung der Breitbandversorgung in Deutschland zu dem Schluss

kommen muss, dass nur eine umfassende Glasfaserkabelverlegung die Zukunft einer modernen und zeitgemäßen Datenkommunikation sichern kann. So werden aufgrund des hohen Aufwands für eine zeitgemäße Neuverkabelung Milliardensummen vonnöten sein, die auch dem Staat höhere Zuschüsse abverlangen werden. Möglicherweise müsste noch stärker mit Initiativen wie der NDD zusammengearbeitet werden, damit die Bundesregierung gemeinsam mit der Industrie den Breitbandausbau durch Glasfaserleitungen in Zukunft meistern kann.

Ebenfalls als schwierig erweist sich, dass ähnlich wie bei der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur und dem Mangel an entsprechenden Ingenieuren auch für die Verlegung der neuen Glasfaserkabel nicht genug Tiefbaukapazitäten und notwendiges Fachpersonal in Deutschland verfügbar sind. Hier manifestiert sich ein schwer zu behebender struktureller Mangel, der die BRD hinsichtlich Innovationen und der Grundversorgung und Verbreitung von Wissen im digitalen Bereich in Zukunft ausbremsen könnte. Zu dessen Behebung müssten wesentlich stärkere Anreize auch für den Ausbildungssektor in diesem Bereich und eine höhere Priorisierung von Seiten der Bundesregierung gewährleistet werden, um den dringend notwendigen Glasfaserausbau zu beschleunigen.

Der deutsche Arbeitsmarkt als Teil des „Innovationsverständnis“ stellt sehr gute Voraussetzungen für die Verwirklichung einer hohen Innovationsfähigkeit der BRD. Eine international vergleichsweise hohe Zahl an Menschen in festen Beschäftigungsverhältnissen, eine daraus resultierende niedrige Arbeitslosenquote und eine starke Konzentration von Arbeitsstellen auf die Industrie und primär das produzierende Gewerbe befördern die Innovationsleistung des Landes. Positiv ist außerdem zu bewerten, dass die Anzahl der im F&E-Bereich beschäftigten Personen derzeit kontinuierlich steigt und diese Tatsache die Schlussfolgerung nahelegt, dass die Bedeutung von F&E für Innovationen zurzeit in Deutschland als sehr stark wahrgenommen und entsprechend gefördert wird.

Demgegenüber stehen jedoch begründete Zweifel, ob die Bedingungen auf dem deutschen Arbeitsmarkt in vollem Umfang innovationsfördernd sind. Zum einen ist der Anteil an Menschen mit einem tertiären Abschluss in Deutschland, die überproportional für Innovationen sorgen – aufgrund des dualen Ausbildungssystems und längerer Studienzeiten – europaweit mit rund 31 Prozent im Jahr 2016 als eher niedrig anzusiedeln – auch wenn in Deutschland Berufe in F&E existieren, die „nur“ mir einer Lehre ergriffen werden können. Des Weiteren sind rund eine Millionen Stellen in Deutschland, insbesondere die von Fachkräften, aktuell nicht besetzt und verursachen damit Probleme in den entsprechenden Bereichen des Arbeitsmarktes, die auch die Schaffung von Innovationen beeinträchtigen können.

Zwar hat sich die Beschäftigungslage für Personen im Rentenalter insgesamt verbessert,

allerdings nahmen Menschen in Deutschland mit lediglich 15 Prozent die Möglichkeit, nach Erreichen des Pensionsalters in Teilzeit weiter zu arbeiten, im Vergleich zu anderen OECD-Ländern im Jahr 2015 nur zögerlich in Anspruch. Da dieser sehr berufserfahrene Bevölkerungsanteil mit seinen Kenntnissen und Fähigkeiten jedoch auch weiterhin besonders positiv zur Umsetzung von Innovationen beitragen könnte, sollten hier durch Bundesregierung und Unternehmen neue Anreize geschaffen werden, um auch in Zukunft von diesem Wissensreservoir profitieren zu können. Der nachgewiesene Wunsch vieler Menschen im Rentenalter, auch zukünftig beruflich zum gesellschaftlichen Fortschritt beitragen zu wollen, käme einer solchen Entwicklung sehr entgegen.

Der Faktor der Immigration hat in Deutschland in der Vergangenheit eine wichtige Rolle für die Steigerung der Innovationsleistung des Landes gespielt, auch wenn die BRD per se kein herkömmliches Einwanderungsland mit einer jahrhundertelangen Geschichte wie die USA ist, sondern sich erst im Zeitraum seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs verstärkt dahingehend entwickelt hat. Insbesondere in der Zeit des Wirtschaftswunders mit Beginn der 1950er Jahre unter der Regierung Konrad Adenauers gewannen Gastarbeiter immer mehr an Bedeutung für eine effektive Innovationsfähigkeit des Landes. Einerseits übernahmen große Anteile dieser Bevölkerungsgruppe in erster Linie einfachere Tätigkeiten ohne besondere Vorkenntnisse, sodass sich die qualifizierter ausgebildeten deutschen Werkstätigen auf die für die Innovationskraft des Landes noch wichtigeren Aufgaben konzentrieren konnten. Andererseits entwickelten eingewanderte Fachleute selbst Innovationen und übten mit ihren neuen und anderen Denkstrukturen und ihrer fremden Kultur einen großen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit in Deutschland aus. Die derzeitige Anzahl von rund 10,6 Millionen Menschen mit ausländischen Staatsangehörigkeiten innerhalb Deutschlands verspricht ein riesiges Innovationspotential, dessen Umsetzung das Land langfristig gesehen auch heute extrem bereichern könnte.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Förderung der Innovationsfähigkeit ist die internationale Vernetzung mit ausländischen Akademikern und Wissenschaftlern, die in Deutschland in den letzten Jahren stark ausgebaut werden konnte. So ist es als durchweg positiv anzusehen, dass Deutschland das drittbeliebteste Land unter den OECD-Ländern für internationale Studierende im Jahr 2015 war und dass internationale Studierende mittlerweile knapp zehn Prozent der gesamten Studierendenschaft in Deutschland ausmachen. Die BRD scheint in diesem Zusammenhang weiterhin von ihrem Ruf als „Land der Ingenieure“ zu profitieren, da 37 Prozent der ausländischen Studierenden in den Ingenieurwissenschaften eingeschrieben waren. Hier muss Deutschland einen *Brain Drain* im Anschluss an die

Beendigung der Ausbildung dieser Gaststudierenden unbedingt verhindern und diese qualifizierten Kräfte im Land zu halten versuchen, um die eigene Innovationsleistung sichern und zukünftig weiter verbessern zu können.

Als zentraleuropäisches Land sollte Deutschland vor dem Hintergrund des derzeit stattfindenden demographischen Wandels und des anstehenden Renteneintritts vieler Fachkräfte im Land in innovationsrelevanten Bereichen besonders stark den Zuzug von Immigranten mit den entsprechenden spezifischen Qualifikationen fördern und die Anerkennungsprozesse ihrer speziellen Berufsausbildungen vereinfachen. Ein solch notwendiger Schwerpunkt erscheint vor dem Hintergrund der mittel- bis langfristigen Entwicklungen rund um die Einwanderungswelle aus dem Jahr 2015 zwar Teilen der deutschen Öffentlichkeit schwer vermittelbar, könnte Deutschlands Chancen im internationalen Innovationswettbewerb jedoch auf lange Sicht wesentlich erhöhen. Zwar hat die BRD seit einigen Jahren verschiedentlich Anstrengungen unternommen, ausländische Berufsabschlüsse verstärkt anzuerkennen, allerdings mutet die tatsächliche Zahl von 44.000 Anerkennungen zwischen 2012 und 2015 immer noch verhältnismäßig gering an und vermittelt ein dringend notwendiges Verbesserungspotential.

Dass Einwanderer insgesamt einen überaus positiven Einfluss auf die deutsche Innovationsleistung ausüben, zeigen die neuesten Zahlen aus dem Jahr 2016, nach denen diese Bevölkerungsgruppe überdurchschnittlich viele Patente anmeldete und Gewerbe gründete. So wurden im Jahr 2016 44 Prozent der Gesamtunternehmensgründungen von Immigranten verwirklicht, wobei mit lediglich acht Prozent ein geringer Anteil dieser Gründungen aus der Not heraus entstand. Diese Entwicklung zeigt, dass Immigranten in hohem Maß und überdurchschnittlich innovativ tätig sind und ihre Geschäftsideen unbedingt auf dem deutschen Markt umsetzen wollen.

Das System der sozialen Marktwirtschaft und sein Einfluss auf die deutsche Innovationsfähigkeit bedürfen einer besonders differenzierten Betrachtung. Auf der einen Seite kann der Staat durch seine Einflussnahme und bestimmte Regulierungen des Marktes die Förderung von Innovationen vorantreiben, andererseits kann sich dieses Wirtschaftsmodell auch als Hemmschuh für die freie wirtschaftliche Entfaltung erweisen, da bestimmte Regulierungen und Marktbarrieren die Verwirklichung einzelner Unternehmungen möglicherweise behindern. Tendenziell könnten so bestehende Rahmenbedingungen in der BRD im negativen Sinn dafür sorgen, dass sich die Unternehmen weniger intensiv auf die Umsetzung von Innovationen fokussieren. Allerdings ist eine Änderung dieses Marktsystems und der Wettbewerbsbedingungen aufgrund der jahrzehntelangen Historie und des

gegenwärtigen Wohlstands in Deutschland nahezu auszuschließen.

Hinsichtlich des Einflusses der deutschen Handelsbeziehungen auf die Innovationsfähigkeit spielt insbesondere der Export eine bedeutende Rolle, der im Jahr 2017 für ein Handelsplus von fast 250 Milliarden Euro sorgte. Der sehr hohe Anteil großer Unternehmen an deutschen Exporten mit fast 90 Prozent signalisiert, dass diese Unternehmen sich innerhalb ihrer eigenen Historie durch ihr innovativ-orientiertes Handeln eine starke Wettbewerbsposition und daher national und international eine führende und stabile Marktposition erarbeitet haben, durch die Deutschland in den entsprechenden Wirtschaftsbereichen als Land mit Qualitätsprodukten weltweit wahrgenommen wird. Neben dieser positiven Entwicklung von deutschen Großunternehmen ist jedoch auch zu beobachten, dass viele KMU kontinuierlich innovativer tätig werden und ihre neuen Produkte und Dienstleistungen auch ins Ausland exportieren. Diese starke deutsche Exportorientierung sorgt dafür, dass KMU durchaus bereit sind, mehr Risiken bei der Entwicklung von Innovationen einzugehen, da sie auf eine Vielfalt an etablierten und bewährten Exportmechanismen der BRD zurückgreifen können, die auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind und sie bei der Erschließung von ausländischen Absatzmärkten zum Vertrieb ihrer innovativen Produkte und Dienstleistungen unterstützen. Eine Beobachtung, die sich auch dadurch belegen lässt, dass mehr als die Hälfte aller exportierten Waren aus forschungsintensiven Bereichen mit vorwiegend innovativen Produkten stammen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Beobachtung, dass sich der Weltmarktanteil deutscher Exporte besonders deutlich im Bereich hochwertiger Technik feststellen lässt, nicht aber im Bereich der Spitzentechnologie. Diese Tatsache beweist das insgesamt hohe Niveau an Innovationen in Deutschland, die jedoch nicht dem Bereich der bahnbrechenden Spitzentechnologie mit häufig radikalen Innovationen zuzuordnen sind. So scheint Deutschland aktuell einen besonders hohen Förderbedarf im Bereich dieser richtungsweisenden Innovationen aufzuweisen, der bisher eine bessere Platzierung im weltweiten Vergleich verhindert.

Die deutsche Innovationsgeschichte ist reich an Erfindungen, die zur Innovationsfähigkeit des Landes beigetragen haben wie beispielsweise die über 500 Jahre alte Entwicklung des Buchdrucks, der bis heute einen großen Einfluss auf unser Leben ausübt. Es zeigt sich jedoch, dass mit Ausnahme der kriegerisch motivierten Förderung von Innovationen durch die Nationalsozialisten bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts keine kohärente Strategie zur Förderung von Innovationen verfolgt wurde und die Umsetzung von Innovationen vorwiegend von den Forschungsergebnissen herausragender Erfinder wie beispielsweise

Werner von Siemens abhängig war. Im Dritten Reich erfolgte eine starke Fokussierung auf F&E, um die militärische Aufrüstung vor und im Zweiten Weltkrieg voranzutreiben. Durch die verbrecherische Rassenpolitik der Nationalsozialisten wurden jedoch (auch) Tausende von jüdischen Wissenschaftlern getötet oder zur Auswanderung gezwungen, und so blieben auf eine große Innovationsmöglichkeiten ungenutzt, die Deutschland in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sicherlich dabei hätten helfen können, sich noch stärker im Innovationsbereich aufzustellen.

An der deutschen Innovationshistorie lässt sich ablesen, dass die Innovationsfähigkeit des Landes in den letzten 70 Jahren teilweise starken Richtungsänderungen und speziellen Strömungen unterlag, die bis in die 2000er Jahre die Herausbildung einer kohärenten und langfristig orientierten Strategie in Bezug auf die Entwicklung von Innovationen verhindert haben. Der verlorene Zweite Weltkrieg sorgte dafür, dass das Potential der deutschen Forschungslandschaft in den späten 1940er und frühen 1950er Jahren zu großen Teilen brach lag und sich anschließend zusätzlich in eine Orientierung Westdeutschlands am amerikanischen und Ostdeutschlands am sowjetischen Forschungssystem spaltete. Das neue Bewusstsein, dass Innovationen die Konjunktur des Landes befördern, verankerte sich in der BRD erst in den 1970er Jahren.

Zwei weitere historische Veränderungen haben sich als überaus wichtige Einflussfaktoren für das heutige Innovationsbewusstsein in Deutschland erwiesen. Zum einen die ab den späten 1970er Jahren einsetzende Übernahme des auch für Deutschland erstrebenswert erscheinenden Konzepts der japanischen Innovationsstrategie mit dem Ergebnis zahlreicher inkrementeller Innovationen, und zum anderen in struktureller Hinsicht die Verbundförderung von Wissenschaft und Wirtschaft seit den 1990er Jahren, die auch heute noch ein wesentliches Element der deutschen Innovationsförderung ausmacht. Diese beiden Schwerpunktsetzungen in der deutschen Innovationshistorie stellen bis heute zwei der signifikantesten Wirkungsfaktoren für die Herangehensweise an die Entwicklung von Innovationen in Deutschland dar, wobei die Übernahme der Umsetzung von hauptsächlich inkrementellen Innovationen Fluch und Segen zugleich ist, da zwar eine gewisse Innovationsfähigkeit gewährleistet wird, diese aber zumeist nicht im Bereich der Hochtechnologie stattfindet.

4.6.2 Der Staat

Natürlich versucht auch der deutsche Staat, durch eine Reihe von Initiativen und Akteuren kontinuierlich einen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit des Landes zu

nehmen. Grundsätzlich ist das dezentrale System der Innovationsförderung in Deutschland dabei als wohldurchdacht und fortschrittlich zu bewerten, in dem erstens das BMBF und das BMWi als maßgebliche Institutionen der Steuerung von Innovationen durch staatliche Akteure die Zuständigkeiten untereinander aufgeteilt haben, zweitens die großen AUF gesponsert durch den Staat umfangreiche Forschungsvorhaben in den ihnen zugewiesenen Wissenschaftsfeldern durchführen und drittens durch beratende Akteure wie WR, EFI und GWK verschiedene Analysen hinsichtlich der Bedarfe und der förderwürdigen Forschungsbereiche einfließen. Allerdings ist die erfolgreiche Umsetzung dieser strukturgebenden Versuche der Bundesregierung in der Praxis in ihrer Gesamtheit schwer zu beurteilen, da Deutschland in vielen Indizes zwar als eine der zehn innovativsten Nationen der Welt bewertet wird, die tatsächlichen Überschneidungen von Zuständigkeiten beziehungsweise das potentielle Ausbleiben von Synergieeffekten durch die gewählten Förderschwerpunkte der Bundesregierung jedoch sehr kleinteilig analysiert und beurteilt werden müssten. Es stellt sich in diesem Zusammenhang also die Frage, ob Deutschland anhand dieses Konzepts bereits eine optimale Förderung für die Entwicklung von Innovationen leisten kann oder ob durch weitere neue und anders gesteuerte Strategien noch innovativer geforscht werden könnte.

Aufgrund des vorherrschenden großen Einflusses der einzelnen Bundesländer auf die Forschungsschwerpunkte ihrer Hochschulen bleibt außerdem fraglich, ob in diesem Zusammenhang nicht durch eine stärkere Einmischung der Bundesregierung und eine noch gezieltere und bundesländerübergreifende Fokussierung auf bestimmte Forschungsbereiche an ausgewählten Hochschulen eine noch effektivere F&E in Deutschland ermöglicht werden könnte. Ebenso sollte stärker überprüft werden, inwiefern die öffentliche Hand durch Beschaffungsmaßnahmen tatsächlich finanzielle Mittel für Innovationen verausgabt, da die derzeitige Praxis ohne konkrete Möglichkeiten der Nachverfolgung wichtige Steuerelemente und Kontrollfunktionen vermissen lässt.

Dass grundsätzlich Verbesserungsbedarf von Seiten der Bundesregierung hinsichtlich der Förderung der Innovationsfähigkeit in Deutschland besteht, lässt sich an den ambitionierten Zielen der derzeitigen Regierung hinsichtlich der F&E-Förderung und der Ausgaben für Wagniskapital ablesen. Eine Zielsetzung der Ausgaben von 3,5 Prozent des BIP für F&E und 0,06 Prozent des BIP für Wagniskapital bis 2025 sind äußerst hoch gesteckte Vorgaben, die nur durch deutlich umfangreichere Investitionen und verbesserte Bedingungen für Wagniskapitalgeber erreicht werden könnten. Vor diesem Hintergrund sind die angestrebten Ziele der Errichtung eines Innovationszentrums nach Vorbild der amerikanischen DARPA und einer *Innovationsagentur für Sprunginnovationen* konsequente Schritte in die richtige

Richtung, da mit Hilfe dieser Institutionen vermehrt bahnbrechende Innovationen im Gegensatz zu den ansonsten größtenteils in Deutschland produzierten inkrementellen Innovationen initiiert und umgesetzt werden könnten. Es bleibt abzuwarten, inwiefern diese Ideen tatsächlich verwirklicht werden und den notwendigen positiven Einfluss zugunsten einer verstärkten Entwicklung von bahnbrechenden Innovationen in Deutschland ausüben oder ob diese Pläne aufgrund anderer prioritärer Regierungsfragen im Sande verlaufen werden.

Die Etablierung und Weiterentwicklung der HTS als besonders wirksame Innovationsstrategie scheint ein wichtiger Teil eines wohlüberlegten und überzeugenden Plans der derzeitigen Bundesregierung und der vorherigen Kabinette zur Förderung der Innovationsfähigkeit darzustellen. Besonders positiv hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass bereits das *Kabinett-Merkel-I* sich prinzipiell zu diesem Schritt der Einführung und Entwicklung dieser Innovationsstrategie entschlossen hat, die langfristig im Technologiebereich für die Umsetzung von Innovationen sorgen und zum anderen vorhandene Stärken bei der Entwicklung und Implementierung von Innovationen innerhalb der BRD bündeln soll. Die Bedeutung von Innovationen für die HTS hat mit jeder neuen Phase der Strategie weiter zugenommen, und die HTS kann mittlerweile als umfassender und erfolgversprechender Ansatz einer Innovationsstrategie mit hohen Fördersummen in den wichtigsten gesellschaftlichen Bedarfsfeldern bewertet werden. Positiv anzumerken ist auch, dass die HTS sich insbesondere auf zukunftsrelevante Bereiche wie umweltfreundliche Energien oder intelligente Mobilität konzentriert und dabei einen dringend notwendigen Schwerpunkt auch auf die Nutzung von digitalen Technologien legt. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls besonders zu betonen, dass die HTS im Zuge der Förderung von systemischen Ansätzen bei KMU auch auf die Vermittlung und Verbreitung von neuen Technologien innerhalb der Bevölkerung setzt, um langfristig durch die Schaffung eines stärkeren gesellschaftlichen Innovationsbewusstseins als Innovationstreiber zur vollständigen Entfaltung des vorhandenen Innovationspotentials in Deutschland beitragen zu können. Dass in Deutschland auch in kultureller Hinsicht Veränderungen für die Umsetzung von Innovationen nötig sind, wurde mit der HTS 2025 in Angriff genommen, da diese insbesondere eine offene Innovations- und Wagniskultur fördern soll.

Auch EI/ES und PFI verdeutlichen, dass seit Mitte der 2000er Jahre stark auf eine langfristig ausgelegte strategische Planung hinsichtlich der Unterstützung von Innovationen in Deutschland gesetzt wird. Die zweigleisige Förderung von Hochschulen durch die EI/ES und AUF durch den PFI zeigt einerseits, dass die unterschiedlichen Bedarfe und Potentiale der beiden Forschungsträger individuell unterstützt werden müssen, andererseits bleibt fraglich, in

welchem Maß Synergiepotentiale bei F&E zwischen Hochschulen und AUF tatsächlich genutzt werden könnten.

Die Analyse der EI/ES zeigt, dass von der Bundesregierung hinsichtlich der Förderung von F&E an deutschen Hochschulen ein längerfristig ausgelegter und klar strukturierter Plan entwickelt wurde. Zum einen wurde erkannt, dass die Bedeutung der interdisziplinären Forschung für die Schaffung von Innovationen zunehmend wichtiger und dass diese folgerichtig bereits seit Beginn der Einführung der EI durch Graduiertenschulen gefördert wird; zum anderen wird die Spitzenforschung als Leistungsträger des deutschen Innovationssystems finanziell stark bei der Umsetzung ihrer konkreten Projekte und der langfristig ausgerichteten Entwicklung ihrer Konzepte unterstützt. Anhand der umfangreichen Förderung in Milliardenhöhe und der positiven Projektergebnisse lässt sich ableiten, dass dieses Vorgehen als äußerst vielversprechend zu bewerten ist und den F&E-Standort Deutschland auch zukünftig stärken kann. Deshalb wurde auch die Verstetigung der EI in der neuen ES beschlossen, sodass die zukünftige Förderung von Spitzenforschung an deutschen Hochschulen vorerst gesichert ist und von den Hochschulen in Zukunft weiterhin wichtige Konzepte zur Entwicklung und Umsetzung von Innovationen erwartet werden können.

Zwei weitere wichtige Aspekte sind im Zusammenhang mit der Etablierung der EI/ES als erfolgreiche Maßnahmen zu bewerten. Erstens, dass den universitären Forschern durch die auf maximal zwei Mal sieben Jahre festgelegte Förderungsdauer ein verhältnismäßig langer Zeitraum für ihre F&E zur Verfügung stehen kann. Zweitens, dass mit DFG und WR auch andere Akteure in die Auswahl der Geförderten miteinbezogen werden, wodurch eine transparentere und effizientere finanzielle Unterstützung der Spitzenforschung an deutschen Hochschulen gewährleistet werden soll.

Die EI ist als innovationsfördernde Initiative als grundsätzlich positiv zu bewerten, da alleine bis ins Jahr 2015 45 Graduiertenschulen, 43 Exzellenzcluster und elf Zukunftskonzepte verwirklicht, Tausende neue Stellen für wissenschaftliches Personal geschaffen, eine wachsende Anzahl hochrangiger Publikationen veröffentlicht, Forschungspreise gewonnen, Drittmittel eingeworben und die Reputation des deutschen Universitätssystems im Ausland erheblich gesteigert werden konnten. Hinzu kommt, dass durch den Wettbewerb um die Mittel der EI/ES in den bisherigen Auswahlrunden ein kompetitiver Konkurrenzkampf unter den Universitäten begonnen hat, der laut Analyse von DFG und WR bereits jetzt zu einer verbesserten Qualität des universitären Wissenschaftssystems beigetragen hat. Abzuwarten bleibt, in welchem Ausmaß die Vielzahl dieser positiven Resultate in der Praxis zur langfristigen Steigerung der deutschen Innovationskraft beitragen kann.

Kritisiert werden muss im Zusammenhang mit der EI/ES, dass sie vorwiegend größere Universitäten und deren Cluster finanziell fördert, die bereits über ein hohes Level an F&E in bereits existierenden, gut ausgebauten Wissenschaftsbereichen verfügen. Kleinere, teilweise innovativer tätige universitäre Disziplinen und Institute werden bei der EI/ES aufgrund ihrer geringeren Größe bereits im Vorfeld ausgeschlossen. Hinzu kommt, dass die EI/ES nur die sich letztendlich für die Initiative qualifizierenden Universitäten unterstützt und Bewerber, die möglicherweise nur aufgrund einer sehr knappen Entscheidung nicht in die EI/ES-Auswahl aufgenommen werden, komplett leer ausgehen. Da der Erfolg der EI/ES jedoch insgesamt gesehen offensichtlich ist, sollte eher über eine weitere und breiter gestreute Förderung für kleinere, innovative Fachbereiche und Institute nachgedacht werden, um auch diese noch stärker bei der Umsetzung von Innovationen einzubeziehen und zu fördern.

Der PFI ermöglicht ebenso wie die EI/ES an deutschen Hochschulen für die heimischen AUF eine langfristig gesicherte Forschungsplanung. Wie bei den Universitäten kann so über einen längeren Zeitraum in anspruchsvollen Projekten geforscht werden. Da während der Laufzeit des PFI die Anzahl der Berufungen zwischen AUF und Hochschulen, die Ausgründung aus AUF, die Einwerbung von Drittmitteln und die Anzahl der Patente der AUF signifikant angestiegen sind, kann die Maßnahme als Erfolg gewertet werden, sodass die erstmalige Verlängerung der Maßnahme über einen Zeitraum von zehn Jahren nicht überrascht.

Die herausragende Bedeutung von KMU für die deutsche Innovationsfähigkeit ist in der BRD umfänglich bekannt, und deren Wirtschaftskraft sollte gezielt durch die Bundesregierung in besonders wichtige Bereiche wie beispielsweise die Digitalisierung gelenkt werden. Die Förderinitiativen für KMU durch die deutsche Bundesregierung sind grundsätzlich als positiv für die Innovationsfähigkeit des Landes zu bewerten, da sie neben rein finanziellen Subventionen für förderungswürdige F&E-Projekte auch Beratungstätigkeiten und Unterstützungsmaßnahmen beim Technologietransfer beinhalten und dabei ein relativ großes Spektrum an unterschiedlichen Industriebereichen abdecken. Fraglich ist jedoch, ob die sich ergänzenden Kompetenzen von BMWi und BMBF in allen Bereichen im positiven Sinn die vorhandenen Potentiale bündeln und KMU von Synergieeffekten profitieren können oder ob hier durch die zweigeteilte Förderung von F&E in Wirklichkeit Ressourcen verschwendet werden.

Besonders hervorzuheben ist aufgrund seiner höheren Fördersumme von rund 4,4 Milliarden in den acht Jahren seines Bestehens bis 2016 das ZIM. Basierend auf den Ergebnissen der Wirkungsanalyse aus dem Jahr 2018 kann geschlussfolgert werden, dass sich ZIM mittlerweile als effektives Programm zur F&E-Förderung etabliert hat, das offensichtlich

viele F&E-Projekte erst ermöglicht und zu respektablen Umsatz- und F&E-Steigerungen geführt hat, auch wenn die Anzahl der im Jahr 2015 abgeschlossenen Projekte mit rund 3.900 sicherlich noch ausbaufähig ist. Das Programm scheint von der Bundesregierung als erfolgreiches Instrument der Innovationsförderung angesehen zu werden, da die finanziellen Aufwendungen laut innovationspolitischem Eckpunktepapier von 2017 auf 700 Millionen Euro jährlich steigen werden und somit langfristig noch mehr KMU von höheren Fördersummen profitieren können. Positiv zu bewerten ist außerdem, dass ZIM stark auf die Vernetzung von KMU mit anderen in F&E aktiven Akteuren setzt. Als sinnvolle Ergänzung dieser eher breit angelegten Innovationsförderung von KMU durch das BMWi kann das Förderprogramm *KMU-innovativ* des BMBF eingeordnet werden, das gezielt die Spitzenforschung von KMU und insbesondere Start-ups fördert. Zwar scheint wie bei ZIM auch der Umfang der Förderung von *KMU-innovativ* grundsätzlich ausbaufähig zu sein, da in den ersten neun Jahren des Bestehens nur rund 2.000 KMU an der Initiative teilgenommen haben und sicherlich wesentlich mehr Unternehmen von der Förderung profitieren könnten, allerdings sollte berücksichtigt werden, dass das BMBF als Verantwortlicher für die Initiative primär die Spitzenforschung unterstützt, sodass grundsätzlich nicht so viele KMU wie bei ZIM von einer Förderung profitieren können.

Als positiv bewertet werden sollten ebenfalls die beiden Programme IGF und WIPANO, die den Technologietransfer zwischen KMU fördern, indem sie einerseits die Umsetzung von F&E im Verbund unterstützen und den KMU andererseits ermöglichen, ihre Erfindungen selbst zu kommerzialisieren. Es ist deutlich erkennbar, dass die Bundesregierung großen Wert darauf legt, die Anzahl von Innovatoren unter den heimischen KMU weiter zu steigern, da das ebenfalls auf KMU zugeschnittene Programm *Vorfahrt für den Mittelstand* explizit eine Verbesserung der Personalsituation zu spezifischen Stellen sowie effizientere Rahmenbedingungen für KMU anstrebt.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass sich die Bedeutung der Initiativen der Bundesregierung hinsichtlich ihres innovationsfördernden Einflusses nicht eindeutig bewerten lässt. Konzepte und Strategien erscheinen zwar insgesamt schlüssig zu sein, allerdings partizipiert oftmals nur eine eingeschränkte Anzahl von Unternehmen von den Förderungen, und die konkrete Durchführung der Initiativen kann aufgrund nur teilweise vorhandener dokumentierter Evaluationsergebnisse nicht vollständig auf ihren Erfolg hin überprüft werden. Verbesserungspotential besteht auch bei den Fördermaßnahmen der beiden hauptverantwortlichen Ministerien BMBF und BMWi, die mit ihren unterschiedlichen Ansätzen der Innovationsförderung von einerseits insbesondere Projekten der Spitzenforschung (BMBF) und andererseits KMU (BMWi) wichtige Synergiepotentiale durch die F&E in

ähnlichen Forschungsfeldern vernachlässigen könnten. Hier würde ein Innovationsministerium oder eine ähnliche koordinierende Regierungsstelle sicherlich für eine transparentere und effizientere Planung und Durchführung sorgen.

Eine wichtige strategische übergeordnete Zielsetzung der Bundesregierung besteht darin, durch innovationsfreundlichere Rahmenbedingungen – wie bereits bei der HTS beschrieben – die Innovationsfähigkeit Deutschlands insgesamt zu steigern. Allerdings wird bei dieser Vorgehensweise stark auf konkrete Initiativen zur Förderung von F&E gesetzt, für die sich Firmen aus dem privaten Sektor bewerben müssten. So stellt das regulatorische Umfeld in Deutschland für die Unternehmen offensichtlich eher Wettbewerbsnachteile bereit, da das Land in einer unabhängigen Rangliste wie dem GII weltweit nur auf Platz 25 eingestuft wurde. Die derzeit geltenden Regulierungen wie Personalkostenzuschüsse und Sonderabschreibungen für F&E sind im Ländervergleich offenbar noch deutlich verbesserungswürdig.

Zu kritisieren ist in diesem Zusammenhang außerdem, dass bislang noch kein umfassender angelegtes Konzept für Steuersubventionen von F&E entwickelt wurde, eine Tatsache, die seit Jahren insbesondere vom privaten Sektor bemängelt wird. Zwar haben sich drei der letzten vier Bundesregierungen grundsätzlich positiv dazu geäußert, solche Vergünstigungen für Unternehmen auf den Weg zu bringen, sie jedoch alle (bisher) nicht umgesetzt. Diese zurückhaltende Position bewirkt ihrerseits ein Zögern bei potentiellen Gründern, da insbesondere Start-ups in den ersten Phasen ihrer Unternehmungen auf solche Unterstützungen angewiesen sind und dadurch in der Verwirklichung ihrer Projekte ausgebremst werden.

Eine weitere negative Auswirkung im regulatorischen Umfeld von Innovationen hat die mit 29,4 Prozent im Jahr 2017 international vergleichsweise sehr hohe Unternehmenssteuer, die sich als eindeutiger Hemmschuh für unternehmerische Aktivitäten des privaten Sektors erweist. Auch wenn der Unternehmenssteuersatz seit 1995 immerhin nahezu halbiert wurde, besteht hier dringend weiterer Nachbesserungsbedarf seitens der Regierung.

Inwiefern die Mitgliedschaft Deutschlands im supranationalen Staatengebilde der EU einen wesentlichen Einfluss auf die Innovationskraft des Landes hat, ist ebenfalls schwer zu beurteilen. Prinzipiell positiv hervorzuheben ist, dass F&E im Verbund mit anderen Staaten so gut wie immer die Vorteile einer Bündelung von Ressourcen mit sich bringt, sodass auch Innovationen mit einem geringeren anteiligen finanziellen Aufwand daraus Nutzen ziehen und entwickelt werden können. Hinzu kommt, dass gemeinschaftlich und länderübergreifend in der EU entwickelte Strategien wie beispielsweise die *Innovationsunion* durch die Einführung von neuen Prozessen und Methoden in den entsprechenden Ländern sicherlich auch zu einem

kritischen Umdenken in Deutschland in der eigenen Vorgehensweise bei F&E führen und diese optimieren könnten. So profitieren deutsche Forscher durch ihre Zusammenarbeit mit anderen europäischen Kollegen von deren neuen Ideen und Forschungsansätzen und geben gleichzeitig ihr eigenes Wissen in einem für beide Seiten fruchtbaren Austausch weiter. Aufgrund der im europäischen Vergleich sehr fortschrittlich entwickelten F&E in Deutschland ist es dabei wahrscheinlich, dass deutsche Wissenschaftler zunächst mehr Wissen an andere europäische Experten weitergeben werden, als sie im Gegenzug erhalten. Trotzdem kann sich diese Vorgehensweise langfristig auszahlen, da sich die europäischen Verhältnisse mit Blick auf die Schaffung von Innovationen durch einen regelmäßigen Austausch möglicherweise annähern könnten und Deutschland so in Zukunft auch kontinuierlich von neuen Erkenntnissen aus anderen Ländern profitieren würde. Hinzu kommt, dass für spezifische Innovationsvorhaben gerade der regelmäßige Dialog mit in ähnlichen Forschungsbereichen tätigen europäischen Wissenschaftlern hilfreich sein und die Klärung von Entwicklungsproblemen auf beiden Seiten sich positiv auf die Umsetzung von wichtigen Innovationen in allen beteiligten Ländern auswirken kann.

Hinsichtlich der Finanzierung von europäischen F&E-Kooperationsprojekten ist festzuhalten, dass Deutschland als bevölkerungsreichstes und finanzstärkstes europäisches Land mit hohen Einzahlungen in den Geldtopf der EU aufgrund der verhältnismäßig hohen Zuwendungen einen Nettoverlust wie bei *Horizont 2020* in Kauf nehmen muss, bei dem der deutsche Zuwendungsanteil mit 19,3 Prozent – bei einem Gesamtvolumen von 75 Milliarden Euro pauschal betrachtet also fast 15 Milliarden Euro – genau fünf Prozent über dem eigenen Beteiligungsanteil liegt. Hier stellt sich die Frage, ob diese Gelder nicht eigentlich sinnvoller von der deutschen Bundesregierung im eigenen Land hätten genutzt werden können, da Deutschland aufgrund seiner europaweit sehr guten technischen Entwicklung die F&E in anderen europäischen Ländern durch die Weitergabe von Wissen und Technologien im Rahmen der EU-Programme sowieso beim Austausch unterstützt. In diesem Fall könnte sich die hohe finanzielle Beteiligung am gemeinsamen europäischen Gedanken also auch als Hindernis für die deutsche Innovationsfähigkeit erweisen, da diese verhältnismäßig großen Summen möglicherweise erfolgsversprechender und gewinnbringender in die heimische F&E oder Start-ups hätten investiert werden können. Mit seiner proeuropäischen Haltung sind der gemeinschaftliche Zusammenhalt und die gegenseitige finanzielle Unterstützung europäischer Nationalstaaten jedoch gerade in heutigen Zeiten für Deutschland nicht nur wegen der notwendigen Steigerung der Innovationsfähigkeit der einzelnen Länder trotzdem von übergeordneter internationaler Bedeutung.

Ähnlich verhält es sich mit den seit Jahrzehnten existierenden europäischen Programmen EUREKA und COST, bei denen deutsche Unternehmen beziehungsweise ihre Wissenschaftler an vielen länderübergreifenden Projekten beteiligt sind. Da Deutschland auch bei diesen beiden Programmen der größte Beitragszahler der EU ist, wird das Land auch hier zunächst keinen Nettogewinn aus seiner Teilnahme verzeichnen, aber wichtige Erkenntnisgewinne durch die stärkere Vernetzung von eigenen Forschern und Gründern mit in ähnlichen Gebieten Aktiven aus anderen Ländern verbuchen können. Nichtsdestotrotz sollte in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden, dass ein so hoch technologisiertes Land wie die BRD auch durch den Austausch punktueller und spezieller Erkenntnisgewinne aus anderen Ländern die Entwicklung von neuen Innovationen entscheidend vorantreiben könnte.

4.6.3 F&E

Grundsätzlich lässt sich die Finanzierungssituation von F&E in Deutschland als gut einzuschätzen, was auch der GII aus dem Jahr 2017 mit Platz acht weltweit für Deutschland bestätigte. Die deutschen Ausgaben für F&E haben sich von 2016 auf 2017 stark erhöht, konnten jedoch die in der *Europa 2020*-Strategie festgehaltene und angestrebte Vorgabe von drei Prozent des BIP nicht erreichen. Umso positiver ist zu bewerten, dass sich die derzeitige Bundesregierung – wie in Teil 4.2.1 bereits beschrieben – das Ziel gesetzt hat, die Aufwendungen für F&E bis ins Jahr 2025 auf 3,5 Prozent des BIP zu erhöhen.

Die deutsche Bundesregierung finanziert rund 30 Prozent der F&E in Deutschland und sieht sich dabei insbesondere als Förderer von Grundlagenforschung und Forschungsinfrastrukturen, um eine stabile Basis für die weitere, insbesondere vom privaten Sektor durchgeführte angewandte Forschung zu garantieren. Damit fungiert der Staat als einer der Hauptunterstützer von Innovationen in Deutschland und leistet einen äußerst wertvollen Beitrag zur F&E-Ausrichtung in der BRD und ihrer daraus zu einem großen Anteil resultierenden Innovationsfähigkeit. Die vielfältige Förderung von Akteuren der F&E ist jedoch durch ihre große Streuung auch als ambivalent zu bezeichnen, da die Bundesregierung bei ihrer Unterstützung von einer Vielzahl an AUF, Hochschulen und eigenen Forschungslaboren durch eine relativ große Anzahl an unterschiedlichen F&E-Standorten, das vorherrschende Ressortprinzip und die dadurch existierenden unterschiedlichen Forschungsinteressen möglicherweise Synergiepotentiale verschenkt und eine effizientere Aufgabenverteilung für F&E im Detail schwierig umzusetzen erscheint. Hinzu kommt, dass die Durchführung von F&E von den Ressorts oftmals an externe Dienstleister ausgelagert wird, sodass durch die weitere Einbindung von Akteuren eine nochmalige Verzweigung der F&E stattfindet. Insgesamt wird

durch die extrem große Anzahl an verschiedenen Projekten ohne eine übergeordnete Koordinationsstelle eine strategische Planung erschwert, und eine Transparenz hinsichtlich der einzelnen Vorhaben ist kaum möglich.

Nichtsdestotrotz ist die Bedeutung der F&E-Förderung durch die Bundesregierung als überaus groß zu bewerten, da die Hochschulen zu zwei Dritteln vom Bund und einem Drittel von den Ländern und die AUF gänzlich von der Bundesregierung grundfinanziert werden. Dabei fördert die Bundesregierung insbesondere Innovationen in den Bereichen Gesundheit, Umwelt, Energie und Verteidigung und adressiert damit zu Recht wichtige F&E-Bereiche gesellschaftlicher Herausforderungen, die nicht primär durch die F&E des privaten Sektors abgedeckt werden. Positiv hervorzuheben ist außerdem, dass der Staat seine Forschungsinfrastrukturen kontinuierlich auch für die externe F&E öffnet, sodass beispielsweise teure Großgeräte von KMU im Rahmen von Förderungsprojekten mitgenutzt werden können.

Auch die Hochschulen leisten einen wesentlichen Beitrag zur deutschen Innovationsfähigkeit. So ist es als sehr positiv zu beurteilen, dass sich die Ausgaben für die deutschen Universitäten und FH zur Unterstützung von Innovationsvorhaben seit der Jahrtausendwende bis ins Jahr 2015 um mehr als 80 Prozent erhöht haben. Dass die deutschen Hochschulen, maßgeblich gefördert durch die Bundesregierung, stark auf Innovationen setzen und insbesondere die MINT-Fächer unterstützen, ist als besonders wichtiger Beitrag zur deutschen Innovationsleistung zu bewerten. So wurden alleine im Jahr 2014 in diesen Fächern für Lehre und Forschung mehr als 10,4 Milliarden Euro ausgegeben.

Die Bemühungen, an deutschen Hochschulen sehr gute Forschungsbedingungen zur Förderung von Innovationen bereitzustellen, werden auch durch den stetigen Anstieg von Personal und Studierenden seit 2007 nachweislich dokumentiert. Sowohl das im internationalen Vergleich als sehr vorteilhaft zu bewertende Verhältnis von einer Lehrkraft auf 7,3 Studierende im Jahr 2016 an deutschen Universitäten als auch die große Erhöhung der Studierendenzahlen in den MINT-Fächern auf über eine Million beziehungsweise 38,6 Prozent der Gesamtzahl der Studierenden, eine stark angestiegene Absolventenquote und die Tatsache, dass ein Drittel deutscher Promotionen und Habilitationen in den MINT-Bereichen durchgeführt werden, lassen sowohl hinsichtlich Qualität als auch Quantität auf eine innovationsstarke Zukunft hoffen.

Kritisiert werden muss hingegen die bisher eher vernachlässigte Förderung von F&E an deutschen Fachhochschulen. Das finanzielle Gesamtvolumen von Forschungsvorhaben an FH ist mit 360 Millionen Euro über zehn Jahre auf einem verhältnismäßig niedrigen Niveau.

Aufgrund der oftmals sehr engen Anbindung von FH an lokale Unternehmen und deren häufig praxisorientierten Studiengängen sollte die dort angesiedelte F&E in Zukunft wesentlich stärker gefördert werden, um Studierenden, die während ihrer akademischen Laufbahn bereits praktische, für die Entwicklung von Innovationen wichtige Erfahrungen erwerben, auch in forschungspolitischer Hinsicht nachhaltiger zu unterstützen. Möglicherweise würden sich aufgrund einer solchen stärkeren Förderung gerade Absolventen von FH eher zur Gründung von Start-ups entschließen, und ein besonders hohes Innovationspotential ließe sich so vermutlich innerhalb kürzerer Zeiträume realisieren. Insbesondere die angewandte Forschung könnte von der starken Praxisorientierung der FH profitieren, und die Quote von in der Anfangsphase scheiternden Start-ups könnte höchstwahrscheinlich minimiert werden.

In vergleichbarer Weise wie die Hochschulen leistet die außeruniversitäre F&E in Deutschland einen äußerst wichtigen Beitrag zur deutschen Innovationsfähigkeit. Zunächst ist die außeruniversitäre Forschung prinzipiell als sehr positives Forschungskonzept einzuordnen, da sie in vielen Ländern der Welt bisher gar nicht beziehungsweise nicht in dem Ausmaß wie in der BRD existiert, dabei jedoch häufig vom privaten Sektor oder den Hochschulen vernachlässigt, für die Gesellschaft jedoch sehr wichtige Forschungsbereiche adressiert. Hinzu kommt der wesentliche Aspekt, dass die Erkenntnisse dieser langfristig angelegten F&E-Projekte oft neue Perspektiven insbesondere in der Grundlagenforschung eröffnen.

Hinsichtlich der AUF in Deutschland lassen sich verschiedene, sehr positive Merkmale für die Förderung der Innovationsfähigkeit feststellen. Erstens werden die AUF zwar hauptsächlich von Bund und Ländern finanziert, sie können aber gleichzeitig weitere Mittel aus dem privaten Sektor einwerben und dadurch ihren finanziellen Spielraum hinsichtlich einer schnelleren Weiterentwicklung und Umsetzung von F&E erhöhen. Zweitens werden ihnen durch Kooperationsmöglichkeiten mit dem privaten Sektor auch neue Perspektiven mit Blick auf die Nutzung externen Wissens für ihre verschiedenen Forschungsprojekte eröffnet. Drittens ist die enge Kooperation zwischen AUF und Hochschulen beispielsweise durch die Besetzung von gemeinsamen Lehrstühlen ein starkes Zeichen der wissenschaftlichen Vernetzung, die die sehr breite Aufstellung der AUF in alle Richtungen hinsichtlich relevanter Forschungsergebnisse verdeutlicht. Viertens gaben die AUF rund drei Viertel ihrer verfügbaren Mittel, rund 8,1 Milliarden Euro im Jahr 2016, für F&E im MINT-Bereich aus und sorgten damit für eine notwendige starke Fokussierung auf diese so wichtigen Innovationsfelder. Fünftens sind die jeweiligen Schwerpunkte hinsichtlich F&E bei den vier großen deutschen AUF (MPG, LG, FhG, HG) schlüssig gesetzt, sodass grundsätzlich eine annähernd maximale Ausschöpfung des Forschungspotentials gewährleistet werden kann.

Bemerkenswert in Bezug auf die MPG ist, dass 80 Prozent der dort tätigen Wissenschaftler auch in der Lehre aktiv sind und ihre Forschungsergebnisse direkt an Studierende weitergeben können. So werden die Ausbildung und Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch die Hinzuziehung exzellenter Forscher weiter verbessert. Als ebenfalls positiv zu verzeichnen ist, dass mit 47 Prozent fast die Hälfte der Beschäftigten bei der MPG aus dem Ausland kommt. Dieser Umstand lässt sich als Win-win-Situation sowohl für die ausländischen Forscher als auch für die MPG bewerten, da diese Forscher die sehr gute F&E-Infrastruktur der MPG in Deutschland nutzen können und die MPG ihrerseits von den Ergebnissen der Wissenschaftler aus dem Ausland bei der Entwicklung von Innovationen profitieren kann.

Das hervorstechendste Merkmal in Bezug auf die FhG ist ihr starker Praxis- und Anwendungsbezug und ihre sehr gute Vernetzung mit der Industrie. So können einerseits hohe private Drittmittelbeträge eingeworben, aber auch die Bedürfnisse der angewandten Forschung des privaten Sektors zufriedengestellt werden.

Berechtigerweise bekommt die HG unter den vier großen AUF den größten Anteil an Geldern für F&E zugewiesen, da sie in erster Linie gesellschaftlich wichtige Forschungsbereiche bearbeitet, die einer besonderen Förderung bedürfen. So kann die sehr gute Ausstattung der HG mit ihren kostspieligen Großgeräten, wie schon bei der MPG, auch von vielen ausländischen Wissenschaftlern genutzt und durch die Vernetzung mit anderen Forschern können neue Forschungserkenntnisse auf einem sehr hohen Niveau gewonnen werden, die in besonders innovationsrelevanten Bereichen der Gesellschaft von Bedeutung sind.

Neben den vier großen AUF bilden insbesondere die DFG und andere auf die Projektförderung spezialisierte unabhängige Mittlerinstitutionen und private Stiftungen eine der Stärken des deutschen „Innovationsverständnis“ ab. Alleine die DFG unterstützte im Jahr 2016 die enorm hohe Anzahl von 31.000 Forschungsprojekten aus allen wissenschaftlichen Disziplinen. Die auf der Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitutionen und durch finanzielle Projektförderung unterstützten Wissenschaftlern beruhende F&E-Förderung ist ein äußerst wirksames Werkzeug, um auch teils sehr individuelle Forschungsvorhaben für die Dauer eines im Voraus bewilligten Projektzeitraums effizient umzusetzen.

Der private Sektor trug mit 68 Prozent und umgerechnet 64 Milliarden Euro im Jahr 2016 den Löwenanteil der Finanzierung der deutschen F&E und war damit der wichtigste Investor für eine gesicherte Entwicklung von Innovationen in der BRD. Charakteristischerweise für die deutsche Industrie wurden 53 Prozent der Ausgaben für F&E

nach neuesten Zahlen aus dem Jahr zuvor für hochwertige Technik getätigt, eine als überaus positiv zu bewertende Tatsache, da sie eine Konzentration auf die Schaffung von Innovationen von technologischer Bedeutung dokumentiert. Allerdings wurden nur 22 Prozent dieser deutschen F&E-Ausgaben und damit ein verhältnismäßig geringer Anteil in die Entwicklung von Spitzentechnologien investiert, die durch ihre höhere F&E-Intensität in der Regel mehr bahnbrechende Innovationen mit höheren nachfolgenden Innovationspotentialen hervorbringen. Insgesamt wurden Innovationstätigkeiten des privaten Sektors anteilig mit 77,5 Prozent im Jahr 2015 von Großunternehmen und im Besonderen von Firmen aus dem Automobil- und Chemiebereich verwirklicht.

Im Bereich der Grundlagenforschung illustriert die F&E-Fokussierung des privaten Sektors das traditionelle Verständnis der Forschungskonzentration in Deutschland und gibt damit Anlass zur Kritik, da die Industrie mit nur sechs Prozent kaum Grundlagenforschung betreibt und ihre Verantwortung nahezu gänzlich an die Bundesregierung als maßgeblich fördernden Akteur der von AUF und Hochschulen durchgeführten Grundlagenforschung abgibt. Die Grundlagenforschung ist mit ihren Basiserkenntnissen jedoch ein unabdingbarer F&E-Bereich auch für die mit 45 Prozent maßgeblich im privaten Sektor durchgeführte angewandte Forschung. Wünschenswert wäre daher, dass die deutschen Unternehmen weniger kurzfristig und ergebnisorientierter agieren und stärker in die längerfristig angelegte Grundlagenforschung investieren, um als finanzstarke Akteure ihren Beitrag für eine stabile und leistungsfähige Forschungsbasis zu leisten und die BRD langfristig als herausragenden Innovationsstandort zu erhalten und zu fördern. Positiv ist anzumerken, dass die deutsche Industrie mit 49 Prozent fast die Hälfte der Entwicklungsforschung durchführt.

Als ebenfalls positiv zu vermerken ist, dass die Bundesregierung insbesondere die F&E von KMU durch Initiativen wie die HTS im Jahr 2015 mit einem finanziellen Volumen von rund zwei Milliarden Euro förderte, um die F&E in gesellschaftlich relevanten Bereichen wie Klima und Energie besonders zu unterstützen. Diese Maßnahme ist als überaus wichtig zu bewerten, da dadurch F&E-Anreize im privaten Sektor für eine verstärkte Entwicklung von Innovationen und deren Umsetzung geschaffen werden konnten. Diese erhöhte finanzielle Unterstützung durch die Bundesregierung sollte auch zukünftig den KMU zur Verfügung stehen, um auch diesen Firmen mit zumeist geringeren finanziellen Möglichkeiten eine qualifizierte F&E auf hohem Niveau verstärkt zu ermöglichen. Denn obwohl 16,5 Prozent der Unternehmen, die im Jahr 2016 innovativ tätig waren, Subventionen vom deutschen Staat erhielten, war der Anteil der profitierenden KMU im Vergleich zu den Großkonzernen eher gering.

Die Zusammenarbeit des privaten Sektors mit den AUF ist als sehr gut und die mit den Hochschulen als von guter Qualität zu bewerten und beweist, dass die verschiedenen F&E-Akteure in Deutschland untereinander gut vernetzt sind. Die Werte von 14 Prozent der finanzierten F&E bei Hochschulen und elf Prozent bei AUF im Jahr 2015 durch den privaten Sektor können als vorteilhaft für alle beteiligten Akteure bewertet werden, da den Hochschulen und AUF einerseits dadurch auch nicht-staatliche Gelder für die Durchführung ihrer F&E zur Verfügung stehen und der private Sektor andererseits auf das Wissen und die Erkenntnisse anderer wichtiger Innovationsakteure zurückgreifen kann.

Fraglich ist, inwiefern der hohe Anteil von 34 Prozent der im Ausland durchgeführten F&E im Jahr 2015 negative Auswirkungen auf die Innovationsfähigkeit Deutschlands ausüben könnte, zumal die in anderen Ländern geschaffenen Innovationen oftmals anderen Gesetzen beispielsweise beim Patentschutz unterliegen und erst in der BRD adaptiert werden müssen. Grundsätzlich können von deutschen Firmen im Ausland entwickelte Innovationen jedoch auch in Deutschland genutzt werden und dadurch zur Innovationsfähigkeit beitragen, sodass die Durchführung von F&E im Ausland zunächst keine gravierenden Einbußen bei der Innovationskraft zur Folge haben sollte.

Wie wichtig der private Sektor für die deutsche Innovationsfähigkeit ist, zeigt sich auch daran, dass im Jahr 2016 insgesamt 62,9 Prozent aller im F&E-Bereich Beschäftigten in einem Festangestelltenverhältnis im privaten Sektor gearbeitet haben und sich diese Zahl seit der Jahrtausendwende um über 15 Prozent erhöht hat. Diese Entwicklung ist als überaus positiv zu beurteilen, da mehr F&E-Personal – insbesondere in dieser Größenordnung – die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen verstärkten Umsetzung von Innovationen maßgeblich erhöht.

Die Fokussierung des F&E-Personals auf die großen deutschen Branchen mit 71,7 Prozent im Jahr 2016 in Großunternehmen von Automobilbau, Pharmazie oder Chemie und Elektronik ist jedoch als ambivalent zu bewerten. Auf der einen Seite ermöglicht diese F&E-Konzentration eine kontinuierlich starke Entwicklung für eine Vielzahl von Innovationen, was auch durch die überdurchschnittlich hohe Innovationsaktivität vieler Unternehmen im Jahr 2016 verdeutlicht wird. Auf der anderen Seite wird ersichtlich, dass KMU insgesamt vergleichsweise wenig F&E betreiben – mit einer Anstellungsquote von nur neun Prozent des deutschen F&E-Personals im Jahr 2016 –, da gerade besonders hoch und speziell qualifizierte Wissenschaftler mit großer Wahrscheinlichkeit oftmals durch die höheren Gehälter und besseren Forschungsinfrastrukturen von Großunternehmen abgeworben werden. Grundsätzlich ist jedoch als vorteilhaft zu bewerten, dass die BRD in einigen Industriebereichen die

innovativsten Unternehmen der Welt beherbergt und die intensiven F&E-Aktivitäten und deren auch international sehr gute Reputation stark zur deutschen Innovationskraft und ihrem weltweit positiven Ansehen beitragen.

Abzuwarten bleibt hingegen, inwiefern die Innovationskraft im Automobilssektor langfristig durch die Folgen des Dieselskandals negativ beeinflusst werden könnte. Aufgrund der Festsetzung von Strafzahlungen in Milliardenhöhe an die beschuldigten Firmen könnten diese Unternehmen ihre ursprünglich für F&E vorgesehenen Gelder eventuell teilweise zur Begleichung dieser Forderungen verwenden und damit ihre F&E-Budgets reduzieren. Andererseits könnten sich die betroffenen Firmen durch den dringend notwendigen Bedarf an technischen Verbesserungen zur Abgasreduzierung jedoch auch dazu entschließen, erhöhte F&E-Gelder in diesen Bereich zu investieren. Da der Automobilssektor durch seine Ausgaben von 35 Prozent der internen F&E-Aufwendungen des privaten Sektors im Jahr 2015 sowie die Beschäftigung von 26 Prozent des gesamten F&E-Personals eine maßgeblich prägende Kraft für die deutsche F&E darstellt, wird die zukünftige Entwicklung dieser Branche sicherlich auch weiterhin einen großen Einfluss auf die Schaffung von Innovationen in Deutschland ausüben.

Als überaus erfolgreich ist einzuschätzen, dass im Jahr 2016 mit 43,9 Prozent fast die Hälfte aller Unternehmen in Deutschland innovativ tätig waren. Bemerkenswert ist jedoch auch, dass der Anteil der Firmen, die zu diesem Zwecke F&E betrieben, sich um 2,6 Prozent auf nur noch 17,4 Prozent verringerte. Dies kann – zusammengenommen mit der weiteren Abnahme der konstant F&E betreibenden Firmen auf nur noch 10,7 Prozent im Jahr 2016 – als Indiz dafür gewertet werden, dass F&E nicht mehr den außerordentlich hohen Stellenwert für die Entwicklung von Innovationen in Deutschland wie noch in den Jahrzehnten zuvor einnimmt. Das mag auch darauf zurückzuführen sein, dass insbesondere Start-ups ihre Unternehmungen oftmals mit einem innovativen Konzept aufbauen, das nicht auf F&E-Ergebnissen fußt.

Die Innovationsaktivitäten des privaten Sektors insgesamt können als sehr effektiv bezeichnet werden, da im Jahr 2016 in der BRD alleine 719 Milliarden Euro Umsatz mit Produktinnovationen generiert werden konnten. Insbesondere die bereits angesprochenen Großunternehmen leisteten im Jahr 2016 mit einer Innovatorenquote von 68,3 Prozent einen äußerst bedeutenden Beitrag zur deutschen Innovationsfähigkeit. Hinzu kommt, dass die forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen in Deutschland im Jahr 2015 mit 37 Prozent Wertschöpfungsanteil den weltweit fünfthöchsten Wert erreichten, wodurch die Leistungsfähigkeit des privaten Sektors in der BRD wiederum belegt werden kann.

Das Verhalten der deutschen Dax-Konzerne hinsichtlich der Förderung und Umsetzung

von Innovationen muss unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Auf der einen Seite ist es als Vorteil zu beurteilen, dass 60 Prozent dieser wertvollsten deutschen Unternehmen im Jahr 2017 eine eigene Innovationsabteilung besaßen und 47 Prozent ihre Innovationsausgaben in den nächsten drei Jahren erhöhen wollten. Auf der anderen Seite muss jedoch die Frage gestellt werden, warum die restlichen 40 Prozent dieser Firmen keine eigene Innovationsabteilung betrieben haben und warum die anderen 53 Prozent ihre Innovationsinvestitionen nicht erhöhen wollten. Die Großunternehmen, zu denen die Dax-Konzerne gehören und die zumeist als sehr fortschrittlich und renommiert gelten, sollten also aufgrund ihrer Außenwirkung und ihrer Vorbildfunktion für die anderen Akteure des privaten Sektors in der BRD noch viel großzügiger in Innovationen investieren, um bei kleineren Firmen einen stärkeren Nachahmungseffekt hinsichtlich der Umsetzung von Innovationen zu erzeugen.

Hinsichtlich der aktuellen Bedeutung von KMU für die deutsche Innovationsfähigkeit ist festzustellen, dass diese derzeit eher schwierig zu beurteilen ist. Auf der einen Seite ist hervorzuheben, dass KMU in Deutschland für 99,3 Prozent der Anzahl der Unternehmen ausmachen und rund 16 Millionen Menschen beschäftigen. Doch auf der anderen Seite erscheint es als stark verbesserungswürdig, dass nur rund 88.000 Angestellte von KMU im für Innovationen so wichtigen F&E-Bereich tätig sind und nur fünf Prozent der KMU zwischen 2014 und 2016 kontinuierlich eigene F&E betrieben haben. In Kombination mit der Tatsache, dass KMU im Jahr 2016 rund 4,5 Milliarden Euro weniger für die Entwicklung von Innovationen ausgegeben haben als noch 2015, legt dieser geringe Anteil der F&E-treibenden und innovationsschaffenden KMU nahe, dass die Umsetzung von Innovationen offensichtlich keinen so herausragenden Stellenwert mehr bei kleineren Unternehmen einnimmt, auch wenn sich der Anteil der Innovatoren des Mittelstands von 2015 auf 2016 um ein Fünftel auf rund eine Million Unternehmen erhöht hat. Zwar setzen heute immer weniger KMU Innovationen ohne F&E um, allerdings ist die Bedeutung von F&E für Innovationen auch in diesem Wirtschaftsbereich unter zukunftsorientierten Aspekten und besonders im MINT-Bereich unbestritten.

Trotz dieser Einschränkungen sind KMU in hohem Maß innovativ tätig, und 71 Prozent der Innovatoren aus diesem Bereich haben Innovationen auch ohne eigene F&E-Abteilungen umgesetzt. Diese Entwicklung ist möglicherweise auf zwei Faktoren zurückzuführen: Erstens, dass die Umsetzung von Innovationen, insbesondere durch eigene F&E, heutzutage aufgrund der dafür benötigten Entwicklungsausstattung und -dauer sehr kostenintensiv ist und viele KMU sich diese finanziellen Aufwendungen nicht mehr leisten können oder wollen, und zweitens, dass vor allem kleinere Unternehmen ihre Innovationen oftmals ohne F&E umsetzen

können und damit auch sehr erfolgreich sind.

Positiv könnte sich auswirken, wenn die Bundesregierung diese KMU noch umfangreicher bei der Umsetzung von Innovationen – auch ohne eigene F&E – unterstützen würde. Denn gerade diese kleineren Unternehmen zeichnen sich oftmals besonders stark durch kreative und überzeugende Ideen und Konzepte aus, die sie jedoch aufgrund von fehlenden finanziellen Mitteln häufig nicht alleine realisieren können. Zwar hat die Bundesregierung erkannt, dass speziell im Bereich der Digitalisierung ein erheblicher Nachholbedarf bei KMU besteht, aber die Unterstützung scheint bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zu greifen, da insbesondere kleine Unternehmen weiterhin kaum auf internetbasierte Technologien zurückgreifen können. Als zweischneidig zu beurteilen ist in diesem Zusammenhang ebenfalls, dass sich die finanzielle Förderung durch die Bundesregierung in allen Förderprogrammen in den letzten zehn Jahren für KMU verdoppelt hat, diese jedoch immer noch nur rund 1,5 Milliarden Euro beträgt und offensichtlich große Teile dieser Gelder nicht an kleine Unternehmen sondern Firmen mittlerer Größe fließen.

Technologietransfer und Kommerzialisierung besitzen in Deutschland im Zusammenhang mit der Innovationsfähigkeit mittlerweile einen hohen Stellenwert, da von der Bundesregierung erkannt wurde, dass die Förderung von Kooperationen unter Wissenschaftlern und die Unterstützung von Forschern bei der Kommerzialisierung ihrer technologischen Innovationen wesentliche Bestandteile für eine erfolgreiche Innovationspolitik darstellen. Diese seit der Jahrtausendwende etablierten und erprobten Strukturen sind als überaus positiv zu bewerten, da sie den forschenden Wissenschaftlern die notwendige Sicherheit bei der Entwicklung und Verbreitung ihrer Innovationen garantieren. Zu kritisieren ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass die erforderlichen Gesetze, die den deutschen Hochschulen den Besitz der Patente ihrer Forscher sichern, erst vor knapp 20 Jahren auf den Weg gebracht wurden. So haben deutsche Hochschulen möglicherweise in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts im internationalen Vergleich über Jahrzehnte unter erschwerten Bedingungen F&E betrieben. Ähnlich verhält es sich mit dem erst im Jahr 2012 verabschiedeten *Wissenschaftsfreiheitsgesetz*, das den AUF wesentlich mehr Eigenverantwortung bei der Planung ihrer Innovationsaktivitäten zugesteht. Insgesamt kann konstatiert werden, dass diese relativ neuen Gesetze in Kombination mit den im PFI festgehaltenen Maßnahmen zum Wissenstransfer wichtige und richtige Schritte sind, um Deutschland im Innovationsbereich für den Wettkampf mit internationalen Mitbewerbern langfristig auf den dringend notwendigen Erfolgskurs zu bringen und zu halten.

4.6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

Die große Anzahl der in Deutschland entwickelten Patente, herausgegebenen wissenschaftlichen Publikationen und getätigten Zitationen aus deutschen Veröffentlichungen lassen darauf schließen, dass die BRD im internationalen Vergleich im wissenschaftlichen Bereich eindeutig wettbewerbsfähig ist und daraus einen Teil ihrer Innovationsfähigkeit speist. Erfreulicherweise steigt die Anzahl der unterschiedlichen, in Deutschland angemeldeten Patentarten seit der Jahrtausendwende stetig an. Diese sind insbesondere in den traditionell starken deutschen Wirtschaftsbereichen wie der Automobil-, Elektro- und Maschinenbauindustrie zu verzeichnen. Sehr interessant und mit auf zukünftige Entwicklungen gerichtetem Blick überaus relevant erscheint in diesem Zusammenhang, dass insbesondere in den Bereichen Luftfahrt, elektrische Maschinen, Schienenfahrzeuge und Energiegewinnung im letzten Beobachtungszeitraum laut Erhebungen der FhG prozentual gesehen kontinuierlich mehr Patente entwickelt wurden als in allen anderen Branchen. Dieser verlagerte Schwerpunkt eröffnet berechtigte Hoffnungen, dass sowohl aus infrastruktureller Sicht dauerhaft verstärkt Verbesserungen in diesen Bereichen auf den Weg gebracht werden als auch im Zusammenhang mit einer höheren Nutzung von erneuerbaren Energien in Deutschland dringend notwendige Fortschritte erzielt werden können.

Hinsichtlich wissenschaftlicher Publikationen und Zitationen kann konstatiert werden, dass Deutschland zwar mit uneinholbarem Rückstand hinter den beiden Spitzenreitern USA und der Volksrepublik China liegt, sich jedoch mit Großbritannien im ersten Verfolgerfeld einordnet. Vor dem Hintergrund der wie auch im Fall Großbritanniens vergleichsweise geringen Landesgröße und Einwohnerzahl und der dabei überaus hohen Publikationsintensität könnte Deutschland jedoch möglicherweise schon den Punkt erreicht haben, an dem das Land bereits das Maximum an innovativer Leistung aus der Wissenschaft erreicht hat. Hervorzuheben ist hierbei der starke Anstieg von wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften, da diese Bereiche in der Regel besonders produktive und intensive Innovationsfelder darstellen, die einen entsprechend großen Einfluss auf die zukünftige Innovationsfähigkeit des Landes ausüben.

Die Bundesregierung hat schon während der 1990er Jahre erkannt, dass die Bildung von Clustern einen bedeutenden Beitrag zur Stärkung der Innovationsfähigkeit Deutschlands leisten kann und fördert Cluster seitdem durch spezielle Initiativen. Das wichtigste Instrument ist in

diesem Zusammenhang der *Spitzencluster-Wettbewerb*, der maßgeblich dazu beigetragen hat, die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Cluster dauerhaft zu erhöhen. Positiv anzumerken ist, dass der *Spitzencluster-Wettbewerb* sich in erster Linie an gesellschaftlich besonders relevanten Innovationsbereichen wie Digitalisierung, erneuerbaren Energien oder Mobilität und deren Förderung orientiert hat.

In der Retrospektive erscheinen eine maximale Förderdauer von fünf Jahren und eine Zuwendung von 40 Millionen Euro pro Cluster im Rahmen des *Spitzencluster-Wettbewerb* angemessen, allerdings relativiert sich vor allem die Investitionssumme angesichts der Tatsache, dass durch die Involvierung zahlreicher Forschungsakteure auch wesentlich höhere zu deckende Kosten entstanden sind. Grundsätzlich kann die Initiative jedoch als positiv beurteilt werden, da 30 Prozent dieser Gelder an KMU geflossen sind, für die eine Förderung bei der Entwicklung von Innovationen – wie erwähnt – von besonders hohem Stellenwert ist.

Spitzencluster-Wettbewerb, *go-cluster* und die Initiative *Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken* des BMBF spielen außerdem eine ungemein wichtige Rolle für die Clusterforschung, da sie die Vernetzung mit internationalen Forschungspartnern vorantreiben und durch diesen intensiveren Wissensaustausch neue richtungsweisende Innovationssprünge anregen und einleiten können. Das Projekt des BMBF richtet sich dabei noch stärker als der *Spitzencluster-Wettbewerb* an die Spitzenforschung, verfügt jedoch über ein eher geringes Fördervolumen von 120 Millionen Euro für diesen kostenintensiven Bereich und ist daher nicht für die breite Masse der Cluster geeignet.

Baden-Württemberg kann insgesamt als das innovationsstärkste Bundesland Deutschlands eingestuft werden und eignet sich daher besonders gut, um beispielhaft die Innovationsfähigkeit auf hohem Niveau in der BRD zu illustrieren. Die Region verfügt über eine ungewöhnlich hohe Dichte an leistungsstarken Hochschulen und fortschrittlichen Großkonzernen und stellt durch ihre effektiven F&E- und weiteren Innovationsaktivitäten ein Vorbild für die anderen deutschen Bundesländer in Bezug auf eine zukunftsorientierte Förderung und Umsetzung von Innovationen im Zusammenspiel von akademischem mit privatem Sektor dar. Das fruchtbare Zusammenwirken dieser leistungsfähigen Kombination hat sich in den letzten 70 Jahren immer stärker herausgebildet und dafür gesorgt, dass in diesem Bundesland im Jahr 2015 der herausragende Wert von 4,94 Prozent des BIP für F&E ausgegeben wurde. Insbesondere der in BW beheimatete private Sektor ist dabei mit 4,02 Prozent extrem investitionsstark und sorgte mit seinem Beitrag in BW im Jahr 2015 für die stärkste F&E-Intensität aller deutschen Bundesländer.

Die getätigten F&E-Investitionen in BW zahlen sich in jeder Hinsicht deutlich aus und sind als absolut nachahmenswert für andere Bundesländer zu beurteilen und zu empfehlen, da die Patendichte in diesem Bundesland nach unterschiedlichen Erhebungen immer einen der beiden Spitzenplätze in Deutschland erreicht und sich insbesondere in den Bereichen Maschinenbau und Elektronik als konstant herausragend erwiesen hat. Dass andere Bundesländer diesem Vorbild und seinen exzellenten Strukturen folgen, wird jedoch aufgrund ihrer unterschiedlichen und oftmals ungünstigeren Infrastrukturen und schlechteren finanziellen Rahmenbedingungen schwierig umzusetzen sein, zumal diese in BW über Jahrzehnte genuin gewachsen sind und nicht innerhalb kurzer Zeiträume künstlich erzeugt und imitiert werden können.

Die Voraussetzungen für BW, auch in Zukunft eine herausragende Rolle für die Stärkung der deutschen Innovationsfähigkeit zu spielen, sind absolut gegeben. Das Bundesland hat beispielsweise durch zahlreiche, bundesweit prämierte Initiativen zur Förderung von KMU dafür gesorgt, dass der unternehmerische Nachwuchs besonders intensiv gefördert wird. Weiterhin ist die Initiative *RegioWin* aufgrund ihres strategischen Ansatzes zur Stärkung von Clustern positiv hervorzuheben, da sie sich fokussiert mit der Verbesserung von BW als Innovationsregion auseinandersetzt und an optimalen Zukunftskonzepten arbeitet. Hinzu kommt die hohe Dichte an hervorragenden Hochschulen, die sehr positiv bei der Exzellenzinitiative abgeschnitten haben, sowie die zahlreichen Forschungsinstitute von AUF, die im Bundesland beheimatet sind. Diese auf unterschiedlichen Ebenen stattfindenden und im engen Austausch miteinander kooperierenden erfolgreichen Entwicklungen spiegeln sich auch darin wieder, dass BW als erstes Bundesland die Grundfinanzierung seiner Hochschulen bis 2020 um drei Prozent zur weiteren Stärkung der Wissenschaft erhöht hat. Die Leistungsstärke BWs hinsichtlich F&E lässt sich ebenfalls anhand der in der Vergangenheit erfolgten Einwerbung von Forschungsmitteln aus europäischen Initiativen belegen. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Landesregierung von BW sich kontinuierlich dafür einsetzt, die Potentiale des Landes im akademischen und privaten industriellen Bereich auszuschöpfen, um langfristig eine starke Wirtschaft und exzellente Hochschulen zu sichern.

Innerhalb BWs kann speziell die Rhein-Neckar-Region exemplarisch als Innovationscluster hervorgehoben werden, da dort die Zusammenarbeit von sehr guten Hochschulen und erfolgreichen Großkonzernen sowie ansässigen Clusterinitiativen äußerst effizient zu funktionieren scheint, was international durch Platz zwölf bei der Einordnung der weltweiten Innovationscluster in der Evaluierung des GII aus dem Jahr 2017 verdeutlicht wird. Insgesamt gesehen belegen die deutschen Innovationscluster zwar global gesehen keine

absoluten Spitzenplätze, allerdings beweist die Konzentration von zwölf Clustern in der gesamten BRD unter den weltweiten Top-100, dass Deutschland in der Breite hinsichtlich innovativer Cluster sehr gut aufgestellt ist.

Die Bewertung der deutschen Start-up-Szene gestaltet sich dagegen als eher schwierig, und ihr Status quo und damit auch Prognosen über ihre zukünftige Entwicklung aufgrund sich teilweise widersprechender Ergebnisse können nicht eindeutig beurteilt werden. Grundsätzlich ist die eher niedrige Gründungsrate von Start-ups in Deutschland zu kritisieren, zumal die Anzahl von Neugründungen nach Statistiken von KfW und *Statistisches Bundesamt* weiter rückläufig ist, was sich anhand des tiefsten Werts in der Geschichte der Erfassung im Jahr 2017 belegen lässt. Dafür sprechen auch die äußerst negativen Bewertungen durch *Worldbank* und GII hinsichtlich der Bedingungen von Unternehmensgründungen mit weltweit sehr schlechten Plätzen 113 und 88, die beide den Nachholbedarf der BRD in diesem Bereich verdeutlichen, ebenso wie auch das europaweit von der EU als am schlechtesten bewertete Beratungsangebot für Start-ups. Zusätzlich erschwerend existiert offensichtlich ein strukturelles Problem in der Ausbildung vieler potentieller Gründer speziell aus den Naturwissenschaften, da diese über zu geringe betriebswirtschaftliche Kenntnisse verfügen und sich aus diesem Grund häufig nicht zu einer Unternehmensgründung entschließen wollen. Hier könnte die Aufnahme von betriebswirtschaftlichen Grundelementen in die Studiengänge der MINT-Fächer (und auch die Fächer anderer Fakultäten) möglicherweise längerfristig zu einer Erhöhung von bundesdeutschen Start-ups führen, die sich nicht mehr so stark auf den E-Commerce-Bereich fokussieren, da sich mehr Studierende aus innovationsfähigen Fächern mit fundierteren betriebswissenschaftlichen Kenntnissen wie beispielsweise den Ingenieurwissenschaften oder der Informatik zu einer Gründung entschließen würden.

Aufgrund der derzeit tatsächlich steigenden Zahlen von Chancengrüdern, die ihre technologischen Neuheiten auf den Markt bringen, ist die insgesamt immer noch geringe Anzahl von innovativen Neugründungen jedoch nicht zu überbewerten, da die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung von Innovationen in Start-ups unter Chancengrüdern wesentlich höher als unter Notgrüdern ist.

Allerdings sollte eine solch positive Entwicklung aufgrund der herrschenden Vollbeschäftigung und der zumeist sehr guten Bedingungen für diese Arbeitnehmer nicht überbewertet werden, zumal nicht verkannt werden sollte, dass die Vollbeschäftigung möglicherweise nur vorübergehend vorherrschende Missstände wie die hohe Beschäftigung von Arbeitnehmern durch Zeitarbeitsfirmen kaschiert. Sollte sich der Arbeitsmarkt in Zukunft wieder verschlechtern, wird es wahrscheinlich auch wieder mehr Selbstständige geben, die ein

eigenes Unternehmen aus der Not heraus gründen, und die Gründungsrate würde wieder ansteigen.

Berlin als deutsche Start-up-Hauptstadt besitzt sehr gute Voraussetzungen, um auch in Zukunft eine Vielzahl von Unternehmensgründungen zu verwirklichen. Ihre Position als Gründungsort mit der weltweit zweithöchsten Beliebtheit direkt hinter dem Silicon Valley belegt die dort herrschenden, herausragenden Bedingungen mit ihrer besonders großen Attraktivität auch für ausländische Unternehmer. Die Bundesregierung sollte sicherstellen, dass sich diese Entwicklung auch in Zukunft fortsetzen kann und entsprechende ähnliche Anreize für inländische und ausländische potentielle Gründer in weiteren deutschen Städten schaffen. Es wäre wünschenswert, wenn möglichst viele deutsche Großstädte aufgrund der in ganz Deutschland guten Visabedingungen auf diesen Zug aufspringen würden und von einer kontinuierlich wachsenden Anzahl von Start-ups profitieren könnten.

Die Bundesregierung versucht, die Gründung von Start-ups durch verschiedene Initiativen zu fördern, allerdings ist deren Erfolg bis jetzt überschaubar. Dafür verantwortlich scheinen in erster Linie eine eher geringe Finanzierungshöhe und ein zu niedriger Bekanntheitsgrad von Förderinitiativen bei potentiellen Gründern zusätzlich zum zögerlichen Verhalten der Gründer selbst zu sein, diese Förderungen anzunehmen. Auf den ersten Blick setzen die bereits eingeleiteten Maßnahmen an den richtigen Stellen an, da die Bundesregierung beispielsweise mit EXIST auf der einen Seite schon seit längerem eine Gründerkultur an den Hochschulen zu etablieren versucht, die deutschlandweit für einen stärkeren Unternehmergeist sorgen soll. Auf der anderen Seite stellt diese Initiative konkrete finanzielle Förderungen für Vorgründungsphasen bereit, damit Erfindungen mit einem hohen Innovationspotential überhaupt in Angriff genommen werden können, und unterstützt gleichzeitig auch den Forschungstransfer zwischen den teilnehmenden Akteuren. Kritisiert werden muss in diesem Zusammenhang jedoch, dass EXIST bereits seit 1998 läuft und in dieser Zeit keine nachhaltige Gründerkultur etablieren konnte, die zu einer höheren Innovationsfähigkeit geführt hätte, wie auch die regelmäßige Nachjustierung durch immer neue zusätzliche Programmbestandteile verdeutlicht.

Nichtsdestotrotz muss der Regierung zugutegehalten werden, dass sie prinzipiell versucht, durch die Erhöhung der Fördersummen finanzielle Anreize zu setzen, um insgesamt eine Zunahme an Gründungsaktivitäten zu ermöglichen. Diese erhöhten Fördersummen sollten sich zukünftig insbesondere gezielt an die mit hohem finanziellem Aufwand zu entwickelnden Innovationen im Hightech-Bereich wenden und deren Umsetzung zumindest zu einem gewissen Anteil erleichtern.

Es muss berücksichtigt werden, dass die Etablierung von Innovationsökosystemen in diesem Zusammenhang schwierig planbar ist und sich eher durch eine genuine Entwicklung vollzieht. Ein weiterer Nachteil besteht offensichtlich in der insgesamt gesehen zu geringen finanziellen Unterstützung von Unternehmen, um einen flächendeckenden Zuwachs an Innovationen in der BRD garantieren zu können, da bis ins Jahr 2016 nur 1.800 Hightech-Gründungsvorhaben gefördert und jährlich nur 25 bis 30 Gründungen beim Forschungstransfer unterstützt wurden. Vor dem Hintergrund von fast 550.000 Gründungen im Jahr 2017 in Deutschland erscheint diese Zahl als sehr gering und der finanzielle Rahmen der Bundesregierung grundsätzlich als viel zu niedrig angesetzt. Es könnte jedoch auch möglich sein, dass die Nachfrage der Start-ups in Deutschland nach finanzieller Unterstützung schlichtweg nicht so stark vorhanden ist.

Hinsichtlich der Förderinitiative INVEST ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei EXIST: Der Ansatz der Bundesregierung, Wagniskapitalgeber finanziell zu unterstützen und dadurch Anreize zur Förderung von Gründern zu schaffen, ist absolut lobenswert. Allerdings erscheint die durch das Programm ausgeschüttete Summe an Wagniskapital von 367 Millionen Euro in fünf Förderjahren bei weitem zu gering, auch wenn insbesondere die für Zukunftstechnologien so wichtigen IKT-Bereiche davon profitiert haben. Die Problematik der Förderung wird auch dadurch deutlich, dass sich die Bundesregierung im Zuge von *INVEST 2.0* dazu entschlossen hat, auch Venture-Capital-Fonds als Teilnehmer zu akzeptieren, gleichzeitig die Fördersummen zu erhöhen und zusätzliche finanzielle Anreize durch Steuererstattungen und Veräußerungsgewinne zu schaffen, um weitere finanzstarke Geldgeber hinzuzugewinnen.

Auch der HTGF ist für sich betrachtet ein überzeugend durchdachtes Werkzeug der Förderung von Start-ups in Deutschland, da insbesondere seine beratenden und netzwerkfördernden Aktivitäten als ungemein notwendiger und wichtiger Faktor für erfolgreiche Gründungen eingeordnet werden kann. Die Initiative ist als eine sinnvolle Ergänzung zu EXIST und INVEST einzuschätzen, da sie einen starken Fokus auf das Erreichen von Anschlussfinanzierungen setzt. Doch auch beim HTGF ist negativ anzumerken, dass seine finanzielle Ausstattung mit rund 300 Millionen Euro für die ersten sechs Jahre seines Bestehens und der ihm zgedachten Aufgaben eher gering anmutet.

Insgesamt ist fraglich, ob die Bundesregierung trotz ihrer, sich theoretisch sehr gut ergänzenden Maßnahmen die Innovationsfähigkeit von Start-ups in Deutschland in der Praxis wirklich fördern kann. Offensichtlich existieren hohe bürokratische Hürden, die vom Staat zwar erkannt, aber zu lange nicht adressiert worden sind, und die sich negativ auf die Etablierung einer Gründungskultur ausgewirkt haben. Es bleibt abzuwarten, inwiefern die derzeitige

Bundesregierung ihre im Koalitionsvertrag festgehaltenen Pläne zur Steigerung der Gründungsaktivitäten tatsächlich umsetzen kann.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Finanzierung von Start-ups durch Wagniskapital. Trotz einiger positiver Ausnahmen muss die Lage der Versorgung von Start-ups durch das Wagniskapital in Deutschland als insgesamt schlecht bezeichnet werden und bedarf einer dringenden Verbesserung. Die im Jahr 2016 als Wagniskapital investierten 0,03 Prozent des BIP erreichten im europaweiten Vergleich und gemessen am deutschen Anspruch, Innovationen auf vielfältige Arten zu fördern, keinen der Spitzenplätze. Diese Unterfinanzierung ist möglicherweise auch darauf zurückzuführen, dass viele deutsche Start-ups schwerpunktmäßig im E-Commerce-Bereich entstehen, in dem zumeist neue Verkaufsformen eines Produkts oder bisher unbekannte Dienstleistungen über das Internet entwickelt werden, aber keine herausragenden Innovationen lanciert werden, die Wagniskapitalgeber anziehen könnten. Zu dieser eher wenig innovativen Entwicklung passen die folgenden Zahlen, nach denen der E-Commerce-Bereich im Jahr 2017 mit 42 Prozent den Löwenanteil des Wagniskapitals in Deutschland akquirieren konnte. Positiv ist in diesem Zusammenhang allerdings anzumerken, dass die Finanztechnologie-Branche und der Gesundheitsbereich zwar mit großem Abstand hinsichtlich des Umfangs bei der Akquirierung von Wagniskapital mit 541 Millionen Euro und 522 Millionen Euro folgen, diese Bereiche allerdings überaus zukunftssträchtig und innovationsrelevant sind und unbedingt weitere finanzielle Förderungen verdienen.

Erfahrene deutsche Wagniskapitalgeber mahnen zu Recht an, dass in Deutschland kaum Großkonzerne bereit sind, in höherem Ausmaß als Finanziers von Start-ups aktiv zu werden, wodurch sich die Akquise von externen Geldgebern für deutsche Start-ups im Vergleich zu insbesondere Start-ups im angloamerikanischen Raum ebenfalls zusätzlich erschwert. Sehr gering erscheint auch die Anzahl von insgesamt nur 507 im Jahr 2017 durch Wagniskapital geförderten Unternehmen in Deutschland, auch wenn sich deren Anzahl im Vergleich zum Vorjahr tatsächlich um fünf Prozent erhöht hat und der Gesamtwert der Förderung durch Wagniskapital um 88 Prozent auf fast 4,3 Milliarden Euro gestiegen ist. Möglicherweise hat sich hier tatsächlich ein erfreulicher Richtungswechsel in der Gesellschaft und bei den Unternehmen hin zu einer größeren Bereitschaft zur Vergabe von Wagniskapital vollzogen, die sich insbesondere auf Berlin, das Zentrum der deutschen Wagniskapitalvergabe, konzentriert.

Offensichtlich haben die vorangegangenen Bundesregierungen die Versorgung von Gründern durch Wagniskapital lange unterschätzt, da erst ab dem Jahr 2014 verschärft Maßnahmen wie die Einrichtung eines Börsensegments für Start-ups oder das *Eckpunktepapier*

Wagniskapital eingeleitet wurden, die zur Verbesserung der Finanzierungssituation von Neugründern beitragen sollen. Dass der Ernst der Lage hinsichtlich der Unterversorgung von Start-ups durch Wagniskapital endlich festgestellt wurde, suggeriert auch der im Jahr 2016 in Höhe von zehn Milliarden Euro eingerichtete *Tech-Growth-Fund*, bei dem jeder Euro an Wagniskapital mit einem weiteren, zinsgünstigen Euro an Kapital aufgestockt wird. Da sich dieser Fonds durch ein hohes finanzielles Volumen auszeichnet, könnte er zu einem zunehmend wichtigeren Instrument der Versorgung von deutschen Start-ups mit Wagniskapital heranwachsen. Hier wird abzuwarten sein, inwiefern diese Initiative von den Start-ups angenommen wird und so ihre volle Wirksamkeit entfalten kann. Ebenso wichtig ist, dass die Behandlung von Verlustvorträgen sich zugunsten des Wagniskapitalmarkts verändert hat und Deutschland damit seinen Wettbewerbsnachteil im internationalen Vergleich endlich ausgleichen konnte, da junge Unternehmen oftmals wechselnde Anteilseigner haben.

Positiv hervorgehoben werden muss zusätzlich, dass die Anzahl der sogenannten „Einhörner“ mit mehr als einer Milliarde Dollar Börsenwert in Deutschland stark gestiegen ist und die BRD im Jahr 2015 in diesem Segment europaweit Platz drei belegen konnte. Diesen positiven Trend möchte die Bundesregierung erfreulicherweise mit der Einrichtung des genannten Digitalfonds befeuern, der im aktuellen Koalitionsvertrag formuliert wurde.

Insgesamt scheinen die bisher eher schwache Vergabe von Wagniskapital und das geringe Vertrauen in diese Förderstrategie in Deutschland in direktem Zusammenhang mit der deutschen Risikokultur zu stehen. Auf der einen Seite verbaut sich die deutsche Industrie durch ihr zögerliches Verhalten wahrscheinlich einen Zuwachs an zukünftigen Innovationsmöglichkeiten, auf der anderen Seite kann Deutschland offensichtlich (noch) mit seinen derzeitigen Kapazitäten ohne diese Finanzierungsmaßnahme im weltweiten Innovationswettbewerb bestehen. Daher lässt sich die genaue Bedeutung des Wagniskapitals in Deutschland für die Weiterentwicklung der zukünftigen deutschen Innovationsfähigkeit abschließend nur schwerlich in ihrer Komplexität beurteilen. Ihre Bedeutung als besonders wichtiges Instrument zur zusätzlichen Stärkung der deutschen Innovationsfähigkeit scheint jedoch unumstritten.

4.6.5 Weiche Faktoren

In Deutschland klafft eine große Lücke zwischen dem durchaus hohen Stellenwert des Unternehmertums in der Gesellschaft und der vergleichsweise eher geringen Motivation innerhalb der Bevölkerung, selbst unternehmerisch tätig zu werden. Offenbar hat sich über Jahrzehnte in der Gesellschaft der BRD die Einschätzung festgesetzt, dass die Gründung eines

Unternehmens im Gegensatz zu einer Festanstellung in einer Firma zumindest in den Anfängen durch die zumeist notwendigen hohen Investitionen an eigenem Kapital oder der Aufnahme von Darlehen eine nicht direkt gewinnbringende Anlage und nicht restlos überzeugende Berufsaussicht darstellt, zumal sie zunächst kaum finanzielle Sicherheiten bietet. Daher haben sich diese von weiten Teilen der Bevölkerung als eher negativ eingeschätzten Merkmale im sozialen und ökonomischen Bewusstsein der Menschen tief verankert und tragen weiterhin häufig dazu bei, dass eine Gründertätigkeit für einen Großteil der Menschen in Deutschland mit ihren potentiellen Innovatoren als Karriereoption eher ausscheidet.

Diese Entwicklung lässt sich auch anhand der Umfrageergebnisse des GEM aus dem Jahr 2017/8 belegen. Die Zahlen verdeutlichen mit fast 78-prozentiger Zustimmung, dass dem Unternehmertum in der Bevölkerung auch im internationalen Vergleich mit Platz acht ein durchaus hoher Stellenwert beigemessen wird, sich diese grundsätzlich positive Einschätzung allerdings innerhalb der Gesellschaft nicht in einem gesteigerten Interesse an eigenen Gründungstätigkeiten niederschlägt. Nur besorgniserregende niedrige 1,7 Prozent der erwachsenen Bevölkerung sind junge Unternehmer, sodass die BRD sowohl hinsichtlich der Anzahl der Menschen mit einer Bereitschaft, die Verantwortung für ein Unternehmen zu tragen, und der Anzahl derer, die selbst im Besitz eines Unternehmens waren, im internationalen Vergleich nur unterdurchschnittlich abschneidet. Diese aussagekräftigen negativen Ergebnisse schlugen sich auch in der Untersuchung des WEF aus dem Jahr 2016 nieder, in der das deutsche Unternehmertum insgesamt nur auf Platz 24 und auch die Bedingungen für eine Gründung auf Platz 24 eingestuft wurden, die dem Land auf erschreckende Weise damit eine seit Jahrzehnten zu schwach entwickelte unternehmerische Kultur attestierten.

Insbesondere bei der Finanzierung von Unternehmungen in der Frühphase existiert in Deutschland ein eklatanter Bedarf an beratender und finanzieller Unterstützung, der zusätzlich zu anderen fehlenden Anreizen der Bevölkerung so gut wie jede Motivation für die Gründung einer unternehmerischen Selbstständigkeit nimmt. Diese Entwicklung könnte auf die bereits beschriebenen strukturellen Probleme von Studiengängen und die fehlende Vermittlung von betriebswirtschaftlichen Kenntnissen, auf die ebenfalls bereits erwähnten schlechten Rahmenbedingungen für eine Unternehmensgründung, aber auch auf die über Generationen vorgelebten und tradierten Denkweisen zurückzuführen sein, dass sich eine eigene Unternehmung nur in den seltensten Fällen rentiert und kaum eine Basis für eine finanziell gesicherte Zukunftsplanung darstellt.

Eine Ausnahme in diesem Zusammenhang bildet die positive Bedeutung der KMU für das Unternehmertum in Deutschland. Diese *Hidden Champions*, die aufgrund ihrer häufig

flacheren und offeneren hierarchischen Strukturen oftmals weniger schwerfällig agieren und aufgrund dieser einfacheren Durchlässigkeit für neue Ideen ihre Innovationen innerhalb kürzerer Zeitspannen auf den Weg bringen können, scheinen jedoch in vielen Fällen unter Problemen mit den modernen Herausforderungen der Digitalisierung zu leiden und dadurch in ihrer Innovationsbereitschaft und Innovationstätigkeit ausgebremst zu werden. Hinzu kommt, dass viele KMU offensichtlich ihre Innovationen fast ausschließlich im eigenen Unternehmen einsetzen und diese in regulatorischer Hinsicht somit auch aufgrund ihrer mangelnden Präsenz in der Öffentlichkeit nicht ausreichend berücksichtigt werden und dadurch nicht zu verbesserten Regulierungen für KMU führen (können). Wie durch den eingeleiteten Digitalfonds bereits im Ansatz geschehen, muss die Bundesregierung dringend an diesen Problemstellen ansetzen, um das Innovationspotential der KMU in Zukunft vollständig ausschöpfen zu können und die Unternehmer von der Dringlichkeit zu überzeugen, ihre Innovationen durch verbesserte Bedingungen auch für eine breitere Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Als erfreuliche Entwicklung aus Innovationssicht lässt sich feststellen, dass in deutschen Großunternehmen ein Umdenken in Bezug auf die Förderung der Umsetzung von Innovationen in kleineren Unternehmen stattfindet und diese Konzerne mittlerweile stärker auch kleine Start-ups unterstützen, die als Ideenschmieden oft flexibler und schneller bei der Verwirklichung von innovativen Ideen sind und deren Innovationen im Anschluss auch leichter von Großunternehmen übernommen und in größerem Rahmen weiter verbreitet werden können. Diese positive Entwicklung war lange überfällig und findet eine große Zahl von Nachahmern, sodass Großkonzerne in Zukunft noch viel stärker als Innovationssponsoren auftreten könnten. Es bleibt abzuwarten, inwiefern sich diese Veränderung in den nächsten Jahren an konkreten Zahlen ablesen lassen wird.

Die grundsätzlich zögerliche Haltung von potentiellen Unternehmern, selbst unternehmerisch aktiv zu werden, ist auch einer der wesentlichen Gründe, warum in Deutschland aktuell weiterhin zu wenige herausragende Innovationen entwickelt werden, da sie deren Umsetzung schon vor dem ersten Schritt ins Unternehmertum verhindert. Aufgrund einer sich immer stärker auf die Möglichkeiten der Digitalisierung stützenden Gesellschaft und eines weltweit zunehmenden Bedarfs an Innovationen gerade in diesem Technologiebereich könnte diese negative Einstellung langfristig zu einer Krise für die gesamte deutsche Innovationskraft führen. Hier muss die Bundesregierung dringend neue und verbesserte finanzielle und rechtliche Bedingungen für Neugründungen schaffen, um die Chancen für eine erfolgreiche Implementierung einer starken unternehmerischen Kultur zu erhöhen und durch die Ausstattung der Neugründer mit den nötigen fachlichen und betriebswirtschaftlichen

Kenntnissen und finanziellen Mitteln die Weichen für einen gesteigerten Stellenwert des Unternehmertums zu stellen.

Die deutsche Innovationskultur wird weiterhin maßgeblich durch die immer noch vorherrschende Risikoaversion gegenüber neuen Unternehmungen nachteilig beeinflusst, und diese negative gesellschaftliche Einstellung sorgt aktuell weiterhin dafür, dass nur eine geringe Anzahl an jungen Menschen den Schritt in die innovative Gründung wagt. Diese nachteilige Entwicklung wird vor allem durch drei Faktoren bedingt. Erstens lässt sie sich anhand der auch heute noch weit verbreiteten Stigmatisierung unternehmerischen Scheiterns erklären, zweitens durch die oftmals vorhandene starke skeptische Haltung gegenüber Innovationen in Kombination mit einem zumeist schwach ausgeprägten Risikoverhalten und drittens durch einen häufig praktizierten Überperfektionismus in Bezug auf die Entwicklung von neuen Produkten oder Dienstleistungen. Diese Problematik hinsichtlich der Verwirklichung und Umsetzung neuer Ideen und Konzepte hat sich insbesondere im 20. Jahrhundert in Deutschland verhärtet und verursacht im internationalen Vergleich mittlerweile einen Wettbewerbsnachteil bei der Entwicklung von Innovationen, durch den Deutschland hier oftmals nur durchschnittliche Werte erzielen kann. Da sich solche Einstellungen im Verlauf der deutschen Historie weiter entwickelt und fest etabliert haben und entsprechend schwer zu verändern sind, muss in der Gesellschaft ein zunächst kleinschrittiges Umdenken mit einer verstärkt öffentlich und transparent geführten Debatte zur Entwicklung von Innovationen eingeleitet werden, um die alten Strukturen durch neue Denkweisen und Strategien nach und nach auf- und abzulösen und die Dringlichkeit der Förderung der deutschen Innovationsfähigkeit und die Notwendigkeit der Unterstützung innovativer Geschäftsideen von vor allem Start-ups in den Köpfen der deutschen Bevölkerung neu zu verankern.

Hilfreich für solche Veränderungen wäre vielleicht ein weniger einseitig ausgerichteter und eher „spielerischer Ansatz“ mit einem größeren Freiraum für die Entwicklung von Innovationen, bei dem (finanzielle) Ressourcen während der ersten Anläufe der Erprobung auch ohne direkte konkrete Ergebnisse weiter genutzt beziehungsweise diese möglicherweise nicht ganz zufriedenstellenden ersten Resultate nicht sofort als Misserfolge bewertet werden. Demgegenüber stehen die Umfrageergebnisse von *PA Consulting*, nach denen fast die Hälfte der Befragten Innovationen in der Vergangenheit als kostspieliges Scheitern bewerten. Diese Einstellung führt dazu, dass vorwiegend inkrementelle Innovationen in der BRD als innovativ und erstrebenswert wahrgenommen werden, da sie in der Regel mit weniger großen Risiken in allen beteiligten Bereichen verbunden sind. So ergaben die Umfrage von *PA Consulting* und die Studie von *Ili*, dass 76 Prozent der Teilnehmer der Meinung sind, inkrementelle

Innovationen hätten einen größeren Mehrwert als radikale. Hier scheint der deutsche Denkansatz der internationalen Einschätzung diametral entgegen zu stehen, da viele Länder weltweit zu der Überzeugung gekommen sind, dass primär radikale Innovationen mit großen Innovationssprüngen einen langfristigen und zukunftsorientierten Fortschritt garantieren können.

Als äußerst bedenklich ist ebenfalls einzustufen, dass laut der bereits zitierten Umfrage von *Ili* nur ein Drittel der Dax-Konzerne eigene Innovationsaktivitäten in ihren Unternehmen verfolgen und allen Großunternehmen ihre Risikoaversion durchaus bewusst ist. Zwar wollen auch die größten deutschen Firmen sich natürlich in der Öffentlichkeit als innovativ und fortschrittlich präsentieren, und fast die Hälfte gab in der *Ili*-Studie an, sie würden eine sehr gute oder gute Innovationsorientierung verfolgen, aber in der Realität sind diese Konzerne nur selten zu umfangreichen Innovationsaktivitäten bereit, setzen eher auf Kontinuität und inkrementelle Entwicklungen und nehmen einen verhältnismäßig langsamen Fortschritt bei der Entwicklung ihrer Produkte und Dienstleistungen in Kauf. Problematisch erscheint außerdem, dass nur 42 Prozent der Befragten in der Umfrage von *PA Consulting* aus dem Jahr 2015 der Überzeugung waren, dass Innovationen als wichtiges Merkmal der Unternehmenskultur in ihrer Firma verankert seien. Offensichtlich ruhen die deutschen Unternehmen sich immer noch zu sehr auf vergangenen Erfolgen aus und vertrauen daher zu wenig auf Erneuerungen und Veränderungen, die ihnen langfristig sicherlich noch größere Erfolge einbringen könnten.

Insgesamt muss festgehalten werden, dass die Großkonzerne in Deutschland zwar lediglich 0,4 Prozent der Gesamtunternehmen stellen, aber logischerweise sehr starke Vorbildfunktionen auf die anderen Unternehmen des privaten Sektors ausüben und zumeist über beste Forschungsinfrastrukturen verfügen, um Produkt- und Dienstleistungsinnovationen umsetzen zu können. Vor diesem Hintergrund erscheint es unverständlich, dass nicht noch mehr dieser Konzerne Strategien wie die von VW zur Verbesserung interner Prozesse durch Innovationen verfolgen und ihre Belegschaft beispielsweise mit Bonuszahlungen verstärkt zur Entwicklung von Innovationskonzepten motivieren. Tatsächlich regen mit 26 Prozent jedoch nur etwas mehr als ein Viertel der Befragten in der Umfrage von *PA Consulting* die Entwicklung von Innovationen durch solche Bonuszahlungen oder andere Anreize wie beispielsweise Sonderurlaube an.

Kritisch aus (arbeits-)kultureller Sicht erscheint zusätzlich, dass eine strenge Hierarchie in vielen deutschen (Groß)Unternehmen weiterhin eine dominante Rolle spielt und eine Durchlässigkeit und Transparenz von innovativen Ideen über die verschiedenen hierarchischen Ebenen im Gegensatz zu vielen anderen Ländern immer noch verhindert wird. Hier könnten

flachere Hierarchien oder neuartige Ansätze von Personalmodellen und Arbeitsmethoden zu einem zeitgemäßen Austausch und einer stärkeren Vernetzung von Ideen über alle Angestellenebenen hinweg positive Abhilfe schaffen.

Die Rezeption der Wissenschaft in der deutschen Öffentlichkeit bietet ähnlich aufschlussreiche Erkenntnisse hinsichtlich des Stellenwerts von Innovationen und Innovationsfähigkeit in der Gesellschaft. Grundsätzlich ist das Vertrauen der Menschen in Deutschland in die Forschung und ihre Bedeutung und Erfolge für zukünftige notwendige Fortschritte sehr hoch und kann als Indikator für die Innovationskraft der BRD herangezogen werden. Dabei ist auffällig, dass Wissenschaft und Forschung in der Meinung der deutschen Bevölkerung bis zum Jahr 2017 laut *Wissenschaftsbarometer* einen kontinuierlich ansteigend guten Ruf genießen und ihnen auch zukünftig weiterhin große positive Resonanz durch die Menschen prognostiziert wird. Weiten Teilen der Bevölkerung scheint bewusst zu sein, dass deutsche Wissenschaftler in der Innovationshistorie des Landes eine enorme Anzahl an bedeutenden Erfindungen hervorgebracht haben und dass insbesondere die MINT-Fächer an deutschen Universitäten heute dringend zusätzlicher Unterstützung bedürfen, um auch in Zukunft in so hohem Maße zur nationalen Innovationskraft beitragen zu können. Allerdings fühlen sich offenbar viele deutsche Bürger mit ihren individuellen Wünschen und Bedürfnissen nach praxisnahen Innovationen in der wissenschaftlichen Forschung nicht ausreichend repräsentiert, da sich lediglich 40 Prozent der Befragten laut *Wissenschaftsbarometer 2017* in den Forschungszielen wiederfanden. So ist möglicherweise auch zu erklären, dass 45 Prozent der Interviewten sich nicht dafür aussprachen, dass die Wissenschaft frei und ohne jegliche Einschränkungen forschen können sollte. Vor dem Hintergrund des wissenschaftlichen Auftrags erscheint dieses Ergebnis eher bedenklich und zeigt eindeutig, dass die wissenschaftliche Forschung unbedingt für mehr Transparenz und Aufklärung hinsichtlich ihrer innovativen Tätigkeiten sorgen sollte.

Mehr als drei Viertel der Befragten sprachen der Forschung sogar ihr Misstrauen aus und waren der Meinung, dass sich Wissenschaftler zur Verwirklichung ihrer Ziele in eine große Abhängigkeit von ihren Geldgebern begeben und ihre Forschungsbereiche dementsprechend unter Beschneidung der wissenschaftlichen Forschungsfreiheit an die Wünsche ihrer Geldgeber anpassen würden. Insbesondere den Einfluss von Politik und Wirtschaft auf die Schwerpunktsetzung der Forschungsbereiche schätzten sie als zu hoch ein und sähen sich gerne durch ein Mitspracherecht in der Auswahl der F&E-Themen repräsentiert. Inwiefern eine solche Beteiligung jedoch sinnvoll und überhaupt durchführbar wäre, bleibt zu klären, da viele F&E-Aktivitäten sich mit sehr spezifischen Themen auseinandersetzen, die von der

Öffentlichkeit im Vergleich zu allgemeineren Themenbereichen möglicherweise auch aufgrund fehlender Fachkenntnisse nicht unbedingt als dringend umzusetzende Forschungsprojekte eingeschätzt werden könnten. Insgesamt gesehen würden eine transparentere Darstellung, Begründung und Diskussion von F&E-Tätigkeiten in der Öffentlichkeit jedoch zu einem größeren Vertrauen der Gesellschaft in die Wissenschaft führen und die Reputation von Wissenschaft und Forschung sukzessive maßgeblich positiv beeinflussen und stärken.

Die Komplexität und Widersprüchlichkeit dieses Verhaltens in der deutschen Bevölkerung zeigt sich auch daran, dass 81 Prozent der Befragten laut *Wissenschaftsbarometer 2017* den Klimawandel als menschengemacht einschätzen und damit wissenschaftlichen Ergebnissen vertrauen, allerdings gleichzeitig 40 Prozent der Teilnehmer der Meinung sind, dass Menschen sich eher auf Glauben und Gefühle verlassen sollten als auf die Ergebnisse der Wissenschaft.

5. Das amerikanische „Innovationsverständnis“

5.1 Strukturelle Voraussetzungen

5.1.1 Geographische Lage

Die Vereinigten Staaten von Amerika sind eine föderale Republik bestehend aus 50 Bundesstaaten, wobei den 48 aneinander angrenzenden Staaten auf dem Festland die beiden Bundesstaaten Alaska im Nordwesten des amerikanischen Kontinents und Hawaii im Pazifischen Ozean angegliedert sind. Die auf dem Festland zusammengeschlossenen Staaten grenzen im Norden an Kanada, im Osten an den Atlantischen Ozean, im Süden an den Golf von Mexico und an Mexico und im Westen an den Pazifischen Ozean.⁶⁸⁹

Rein flächenmäßig sind die USA hinter der Russischen Föderation und Kanada mit 9,83 Millionen Quadratkilometern das drittgrößte Land der Welt.⁶⁹⁰ Die Bevölkerungsdichte ist jedoch trotz der sehr großen Bevölkerungszahl von geschätzt mehr als 323 Millionen Einwohnern im Jahr 2016 mit etwas mehr als 35 Einwohnern pro Quadratkilometer relativ gering.⁶⁹¹

Ein hervorstechendes Merkmal der Vereinigten Staaten in geographischer Hinsicht ist die enorme landschaftliche Vielfalt, die von der Arktis bis zu den Subtropen, vom feuchten Regenwald bis zur trockenen Wüste und von schroffen Berggipfeln bis zu flacher Grasebene reicht. In den USA sind sowohl einige der weltweit größten urbanen als auch flächenmäßig sehr großen Gebiete mit kaum oder keiner Besiedlung anzufinden.⁶⁹² So lassen sich die Vereinigten Staaten von Amerika grob unterteilen in vier Großlandschaften und zwar von Osten nach Westen gesehen in die Küstenebenen, die Appalachen, die Inneren Ebenen und die Kordilleren.⁶⁹³

Bemerkenswert ist außerdem das 6.240 Kilometer lange System der beiden Fließgewässer von Mississippi und Missouri, das vom Nordwesten des Landes bis zum Golf von Mexico reicht. Hinzu kommen die aufgrund hoher Niederschläge ständig wasserführenden Flüsse *Hudson*, *Delaware*, *Susquehanna*, *Potomac* und *Savannah* im Osten der USA, die als Transportwege für die Schifffahrt genutzt werden.⁶⁹⁴

⁶⁸⁹ Vgl. Encyclopaedia Britannica, United States, <https://www.britannica.com/place/United-States>, Zugriff am 6. November 2016.

⁶⁹⁰ Vgl. Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Area, <https://www.cia.gov/LIBRARY/publications/the-world-factbook/fields/279rank.html#US>, Zugriff am 26. April 2019.

⁶⁹¹ Vgl. Encyclopaedia Britannica (Anm. 689); vgl. The World Bank, Population Density (People per sq. km of Land Area), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST?locations=US>, Zugriff am 13. April 2017.

⁶⁹² Vgl. Encyclopaedia Britannica (Anm. 689).

⁶⁹³ Vgl. ebd.

⁶⁹⁴ Vgl. ebd.

5.1.2 Natürliche Ressourcen

Die USA zeichnen sich besonders durch ein weltweit im Vergleich nur selten vorzufindendes hohes Vorkommen an natürlichen Ressourcen aus, das für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes in den letzten Jahrhunderten und insbesondere seit Beginn des 20. Jahrhunderts von großem Vorteil gewesen ist. Zunächst werden die Vereinigten Staaten von Amerika von zwei großen Küstenlinien umschlossen, die seit Jahrhunderten durch den Fischfang als wesentliche Nahrungsquellen dienen. Zweitens gibt es tausende Hektar an fruchtbarem Land in den *Great Plains*, die für den Getreideanbau genutzt werden können. Drittens existiert immer schon eine (derzeit sinkende) enorme Vielzahl an Quellen mit Frischwasser, das in der Versorgung von Bevölkerung und Wirtschaft ein Grundelement darstellt. Viertens war die Landmasse der USA in der Vorzeit von einem Ozean bedeckt, sodass sich über die Jahrtausende unter der Erdoberfläche enorme Mengen an Öl, Kohle und natürlichem Gas gebildet haben, die abgebaut und zur Energiegewinnung genutzt werden konnten und können.⁶⁹⁵

Besonders in den *Great Plains* im Mittleren Westen des Landes vereinen die USA fruchtbare Landmasse und ein ausgewogenes Klima. Dieses ungefähr 1,3 Millionen Quadratkilometer große Gebiet bildete sich in der letzten Eiszeit heraus und entwickelte sich im 20. Jahrhundert wegen seines extrem nährstoffreichen Bodens und dank moderner Bewässerungstechniken zu einem der bedeutendsten Getreideanbaugebiete der Welt, das einen signifikanten Beitrag zur Ernährung der amerikanischen Bevölkerung leistet.⁶⁹⁶ Im Jahr 2015 betrug die für Agrikultur nutzbare Landfläche in den USA immer noch 44,4 Prozent am Gesamtland, was jedoch im Vergleich zu den ersten verfügbaren Daten aus dem Jahr 1961 eine Verringerung der für die Landwirtschaft nutzbaren Landmasse um mehr als vier Prozent bedeutete, die durch große Bauvorhaben in den betroffenen Gebieten ausgelöst wurde.⁶⁹⁷

Die für die Bewirtschaftung der *Great Plains* benötigten großen Wassermengen können aus den enormen Wasserreservoirs des Landes gespeist werden, wobei nach neuesten verfügbaren Zahlen aus dem Jahr 2010 75 Prozent des in den USA genutzten Wassers aus Seen, Flüssen und Strömen gewonnen und nur 25 Prozent aus dem Erdboden gepumpt wurden.⁶⁹⁸

⁶⁹⁵ Vgl. Amadeo, Kimberley, How Natural Resources Boost the U.S. Economy, 6 Natural Resources That Gave America a Head Start, <https://www.thebalance.com/how-natural-resources-boost-the-u-s-economy-3306228>, Zugriff am 11. November 2016.

⁶⁹⁶ Vgl. ebd.

⁶⁹⁷ Vgl. The World Bank, Agricultural Land (% of Land Area), <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?locations=US>, Zugriff am 16. Mai 2018; vgl. Amadeo, K. (Anm. 695).

⁶⁹⁸ Vgl. U.S. Geological Survey, Source and Use of Water in the U.S., <https://water.usgs.gov/edu/wateruse-diagrams.html>, Zugriff am 13. April 2017.

Zu Beginn des Jahres 2016 besaßen die USA außerdem mit mehr als 432 Milliarden Tonnen die weltgrößten Kohlereserven, die 27 Prozent des globalen Gesamtbestands ausmachten.⁶⁹⁹ Diese Vorkommen sind hauptsächlich im *Appalachian-, Illinois- und Kentucky-*Becken sowie in weiteren Gebieten im Osten und Nordwesten unter den *Great Plains* zu finden.⁷⁰⁰

Während der industriellen Revolution sorgte dieser riesige Bestand an Kohle dafür, dass Dampfschiffe und mit Dampf betriebene Eisenbahnen genutzt werden konnten. Nach dem Ende des Amerikanischen Bürgerkriegs im Jahr 1865 wurde das Derivat Koks vorwiegend dazu genutzt, die Stahlschmieden des Landes mit Energie zu beliefern. Schon kurze Zeit später und bis heute versorgt die Verbrennung von Kohle in Kohlekraftwerken die Amerikaner mit Elektrizität und erlebt unter dem derzeitigen Präsidenten Donald Trump einen erneuten Aufschwung.⁷⁰¹

Unterhalb der Gebirgsregion der Appalachen im Nordosten der USA befindet sich im Untergrund eine große Vielfalt an Mineralien, unter ihnen große Eisenerzvorkommen, die direkt unter der Erdoberfläche in der Nähe von Seen wie beispielsweise dem *Lake Superior* oder dem *Lake Michigan* liegen. Am bekanntesten sind die Eisenvorkommen von *Mesabi Range*, die in den angrenzenden Bundesstaaten Minnesota und in Michigan zu finden sind. Diese wirken seit mehr als einem Jahrhundert als Katalysatoren des amerikanischen Aufstiegs zur Industriemacht und liefern auch heute noch große Mengen an Eisenerz.⁷⁰²

Außerdem befinden sich unter Erdoberfläche und Seen der Vereinigten Staaten von Amerika weitere natürliche Ressourcen wie Kupfer, Blei, Phosphat, Uran, Bauxit, Gold, Quecksilber, Nickel, Kali, Silber, Wolfram und Zink.⁷⁰³ Im Bundesstaat New England, ebenfalls im Nordwesten der USA, sind zusätzlich größere Mengen an wertvollen Gesteinen wie Granit, Marmor und Schiefer zu finden.⁷⁰⁴

Das Erdreich unter dem Flachland Amerikas, das sich von Kanada bis nach New Mexico erstreckt, liefert den Amerikanern fossile Treibstoffe, die dank neuester Fracking-Technologie leicht gewonnen werden können. So wurde durch Hydraulic Fracturing förderbares Öl und Erdgas in nahezu jedem Staat zwischen den *Appalachen* und den *Rocky Mountains* gefunden,

⁶⁹⁹ Vgl. U.S. Energy Information Administration, U.S. Coal Reserves, <https://www.eia.gov/coal/reserves/>, Zugriff am 23. März 2017.

⁷⁰⁰ Vgl. U.S. Energy Information Administration, Annual Coal Report 2015, Washington, D.C. 2016.

⁷⁰¹ Vgl. Amadeo, K. (Anm. 695); vgl. Ryan, Joe; Eckhouse, Brian, Trump's Coal Threat to Renewable Energy, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-03/trump-s-coal-threat-to-renewable-energy>, Zugriff am 15. November 2017.

⁷⁰² Vgl. Encyclopaedia Britannica (Anm. 689).

⁷⁰³ Vgl. Chandler, Marc, US Economic Structure, http://www.economywatch.com/world_economy/usa/structure-of-economy.html, Zugriff am 24. März 2017.

⁷⁰⁴ Vgl. Encyclopaedia Britannica (Anm. 689).

wobei die größten Vorkommen unter der Oberfläche von Texas, Oklahoma und Kansas liegen. Schon in den 1920er Jahren förderten die USA zwei Drittel der weltweiten Ölproduktion, und so wird heute auch vor den Küsten Louisianas und Texas‘ auf Bohrinseln Öl und Gas gefördert.⁷⁰⁵ Zu Beginn des Jahres 2017 besaßen die USA mit 36,5 Milliarden Barrel die elftgrößten Ölreserven weltweit und mit mehr als 8,7 Billionen Kubikmetern die viertgrößten Reserven an natürlichem Gas in der ganzen Welt.⁷⁰⁶

5.1.3 Status der Infrastruktur

5.1.3.1 Verkehrsinfrastruktur

Die Entwicklung einer effizienten Verkehrsinfrastruktur im 19. Jahrhundert in Form des Ausbaus von Eisenbahnstrecken verhalf den USA, zur damals weltweit größten Handelsmacht aufzusteigen. Heute hingegen schätzen Analysten die infrastrukturellen Bedingungen in den Vereinigten Staaten von Amerika gemessen an der Wirtschaftskraft des Landes und dem eigenen Anspruch als globale Führungsnation eher als unzureichend und als einen Wettbewerbsnachteil ein; so lagen die USA im internationalen Infrastrukturvergleich laut GII des Jahres 2017 nur auf Platz 21 und verloren damit im Vergleich zum Vorjahr acht Positionen. Im GCR wurden die Vereinigten Staaten immerhin auf Platz neun eingestuft, im Vorjahr noch auf Platz elf, und nach der neuesten Erhebung der *Worldbank* aus dem Jahr 2016 auf Platz acht. Experten verglichen diese zunehmende Verschlechterung bereits mit der infrastrukturellen Situation der Volksrepublik Chinas in den 1980er Jahren, als dort wenig zeitgemäße Infrastrukturen mit dem einsetzenden wirtschaftlichen Wandel nicht Schritt halten konnten.⁷⁰⁷ Der aktuell eher als negativ zu bewertende Status quo der amerikanischen Infrastruktur ist in erster Linie auf die Überalterung der Verkehrswege – von denen die meisten in den 1950er bis 1970er Jahren gebaut wurden – und die großen Probleme bei der Finanzierung ihrer Instandsetzung und -haltung zurückzuführen.⁷⁰⁸

Insbesondere betroffen sind hiervon Brücken, Straßen, Highways und das Schienennetz der Eisenbahn. Über 56.000 der mehr als 614.000 Brücken in den Vereinigten Staaten wiesen

⁷⁰⁵ Vgl. ebd.; vgl. Amadeo, K. (Anm. 695).

⁷⁰⁶ Vgl. Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Crude Oil, Proved Reserves, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2244rank.html>, Zugriff am 16. Mai 2018; vgl. Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Natural Gas, Proved Reserves, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2253rank.html>, Zugriff am 16. Mai 2018.

⁷⁰⁷ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 21; vgl. World Economic Forum (Anm. 58), S. 302; vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V., Infrastruktur in den USA, Teil I, <http://www.bvl.de/infrastruktur/infrastruktur-in-den-usa-i>, Zugriff am 24. März 2017; vgl. The World Bank, Global Rankings 2016 | Logistics Performance Index, <http://lpi.worldbank.org/international/global?sort=asc&order=Infrastructure>, Zugriff am 24. März 2017.

⁷⁰⁸ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707).

im Jahr 2016 einen erheblichen Sanierungsbedarf auf, da 40 Prozent von ihnen vor mindestens 50 Jahren gebaut worden waren. Das Durchschnittsalter einer Brücke in den Vereinigten Staaten betrug im Jahr 2017 nach Angaben der *American Society of Civil Engineers (ASCE)* 43 Jahre, und damit waren viele Brücken fast am Ende ihrer prognostizierten Nutzbarkeit von 50 Jahren angelangt.⁷⁰⁹

Die Eisenbahn bildet seit mehr als 150 Jahren eine der wichtigsten Komponenten des Transportsystems in den Vereinigten Staaten. So wurde im Jahr 2016 ungefähr ein Drittel der US-Exporte über das mehr als 225.000 Kilometer umfassende Schienennetz in den USA abgewickelt. Des Weiteren transportiert der Schienenverkehr jeden Tag 85.000 Passagiere und mehr als 4,5 Millionen Tonnen Fracht. Der größte Teil des Eisenbahnnetzes befindet sich derzeit im Besitz von privaten Logistikunternehmen, die in den letzten Jahren massive Investitionen für seine Verbesserung und Erhaltung aufgebracht haben, die sich alleine im Jahr 2015 auf 271 Milliarden Dollar beliefen.⁷¹⁰ Trotz dieser finanziellen Aufwendungen hat das Eisenbahnnetz jedoch weiterhin einen hohen Reparaturbedarf, und die Anbindung der anderen Verkehrsträger an die Bahn, insbesondere die der Häfen, ist ein dringendes Problem geblieben.⁷¹¹

Große Teile des mehr als 6,5 Millionen Kilometer langen Straßen- und Autobahnnetzes der Vereinigten Staaten bedürfen ebenfalls massiver Sanierungsarbeiten, da die amerikanischen Verkehrswege für Personen- und Lastkraftwagen zumeist überfüllt und äußerst stark beansprucht sind, sich dadurch ihr reparaturbedürftiger Zustand noch mehr verschlechtert und sich für Millionen amerikanischer Autofahrer durch diese fortschreitende Verschlimmerung der Verkehrsbedingungen tagtäglich das Sicherheitsrisiko erhöht. Nach Feststellung der ASCE aus dem Jahr 2017 hatten 40 Prozent der städtischen Highways jeden Tag mit extrem hohem Verkehrsaufkommen zu kämpfen, und bereits im Jahr 2014 kosteten die dadurch bedingten Verkehrsverzögerungen die USA laut ASCE mehr als 160 Milliarden Dollar Kaufkraft umgerechnet in verlorene Zeit und verbrauchtes Benzin. Auch jede fünfte außerstädtische Autobahn in den USA ist in einem schlechten Zustand und müsste dringend saniert werden.⁷¹²

Die Planung und Realisierung von Infrastrukturprojekten in den USA ist jedoch von vielen Einflussfaktoren abhängig, da in der Regel unterschiedliche privatwirtschaftliche und gesellschaftspolitische Interessen vereinbart werden müssen. Das Beispiel des *National*

⁷⁰⁹ Vgl. American Society of Civil Engineers, 2017 Infrastructure Report Card, A Comprehensive Assessment of America's Infrastructure, Washington, D.C. 2017, S. 14; vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707); vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 28.

⁷¹⁰ Vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 19.

⁷¹¹ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707); vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 71.

⁷¹² Vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 19; vgl. ebd., S. 76.

Infrastructure Improvement Act aus dem Jahr 2007 verdeutlicht, wie schwierig es ist, Gesetzesvorhaben zur Verbesserung der nationalen Infrastruktur umzusetzen. Das Gesetz erhielt die Zustimmung des Senats, wurde jedoch vom Repräsentantenhaus abgelehnt, sodass durch die verfahrenere politische Situation die Realisierung von wichtigen Bauprojekten verhindert wurde.⁷¹³

In der von der Obama-Regierung im Jahr 2009 erlassenen *A Strategy for American Innovation* – sie wird in Kapitel 5.2.2 detailliert dargestellt – wurde daher anvisiert, umfangreiche Investitionen in die marode amerikanische Transportinfrastruktur zu tätigen. Um die Lage auf den amerikanischen Highways zu entspannen und ein alternatives, zeitgemäßes Beförderungsmittel anzubieten, wurde in der *A Strategy for American Innovation* außerdem festgelegt, dass langfristig zwischen größeren Städten 100 bis 600 Meilen lange Schnellzugstrecken gebaut werden, die den Menschen eine schnelle und sichere Fortbewegungsalternative zum Auto für längere Strecken bieten sollen und für deren Bau im Jahr 2009 acht Milliarden Dollar veranschlagt wurden.⁷¹⁴ Nachdem die Obama-Administration die Verantwortung für die Durchführung dieser Schnellzugstrecken jedoch an die betreffenden Bundesstaaten abgegeben hatte, konnten jahrelang kaum Fortschritte verzeichnet werden, da aufgrund der veranschlagten extrem hohen Kosten die flächendeckende Nutzung solcher Schnellzüge offenbar nicht realistisch zu sein scheint.⁷¹⁵ Erst in jüngster Zeit haben sich einige Bundesstaaten dazu entschlossen, Schnellzugstrecken zwischen Metropolen zu finanzieren, deren Bau allerdings erst in den kommenden Jahren abgeschlossen wird.⁷¹⁶

Mittels des im Jahr 2009 als *American Recovery and Reinvestment Act* (ARRA) verabschiedeten Gesetzes zur Konjunkturbelebung wurden bis ins Jahr 2017 zusätzlich insgesamt 48,1 Milliarden Dollar in die Sanierung der gesamten Verkehrsinfrastruktur der USA investiert.⁷¹⁷ Mehr als 28 Milliarden Dollar der Infrastrukturinvestitionen aus dem ARRA kamen dabei Reparaturen an amerikanischen Highways und Brücken zugute. So konnten mehr als 67.000 Kilometer Straße und immerhin 2.700 Brücken saniert werden. Nach einer im Jahr

⁷¹³ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707).

⁷¹⁴ Vgl. Executive Office of the President; National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs*, Washington, D.C. 2009, S. 12.

⁷¹⁵ Vgl. Smart, Michael, *Why can't America Have High-Speed Trains?*, <http://edition.cnn.com/2015/05/03/opinions/smart-high-speed-trains-america/index.html>, Zugriff am 15. November 2017.

⁷¹⁶ Vgl. *Afar.com*, *Several High-Speed Train Routes Are Coming to the United States*, <https://www.afar.com/magazine/several-high-speed-train-routes-are-coming-to-the-united-states>, Zugriff am 14. Dezember 2019.

⁷¹⁷ Vgl. Lew, Shoshana; Porcari, John, *Eight Years Later: What the Recovery Act Taught Us about Investing in Transportation*, <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2017/02/22/eight-years-later-what-the-recovery-act-taught-us/>, Zugriff am 14. April 2017.

2017 erfolgten Analyse des *Department of Transportation* (DOT) haben diese Investitionen tatsächlich dazu beigetragen, das amerikanische Transportsystem innerhalb weniger Jahre erheblich zu verbessern.⁷¹⁸

Ein Memorandum des früheren Präsidenten Obama aus dem Juli 2014 richtete außerdem die *Build America Investment Initiative* ein, um Investitionen in die amerikanische Infrastruktur zu steigern, das ökonomische Wachstum anzukurbeln und Partnerschaften zwischen bundesstaatlichen und lokalen Regierungen als auch dem privaten Sektor zu initiieren. Um die Koordinierung dieser Vorhaben zu erleichtern, gründete die Initiative das *Build America Transportation Investment Center*, das dem DOT unterstellt ist und als Verbindung zu bundesstaatlichen und lokalen Regierungen sowie privaten und öffentlichen Entwicklern von innovativen Infrastrukturprojekten im Transportbereich dient.⁷¹⁹

Um die Rückstände in der Verkehrsinfrastruktur weiter zu beheben, planten die USA daher im Jahr 2014 ein Wachstum der Infrastrukturinvestitionen von mehr als vier Prozent auf 440 Milliarden Dollar jährlich bis ins Jahr 2019 ein.⁷²⁰ Verfechter dieser Aufstockung waren vor allem der Energiesektor und der Umweltschutz, die beide für ein kosten- und energieeffizienteres Transportsystem einstanden. Zusätzlich setzte sich die Wasserwirtschaft aufgrund der ansteigenden Warenströme an der amerikanischen Ostküste für einen Ausbau der Wasserverkehrssysteme ein.⁷²¹

Doch trotz der zusätzlichen Investitionen durch den ARRA und die weiteren Initiativen wendet die amerikanische Regierung seit Jahren zu wenige finanzielle Mittel für die Reparatur und Instandhaltung ihrer Highways und Brücken auf, sodass im Jahr 2017 laut ASCE eine Unterfinanzierung von geschätzten 836 Milliarden Dollar für die Verbesserung des Zustands von Highways und Brücken bestand. Diese Summe setzte sich aus 420 Milliarden Dollar für die Reparatur bereits bestehender Highways, 123 Milliarden Dollar für die Reparatur existierender Brücken, 167 Milliarden für Neubauten von Highways und Brücken sowie 126 Milliarden Dollar für zusätzliche Investitionen wie beispielsweise Umweltprojekte und Sicherheitsverbesserungen zusammen.⁷²²

Eine Studie des *Miller Center for Public Affairs* aus dem Jahr 2010 schätzte sogar, dass je nach Investitionsausmaß und -standard bis 2035 die enorme Summe von zwischen 134 und

⁷¹⁸ Vgl. U.S. Department of Transportation, Shovel Worthy, *The Lasting Impacts of the American Recovery And Reinvestment Act on America's Transportation Infrastructure*, Washington, D.C. 2016, S. 2; vgl. Lew, S.; Porcari, J. (Anm. 717).

⁷¹⁹ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation*, Washington, D.C. 2015, S. 33.

⁷²⁰ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707); vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 78.

⁷²¹ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707).

⁷²² Vgl. American Society of Civil Engineers (Anm. 709), S. 77.

262 Milliarden Dollar – je nach Sanierungsbedarf – im Jahr mehr als bisher für die Instandhaltung der Verkehrsinfrastruktur in den USA veranschlagt werden müsste.⁷²³

Ein weiteres wichtiges Instrument, um Finanzierungsengepässe zu überwinden und die geplanten Modernisierungsmaßnahmen der Infrastruktur in den Vereinigten Staaten voranzutreiben, ist in Bezug auf die Sanierung von Highways und Straßen die Treibstoffsteuer. Sie brachte den Bundesstaaten im Jahr 2014 Einnahmen von mehr als 35 Milliarden Dollar ein, wovon ein Teil direkt für die Verbesserung der Verkehrswege genutzt wurde, auch wenn diese monetären Mittel bei weitem nicht ausreichen, um die vorhandenen Schäden an Straßen und Highways vollständig zu reparieren. Insgesamt 17 Bundesstaaten und der *District of Columbia* erhöhten daher zusätzlich im Zeitraum zwischen 2013 und 2017 die Treibstoffsteuer, um mehr Geld für die Sanierung ihrer maroden Highways zur Verfügung zu haben.⁷²⁴

Um Finanzierungslücken zu überwinden und sich in infrastruktureller Hinsicht für die Zukunft zu rüsten, plante die US-Regierung unter Barack Obama, so bald wie möglich verstärkt auf intelligente Infrastruktur zu setzen. Diese ist von elementarer Bedeutung auch in Bezug auf die Sanierung und den Neubau der Verkehrsinfrastruktur, da sie die Effizienz steigern und dank ausgefeilter Technik in Zukunft sogar Leben retten kann. Dazu gehören beispielsweise durch Sensoren überwachte Brücken, Kläranlagen und Frischwassersysteme, die einen reibungsloseren Wasserfluss gewährleisten sollen.⁷²⁵

Der derzeitige Präsident Donald Trump versprach zu Beginn des Jahres 2018 in seiner Rede zur Lage der Nation, große Summen in die marode amerikanische Infrastruktur zu investieren: „*We will build gleaming new roads, bridges, highways, railways, and waterways across our land.*“⁷²⁶ Sein Plan sieht vor, dass die Regierung mittels eines neuen Infrastrukturgesetzes initiativ 200 Milliarden Dollar für die Verbesserung und den Neubau von Highways, Bahnschienen, Brücken, Straßen und Wasserwegen bereitstellt und durch diese große Investition weitere finanzielle Mittel in Höhe von 1,3 Billionen Dollar aus dem privaten Sektor akquirieren kann, um die angestrebten Infrastrukturvorhaben in sehr großem Umfang realisieren zu können. Bis Mitte 2019 konnte im Kongress jedoch keine Einigung über dieses neue Gesetz erzielt werden, und eine Übereinkunft scheint auch weiterhin nicht in Sicht zu sein.⁷²⁷

⁷²³ Vgl. Mineta, Norman; Skinner, Samuel, *Well Within Reach, America's New Transportation Agenda*, University of Virginia, Charlottesville 2010, S. 20.

⁷²⁴ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 707).

⁷²⁵ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 33.

⁷²⁶ The White House, President Donald J. Trump's State of the Union Address, <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trumps-state-union-address/>, Zugriff am 17. Mai 2018.

⁷²⁷ Vgl. Long, Heather, Trump promised \$1.5 Trillion in Infrastructure Spending. He's 1 Percent of the Way there, <https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2018/03/29/trump-promised-1-5-trillion-in->

5.1.3.2 Digitale Infrastruktur

In den USA wurde im weltweiten Vergleich bereits früh erkannt, dass die Bereitstellung von moderner digitaler Infrastruktur in Form einer schnellen Internetverbindung eines der Grundelemente für die Schaffung von Innovationen im 21. Jahrhundert ist. Zum Großteil liegt die Verantwortung für den Ausbau und Erhalt der digitalen Infrastruktur aufgrund der liberalen Wirtschaftsordnung in den Vereinigten Staaten beim privaten Sektor. Nur in sozialpolitischer Hinsicht engagiert sich auch die föderale Regierung für eine bessere digitale Infrastruktur im Land.⁷²⁸ So herrscht beim Netzausbau in den USA ein verschärfter Konkurrenzkampf zwischen den beteiligten Unternehmen, und die USA und seine Bürger können von dieser Wettbewerbssituation der verschiedenen Firmen durch den dadurch vorangetriebenen Fortschritt profitieren.⁷²⁹

Zum Regierungsantritt Barack Obamas im Jahr 2009 lagen die USA in Bezug auf die Breitbandversorgung im weltweiten Vergleich spürbar im Hintertreffen. Nur etwas weniger als 26 von 100 Haushalten hatten Zugang zu Highspeed-Internet – von der *Worldbank* mit 256 kbit/s Downloadgeschwindigkeit definiert –, was primär an der enormen Landesgröße und der teilweise spärlichen Besiedlung sowie der damit einhergehenden schwierigen Anbindung an die Breitbandinfrastruktur in einigen Bundesstaaten lag. Die US-Regierung erkannte, dass eine stärkere finanzielle und beratende Unterstützung beim flächendeckenden Ausbau der Breitbandversorgung mit zeitgemäßen Geschwindigkeiten in den USA dringend vonnöten sei.⁷³⁰

So setzte sich die Obama-Administration im Zuge des ARRA mit dem *National Broadband Plan* aus dem Frühjahr 2010 das Ziel, bis zum Jahr 2015 100 Millionen Haushalten eine finanziell zumutbare Internetverbindung mit Downloadgeschwindigkeiten von bis zu 50 MBit/s und Uploadkapazitäten von 20 MBit/s zur Verfügung zu stellen. Bis zum Jahr 2020 sollte sich die Breitbandgeschwindigkeit dann nochmals verdoppeln.⁷³¹

Verbesserungen der digitalen Infrastruktur wurden vom ehemaligen US-Präsidenten Obama schon zu seinem Amtsantritt als unabdingbar postuliert, auch weil dadurch Arbeitsplätze geschaffen sowie die Förderung von Innovationen und die Etablierung neuer

infrastructure-spending-hes-1-percent-of-the-way-there/?noredirect=on&utm_term=.0b1011de9cdb, Zugriff am 17. Mai 2018.

⁷²⁸ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V., Infrastruktur in den USA, Teil III, <http://www.bvl.de/infrastruktur/infrastruktur-in-den-usa-iii>, Zugriff am 24. März 2017.

⁷²⁹ Vgl. Atkinson, Robert u.a., *A Policymaker's Guide to Digital Infrastructure*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2015, S. 15.

⁷³⁰ Vgl. The World Bank, Fixed Broadband Subscriptions (per 100 People), United States, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2?end=2016&locations=US&start=2009>, Zugriff am 20. Oktober 2017.

⁷³¹ Vgl. Bundesvereinigung Logistik e.V. (Anm. 728).

Märkte für amerikanische Unternehmen unterstützt werden sollten. Innerhalb der digitalen Infrastruktur stand in der Amtszeit Obamas der Ausbau der Breitbandnetze an erster Stelle, auch weil deren Verbesserung die Gewährleistung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der USA sicherstellen sollte.⁷³²

Insgesamt gesehen hat sich die Internetversorgung mit Breitband in den USA jedoch in der letzten Dekade verbessert. Zwischen 2009 und 2015 erhielten zusätzlich 45 Millionen Amerikaner Zugriff auf schnelle Breitbandverbindungen, sodass im Jahr 2016 schließlich nach einer Studie der *Information Technology and Innovation Foundation* (ITIF) 86 Prozent der Amerikaner als Internetnutzer klassifiziert werden konnten im Vergleich zu 76 Prozent im Jahr 2010 und gar nur zehn Prozent im Jahr 2000. Nach anderen Angaben der OECD besaßen im Jahr 2016 jedoch immer noch nur 73,4 Prozent der Haushalte in der Stadt und 64,3 Prozent der Haushalte auf dem Land eine Breitbandverbindung.⁷³³

Unter entscheidender Mithilfe der US-Regierung gelang es seit 2009, mehr als 186.000 Kilometer Breitbandstruktur zu verlegen und über 25.000 Gemeinden an das Hochgeschwindigkeitsinternet anzuschließen. Positiv für die amerikanische Bevölkerung mit bereits bestehenden Internetanschlüssen wirkte sich außerdem aus, dass sich die Schnelligkeit der Internetverbindungen für fast alle Amerikaner zwischen 2012 und 2016 – ohne dass den Nutzern höhere Preise in Rechnung gestellt wurden – verdreifachte.⁷³⁴

Ermöglicht wurden diese Verbesserungen durch eine Kombination aus Investitionen der Privatwirtschaft und gezielten föderalen Finanzierungsprogrammen. Nahezu 7,5 Milliarden Dollar wurden insgesamt durch den *ARRA* und Investitionen des *Department of Commerce* (DOC) in Höhe von vier Milliarden Dollar für die Breitbandinfrastruktur des Landes aufgewendet, und vor allem ländliche Gegenden erhielten unter Einsatz hoher Kosten für den Staat und verantwortliche Firmen eine bessere Anbindung an das Internet.⁷³⁵

Im März 2015 verkündete der ehemalige Präsident Barack Obama die Gründung des *Broadband Opportunity Council* (BOC), das die digitale Infrastruktur in den USA und vor allem in unterversorgten Bezirken weiter verbessern, Neueinsteigern den Umgang mit dem Internet erleichtern und neue Investoren für den Breitbandausbau gewinnen sollte. Auf

⁷³² Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 33 f.

⁷³³ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 193; vgl. Atkinson, Robert; Wu, John, *The 2017 State New Economy Index*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2017, S. 40.

⁷³⁴ Vgl. U.S. Department of Commerce, Broadband Opportunity Council, *Agencies' Progress Report*, Washington, D.C. 2017, S. 4; vgl. The White House, *Impact Report: 100 Examples of President Obama's Leadership in Science, Technology, and Innovation*, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2016/06/21/impact-report-100-examples-president-obamas-leadership-science>, Zugriff am 21. April 2017.

⁷³⁵ Vgl. U.S. Department of Commerce, Broadband Opportunity Council. *Report and Recommendations*, Washington, D.C. 2015, S. 4.

Empfehlung des BOC legte die föderale Regierung im September 2015 einen Plan mit Empfehlungen vor, nach dem insgesamt zehn Milliarden Dollar investiert werden sollten, um die föderalen digitalen Infrastrukturprogramme weiter zu optimieren.⁷³⁶

Diese neuerlichen Investitionen in Milliardenhöhe erwiesen sich auch deshalb als dringend notwendig, da das BOC in seinem Bericht aus dem Januar 2017 zu dem Ergebnis kam, dass rund zehn Prozent aller Amerikaner (34 Millionen Menschen) im Jahr 2016 immer noch keinen Zugang zu schnellem Internet mit mindestens 25 MBit/s Download- und 3 MBit/s Uploadgeschwindigkeit hatten. Hinzu komme, dass 39 Prozent (23 Millionen) der in ländlichen Gebieten ansässigen Bevölkerung und 41 Prozent (1,6 Millionen) der auf Stammesland lebenden Menschen keinen Zugang zum Internet mit den genannten Breitbandgeschwindigkeiten hätten.⁷³⁷

5.1.4 Lage des Arbeitsmarkts

Im Jahr 2017 lebten in den USA ungefähr 160 Millionen arbeitsfähige Menschen, von denen rund 152 Millionen eine feste Anstellung hatten. Die Arbeitslosenquote in den Vereinigten Staaten betrug 4,8 Prozent, umgerechnet 7,6 Millionen Personen.⁷³⁸ Trotz dieser positiven Statistiken herrschte bei mehr als der Hälfte der Bevölkerung in den USA nach einer Umfrage der ITIF aus dem Jahr 2014, zu einem Zeitpunkt als die Arbeitslosenquote noch 1,4 Prozentpunkte höher bei 6,2 Prozent lag, das Gefühl vor, dass die Amerikaner sowohl im Hoch- als auch im Niedriglohnbereich in ständiger Angst um ihre Arbeitsplätze leben müssten, und nur 47 Prozent der arbeitenden Bevölkerung hatten den Eindruck, ihre Arbeitsplätze seien gesichert. Noch 1987 gingen 59 Prozent der Angestellten davon aus, dass sie ihren Arbeitsplatz nicht verlieren könnten. Die derzeitige Faktenlage in den USA spricht jedoch eine gegenteilige Sprache im Hinblick auf die Angst in der Bevölkerung vor einem Stellenverlust. Die Jobsicherheit hat sich seit den 1990er Jahren stetig erhöht, Firmen streichen seltener Stellen, wodurch immer weniger Arbeitnehmer ihren Job verlieren. Daten des *U.S. Bureau of Labor Statistics* (BLS) belegen diese Tatsache, da die Gefahr, seinen Arbeitsplatz zu verlieren, 1995 bei 7,3 Prozent lag; im Jahr 2015 waren es nur noch 5,7 Prozent.⁷³⁹

Laut der ITIF-Studie liegt diese Angst der Bevölkerung vor dem Arbeitsplatzverlust

⁷³⁶ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 36 f.

⁷³⁷ Vgl. U.S. Department of Commerce (Anm. 734), S. 6.

⁷³⁸ Vgl. RI Department of Labor and Training, United States Labor Force Statistics - Seasonally Adjusted, <http://www.dlt.ri.gov/lmi/laus/us/usadj.htm>, Zugriff am 24. März 2017.

⁷³⁹ Vgl. Wu, John; Atkinson, Robert, *The U.S. Labor Market Is Far More Stable Than People Think*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2016, S. 1 ff.; vgl. U.S. Bureau of Labor Statistics, *Unemployment Rates for States, Annual Averages, 2014*, <https://www.bls.gov/lau/lastrk14.htm>, Zugriff am 14. Dezember 2019.

nach Meinung der Arbeitgeber darin begründet, dass der Arbeitsmarkt signalisiere, qualifizierte Kandidaten mit entsprechenden Fähigkeiten seien für bestimmte Stellen schwer zu finden. Dadurch entstehe wiederum bei den Arbeitnehmern der Eindruck, sie fänden aufgrund fehlender Qualifizierungen keine Arbeit beziehungsweise ihre Arbeitsplätze seien aufgrund steigender Ansprüche in Gefahr.⁷⁴⁰

Die als Folge dieser Entwicklung laut gewordene Forderung von Arbeitnehmern an die Gesetzgeber nach stärkerem Arbeitsschutz könnte sich hingegen mittel- bis langfristig negativ auf die wirtschaftliche Produktivität und die Innovationskraft der USA auswirken, da sie dem privaten Sektor weniger Raum für die notwendige Restrukturierung und kontinuierliche Anpassung an technologische Fortschritte lasse. So könnte die Angst der Arbeitnehmer vor dem Arbeitsplatzverlust letztendlich dazu führen, dass innovative Techniken wie Produktionsroboter oder neue Informationstechnologien nur sehr schwer Einzug in die Produktionsprozesse der Wirtschaft erhalten könnten, obwohl sie die Produktivität der Wirtschaft tatsächlich stark erhöhen würden.⁷⁴¹

Laut einer Studie der ITIF aus dem Jahr 2016 war der durchschnittliche Innovator in den USA 47 Jahre alt und verfügte typischerweise über jahrelange Erfahrungen in seinem Arbeitsfeld und komplexes Wissen in einem MINT-Bereich. Er war außerdem hoch gebildet und besaß meistens einen Abschluss in den Naturwissenschaften oder im Technologiebereich. So hatten vier Fünftel der Innovatoren einen weiterführenden Abschluss und mehr als die Hälfte sogar einen PhD in einem MINT-Feld.⁷⁴² Grund zur Besorgnis macht allerdings der Bericht der Innovationsforscher Philip Shapira und Jan Youtie des *Georgia Institute of Technology* zum Innovationssystem der USA aus dem Jahr 2010, nach dem Berufe in den Naturwissenschaften und im Technologiesektor von US-Studierenden als wenig attraktiv angesehen wurden.⁷⁴³

Unterstützt wird diese These seit Beginn des 21. Jahrhunderts von der Behauptung, dass aufgrund der Studienpläne der amerikanischen Wirtschaftshochschulen, die das sogenannte „Operations Management“ oftmals nicht gleichwertig zu Studienschwerpunkten wie „Business“ oder „Finance“ behandeln, in den USA nicht genügend hochqualifizierte Kräfte ausgebildet werden, die komplexe Hightech-Fertigungsbetriebe angemessen führen könnten. Hinzu kommt, dass 2017 circa 60 Prozent der im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich tätigen Menschen das Rentenalter erreicht hatten, was bereits von der unter Präsident

⁷⁴⁰ Vgl. Wu, J.; Atkinson, R. (Anm. 739), S. 2.

⁷⁴¹ Vgl. ebd., S. 3.

⁷⁴² Vgl. Nager, Adams u.a., *The Demographics of Innovation in the United States*, Washington, D.C. 2016, S. 6.

⁷⁴³ Vgl. Shapira, Philip; Youtie, Jan, *The Innovation System and Innovation Policy in the United States*, in: Schüller, Margot; Frietsch, Rainer (Hrsg.), *Preprint of Chapter Published in: Competing for Global Innovation Leadership: Innovation Systems and Policies*, Stuttgart 2010, S. 18 f.

Obama ab 2009 tätigen Unterstaatssekretärin des *Department of Energy* (DOE), Kristina Johnson, als „[...] *a real national crisis*“⁷⁴⁴ beschrieben wurde.⁷⁴⁵

Trotzdem stieg die Zahl der in den Natur- und Ingenieurwissenschaften angestellten Personen in den USA zwischen 1960 und 2015 jährlich um durchschnittlich drei Prozent an – obwohl sich die arbeitende Bevölkerung in diesem Zeitraum nur im Durchschnitt um zwei Prozent erhöhte. Die Anzahl der im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften Tätigen wurde für das Jahr 2015 in den NSEI auf die sehr schwammige Zahl von zwischen 6,7 und 23,2 Millionen geschätzt – abhängig davon, ob nur die Personen, die tatsächlich einen Beruf in den Natur- und Ingenieurwissenschaften innehatten (6,7 Millionen), die Personen, die einen Abschluss in diesem Feld besaßen (23,2 Millionen) oder diejenigen, die natur- und ingenieurwissenschaftliche Expertise in ihrem Beruf nutzten (19,4 Millionen), berücksichtigt wurden. Im Jahr 2015 waren rund 6,4 Millionen Menschen in den USA mit einem Collegeabschluss in einem der folgenden Bereiche beschäftigt: 3,1 Millionen in Mathematik und Informatik und 1,7 Millionen in den Ingenieurwissenschaften. Dahinter folgten mit einigem Abstand Berufe in den Biowissenschaften (631.000), den Sozialwissenschaften (570.000) und in der Physik (331.000).⁷⁴⁶

Von den 23,2 Millionen Menschen in den USA mit einem Universitätsabschluss im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften im Jahr 2015 hatten 17,3 Millionen ihren höchsten Abschluss in einem der folgenden Fächer: 6,8 Millionen in den dazu gezählten Sozialwissenschaften, 3,8 Millionen in den Ingenieurwissenschaften, 2,9 Millionen in Informatik und Mathematik, 2,8 Millionen in Biowissenschaften und eine Million in Physik.⁷⁴⁷

Von der Gesamtmenge der Innovatoren in den USA haben im Jahr 2014 27,1 Prozent der MINT-Absolventen mit einem Bachelortitel an einem privaten College und 39,5 Prozent an einer öffentlichen Universität nach einem mindestens vier Jahre dauernden Studium einen Universitätsabschluss erlangt. Mehr als 46 Prozent der Innovatoren in den USA besaßen außerdem einen Masterabschluss von einer öffentlichen Universität, die meisten von ihnen einen Abschluss des *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Häufig waren sie außerdem Alumni der *University of Illinois* in Urbana-Champaign, der *University of California* (UCLA) (Berkeley) und der *University of Texas* in Austin.⁷⁴⁸

Der Durchschnitt der in den USA ausgebildeten, in der akademischen Welt tätigen

⁷⁴⁴ Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 91.

⁷⁴⁵ Vgl. ebd.

⁷⁴⁶ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 3: Science and Engineering Labor Force, S. 6.

⁷⁴⁷ Vgl. ebd.

⁷⁴⁸ Vgl. Nager, A. u.a. (Anm. 742), S.°6; vgl. ebd., S.°34; vgl. ebd., S.°38.

Angestellten ist seit Mitte der 1990er Jahre um fast dreißig Jahre älter geworden, und viele der amerikanischen Wissenschaftler, die während des *Space Race* zwischen den USA und der Sowjetunion in den 1960er Jahren als Forscher begannen, stehen derzeit vor der Berentung. Besaßen im Jahr 1995 noch elf Prozent der Angestellten zwischen 60 und 75 Jahren eine Vollzeitbeschäftigung an einer Universität, so ist diese Zahl im Jahr 2015 auf 25 Prozent angestiegen.⁷⁴⁹

Laut einer *Gallup*-Umfrage aus dem Jahr 2016 in Bezug auf den Renteneintritt der arbeitenden Bevölkerung in den USA gaben 31 Prozent der Befragten an, sie planten, erst nach dem 67. Lebensjahr nicht mehr zu arbeiten. Ein Viertel der Menschen in einem fortgeschrittenen Alter äußerte, sie würden sich immer noch in Arbeitsverhältnissen befinden oder sie würden erst nach dem Erreichen des 67. Lebensjahres in Rente gehen. 40 Prozent der älteren Personen führten an, ihre berufliche Laufbahn bereits vor dem Erreichen des 62. Lebensjahres beendet zu haben. Insgesamt lag das angegebene Durchschnittsalter des Renteneintritts bei 66 Jahren.⁷⁵⁰

5.1.5 Immigration

Aufgrund ihrer herausragenden Rohstoffsituation und ihres fruchtbaren Bodens für die Landwirtschaft sowie ihrer stabilen politischen Situation sind die Vereinigten Staaten von Amerika seit rund 150 Jahren ein attraktives Ziel für Einwanderer.⁷⁵¹ So war der Aufstieg der USA zur führenden Innovationsmacht und ihr damit einhergehender technischer Fortschritt in der Vergangenheit auch immer stark abhängig von der Immigration hochqualifizierter Arbeitskräfte, die mit ihrem mitgebrachten Wissen das amerikanische Innovationssystem zusätzlich unterstützten.⁷⁵²

Bekanntere Beispiele von innovativen Immigranten zu Beginn des 20. Jahrhunderts sind der britische Physiker Alexander Graham Bell, der das Telefon zur Marktreife brachte und maßgeblich am industriellen Fortschritt in den USA beteiligt war, aber auch Forscher wie die beiden berühmten Physiker Albert Einstein aus dem Dritten Reich und Enrico Fermi aus dem damaligen Königreich Italien, die vor Ausbruch des Zweiten Weltkriegs vor den Nationalsozialisten und Faschisten aus Europa flohen. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs erlebte die Immigration in die USA mit der *Operation Overcast*, bei der von den USA deutsche

⁷⁴⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5. Academic Research and Development, S. 7.

⁷⁵⁰ Vgl. Saar, Lydia, Three in 10 U.S. Workers Foresee Working Past Retirement Age, <http://www.gallup.com/poll/191477/three-workers-foresee-working-past-retirement-age.aspx>, Zugriff am 25. März 2017.

⁷⁵¹ Vgl. Amadeo, K. (Anm. 695).

⁷⁵² Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 21.

Wissenschaftler und Techniker rekrutiert wurden, um sie für die Militärforschung in den Vereinigten Staaten einzusetzen, einen weiteren An Schub. Seit den 1970er Jahren strömten schließlich immer mehr Ingenieure und Naturwissenschaftler aus Indien, der Republik Taiwan, Südkorea und der Volksrepublik China in die USA und waren für die Erfindung von Produkten aus den Bereichen Halbleiter, Computer, Software und Biotechnologie und zahlreiche Unternehmensgründungen mitverantwortlich. Zwischen 1980 und 1998 waren so nach einer Erhebung von AnnaLee Saxenian von der UCLA (Berkeley) bereits 24 Prozent der Unternehmensgründer in den USA entweder chinesische oder indische Ingenieure.⁷⁵³

Die USA bestehen heute aus einer großen Bandbreite an Ethnien und Kulturen. Neben den Ureinwohnern Amerikas, den Indianern, Aleuten und Eskimos und den Nachfahren der vor Jahrhunderten als Sklaven in die Vereinigten Staaten gebrachten Afrikaner hat sich der nationale Charakter der USA durch die Millionen von Immigranten, die in der Hoffnung auf ein besseres Leben in das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten“ eingewandert sind, stetig diversifiziert.⁷⁵⁴

In dem für alle fünf Jahre von der *Worldbank* festgestellten Wanderungssaldo haben die USA seit dem Jahr 1972 für jeden Fünfjahreszeitraum die Marke von mehr als 2,9 Millionen Einwanderern übertroffen. Zwischen 1992 und 2012 lag dieser Wert sogar in allen Erhebungen über 4,5 Millionen Menschen.⁷⁵⁵ Nach Statistiken des *Migration Policy Institute* lebten im Jahr 2016 über 43,7 Millionen Immigranten in den USA und damit mehr als in jedem anderen Land der Erde, und sie machten 13,5 Prozent der Gesamtbevölkerung der Vereinigten Staaten aus. Die Zahl der Immigranten und ihrer in den USA geborenen Kinder beläuft sich insgesamt auf 86,4 Millionen Menschen und 27 Prozent der gesamten US-Bevölkerung. Laut neuester Statistiken verlagerten zwischen 2015 und 2016 449.000 Menschen ihren Lebensmittelpunkt in die Vereinigten Staaten von Amerika.⁷⁵⁶

Charakteristisch für die meisten dieser Neuankömmlinge ist, dass sie den Mut und die Flexibilität besitzen, um ihre Heimat mit häufig nur wenigen privaten Besitztümern zu verlassen und ein neues Leben in einem anderen Land zu wagen. So entwickelte sich die über Jahrhunderte angewachsene kulturelle Diversität der USA auch zu einer der größten Stärken des amerikanischen Innovationssystems, da die neuen, auf anderen Erfahrungen basierenden Perspektiven der eingewanderten Forscher die gemeinsamen Ziele von Forschungsgruppen und

⁷⁵³ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 118.

⁷⁵⁴ Vgl. Encyclopaedia Britannica (Anm. 689).

⁷⁵⁵ Vgl. The World Bank, Net Migration, United States, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=US>, Zugriff am 21. Oktober 2017.

⁷⁵⁶ Vgl. Zong, Jie; Batalova, Jeanne; Burrows, Micayla, Frequently Requested Statistics on Immigrants and Immigration in the United States, <https://www.migrationpolicy.org/article/frequently-requested-statistics-immigrants-and-immigration-united-states>, Zugriff am 17. Mai 2018.

Unternehmern beidseitig enorm bereichern konnten. Die Verwirklichung dieser gemeinsamen Ziele erfordert jedoch auch von den bereits in den USA ansässigen Menschen die Bereitschaft, offen und nicht vorurteilsbehaftet mit neuen Meinungen umzugehen. Daher bezeichnete schon der in den 1960er Jahren amtierende US-Präsident John F. Kennedy die USA als „[...] *a society of immigrants, each of whom had begun life anew, on an equal footing. This is the secret of America: a nation of people with the fresh memory of old traditions who dare to explore new frontiers [...]*“⁷⁵⁷

Die Bedeutung immigrierter Wissenschaftler für die Entwicklung der amerikanischen Wirtschaft geht weit über das bloße Unternehmertum hinaus. Wirtschaftswissenschaftler fanden heraus, dass die Förderung von hochqualifizierten Immigranten generell zu ökonomischen Produktivitätssteigerungen führt und zwar nicht nur, weil Einwanderer eine wichtige Quelle für innovative Ideen darstellen, sondern weil auch heimische Beschäftigte von den *Spillover*-Effekten profitieren. So verhilft die Immigration der amerikanischen Wirtschaft zu effizienterer Produktion und schafft positive Nebenerscheinungen wie beispielsweise höhere Gehälter, von denen die gesamte Arbeiterschaft profitiert.⁷⁵⁸

Der vorteilhafte Einfluss von Einwanderern lässt sich auch daran erkennen, dass viele von ihnen das amerikanische Bildungssystem erfolgreich durchlaufen und einen Dokortitel anstreben. Nach Daten der NSEI aus dem Jahr 2018 hat sich die Anzahl der Dokortitel von Immigranten ab dem Jahr 2005 kontinuierlich erhöht. Im Jahr 2015 war festzustellen, dass 70 Prozent der Besitzer von temporären Visa, die entweder einen Dokortitel in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Bereich im Jahr 2005 (insgesamt 31.600 Personen) oder 2010 (insgesamt 36.700 Personen) erreichten, sich für mindestens fünf Jahre in den USA aufhielten.⁷⁵⁹

Im Jahr 2015 betrug der Anteil der in den amerikanischen Natur- und Ingenieurwissenschaften tätigen ausländischen Menschen mit unterschiedlichen Formen von College-Abschlüssen insgesamt laut *American Community Survey* (ACS) 28,8 Prozent. Einen Dokortitel besaßen nach Erhebungen des ACS 45,3 Prozent. Im Ausland geboren, einen Masterabschluss besitzend und im natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Bereich tätig waren nach Daten des ACS 38,2 Prozent; 21,1 Prozent waren laut ACS im Ausland geboren, besaßen einen Bachelorabschluss und arbeiteten im F&E-Bereich. Im Vergleich zum Jahr 1993 hat sich die Anzahl der im Ausland geborenen Beschäftigten im natur- und

⁷⁵⁷ Zit. nach Amadeo, K. (Anm. 695).

⁷⁵⁸ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 29.

⁷⁵⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 3: Science and Engineering Labor Force, S. 138.

ingenieurwissenschaftlichen Sektor stark erhöht, da damals nach Daten des *Scientist and Engineers Statistical Data System* nur 15,8 Prozent von ihnen einen College-Abschluss besaßen; 11,4 Prozent hatten einen Bachelor-, 20,7 Prozent einen Masterabschluss und 26,8 Prozent konnten einen Dokortitel vorweisen.⁷⁶⁰

Die Bedeutung von Immigration für die Schaffung von Innovationen lässt sich auch daran ablesen, dass nach einer Studie der ITIF aus dem Jahr 2016 35,5 Prozent der innovativ Tätigen in den USA außerhalb der Vereinigten Staaten geboren wurden und bei weiteren zehn Prozent von ihnen wenigstens ein Elternteil aus dem Ausland stammte. Über 17 Prozent der Innovatoren in den Vereinigten Staaten besaßen keine US-Staatsbürgerschaft, leisteten jedoch mit ihren Erfindungen einen wertvollen Beitrag zum Ausbau des amerikanischen Innovationssystems. Bei Immigranten, die aus Asien oder Europa stammen, liegt die Wahrscheinlichkeit laut einer ITIF-Studie in der Regel fünf Mal höher, eine Innovation zu entwickeln, als bei einer in den USA geborenen Person. Im Durchschnitt sind Innovatoren aus anderen Ländern in den Vereinigten Staaten wesentlich besser gebildet, da zwei Drittel von ihnen bereits einen Dokortitel in einem der MINT-Fächer besitzen.⁷⁶¹ Unterfüttert werden diese Fakten von Statistiken des *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) aus dem Jahr 2016. Damals reichten ausländische Wissenschaftler in den USA 331.710 Patente beim USPTO zur Anmeldung ein, von denen 173.650 Patente auch wirklich erteilt wurden.⁷⁶² Diese überaus positiven Zahlen sind zu einem Großteil auf die Schwierigkeiten bei der Einwanderung zurückzuführen, denen sich Immigranten stellen müssen, wenn sie dauerhaft in den USA bleiben wollen. So findet eine Auslese an Talenten statt, die hochqualifizierte Kräfte mit einem besonders starken Willen zur Umsetzung von Innovationen bevorzugt.⁷⁶³

Die Akquirierung von ausländischen Forschungstalenten war nach den Terroranschlägen vom 11. September 2001 aufgrund anschließend erlassener restriktiverer Visabedingungen ins Stocken geraten, sodass im Jahr 2006 schließlich eine Million Menschen darauf warteten, eine von 120.120 unbefristeten Aufenthaltsgenehmigungen für die USA zu bekommen.⁷⁶⁴ Die verschärften Einwanderungsbedingungen fielen in eine Zeit, in der düstere Prognosen bezüglich des Fachkräftemangels aufgrund des demographischen Wandels und des geringeren Interesses amerikanischer Studierender an Natur- und Ingenieurwissenschaften in den USA veröffentlicht wurden. So prognostizierte das *McKinsey Global Institute* in einer

⁷⁶⁰ Vgl. ebd., Chapter 3: Science and Engineering Labor Force, S. 126.

⁷⁶¹ Vgl. Nager, A. u.a. (Anm. 742), S. 5.

⁷⁶² Vgl. United States Patent and Trademark Office, United States Patent and Trademark Office Performance and Accountability Report FY 2017, Washington, D.C. 2018, S. 174 ff.

⁷⁶³ Vgl. Nager, A. u.a. (Anm. 742), S. 5.

⁷⁶⁴ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 119.

Studie aus dem Jahr 2011 beispielsweise eine Unterdeckung von fast zwei Millionen Arbeitern in technischen und analytischen Berufszweigen bis ins Jahr 2021. *Deloitte & Touche* sagten schon ein Jahr zuvor voraus, dass aus Sicht des Arbeitsmarktes eine erhöhte Immigration nötig sei, um den Bedarf an hochqualifizierten Beschäftigten in der verarbeitenden Industrie zur Aufrechterhaltung der amerikanischen Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.⁷⁶⁵ Die *Brookings Institution* kam im Jahr 2011 sogar zu dem Ergebnis, dass „[...] *the U.S. immigration priorities and outmoded visa system discourage skilled immigrants and hobble the technology-intensive employers who would hire them.*“⁷⁶⁶

Nachdem die Erteilung von Visa für hochqualifizierte ausländische Arbeitskräfte im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften sich bis ins Jahr 2007 auf 154.000 ausgestellte Aufenthaltserlaubnisse steigerte, waren die Ausstellungszahlen während der Rezession zwischen 2007 und 2009 wieder rückläufig, konnten zwischen 2009 und 2015 jedoch erneut einen Anstieg bei der Ausstellung von sogenannten H-1B-Visa verzeichnen und überstiegen im Jahr 2015 mit 173.000 die Höchstzahlen aus den 2000er Jahren.⁷⁶⁷

Um hochqualifizierte Forscher in den Bereichen Natur- und Ingenieurwissenschaften in den USA zu halten, wurde im Jahr 2011 eine Initiative des *Department of Homeland Security* (DHS) und des *Bureau of Citizenship and Immigration Services* gestartet, nach der ausländische Unternehmer, die Geschäfte im nationalen Interesse der USA abwickeln, spezielle EB-2-Visa erhalten. Außerdem haben H-1B-Visa-Halter, wenn sie alleinige Eigentümer der Antrag stellenden Firma sind, die Möglichkeit, Anfragen von ausländischen Arbeitern für ein H-1B-Visum einzureichen, sobald spezielles theoretisches oder technisches Wissen für bestimmte Tätigkeiten nachgewiesen werden kann, das nur eine bestimmte Fachkraft besitzt.⁷⁶⁸

Die Offenheit gegenüber Menschen aus anderen Ländern und deren Kulturen war lange prägender Bestandteil der amerikanischen Gesellschaft. Diese Willkommenspolitik hat jedoch bei bestimmten Bevölkerungsgruppen in den letzten Jahren deutlich abgenommen, wird mittlerweile teilweise als sehr kritisch angesehen und äußert sich insbesondere seit dem Amtsantritt des derzeitigen Präsidenten Donald Trump immer stärker. Speziell für ausländische Studierende haben sich die Visabedingungen in den letzten Jahren verschärft, sodass es für sie immer schwieriger wird, nach dem Universitätsabschluss dauerhaft in den Vereinigten Staaten

⁷⁶⁵ Vgl. ebd., S. 120.

⁷⁶⁶ West, Darrell, Creating a “Brain Gain” for U.S. Employers: The Role of Immigration, <https://www.brookings.edu/research/creating-a-brain-gain-for-u-s-employers-the-role-of-immigration/>, Zugriff am 24. März 2017.

⁷⁶⁷ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 3: Science and Engineering Labor Force, S. 130.

⁷⁶⁸ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 121.

zu bleiben.⁷⁶⁹

Auch der von Donald Trump kurz nach seinem Amtsantritt im Januar 2017 durchgesetzte und vom Obersten Gerichtshof der Vereinigten Staaten, dem *Supreme Court*, im Juni 2018 nach mehreren Einsprüchen final bestätigte *Travel Ban*, bei dem ein Einreisestopp für Migranten aus sechs überwiegend muslimisch geprägten Ländern – Iran, Jemen, Libyen, Somalia, Syrien und Tschad – sowie für Regierungsoffizielle aus Nordkorea und Venezuela erlassen wurde, markierte einen entscheidenden Bruch mit der Jahrhunderte alten Tradition der Immigration in den Vereinigten Staaten. Präsident Trump rechtfertigte sein Eintreten für das einschneidende Gesetz damit, dass insbesondere die sechs genannten muslimischen Länder den Sicherheitsüberprüfungen für Visa-Antragsteller und dem Austausch von sicherheitsrelevanten Informationen nicht genügen würden und ihre Einreise die Wahrscheinlichkeit von Terroranschlägen in den USA erhöhe.⁷⁷⁰

Trotz dieser in der jüngsten Zeit aus Innovationssicht wenig erfreulichen Entwicklung lässt sich die andauernde Bedeutung von Immigranten für die Umsetzung von Innovationen und eine starke F&E in den USA auch weiterhin daran ablesen, dass alle sechs amerikanischen Nobelpreisträger in den Wirtschafts- und Naturwissenschaften aus dem Jahr 2016 einen Immigrationshintergrund hatten. Hinzu kommen weitere 40 Prozent der Preisträger mit Immigrationshintergrund in den Bereichen Chemie, Medizin und Physik seit Beginn der 2010er Jahre. Alleine am weltbekannten MIT wurden 40 Prozent der Absolventen und Wissenschaftler nicht in den USA geboren.⁷⁷¹ Außerdem waren Immigranten im Jahr 2015 für ein Viertel der Gründungen von kleinen Unternehmen und Hightech-Start-ups verantwortlich, und über 40 Prozent der *Fortune 500 Companies* wurden von Immigranten oder ihren Kindern (mit)gegründet, darunter so bekannte Firmen wie *General Electric*, *Ford* und *Google*.⁷⁷² Laut *Kauffman Foundation* stieg die Anzahl der Unternehmer mit einem Immigrationshintergrund in den USA im Jahr 2016 auf 30 Prozent, während sie noch im Jahr 1996 bei nur 13,3 Prozent lag.⁷⁷³

⁷⁶⁹ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 21; vgl. Ezell, Stephen; Marxgut, Phillip, Comparing American and European Innovation Cultures, in: *Shaping the Future: Economic, Social, and Political Dimensions of Innovation 2015*, S. 188.

⁷⁷⁰ Vgl. Süddeutsche.de, Oberstes US-Gericht lässt Einreiseverbot trotz Beschwerden uneingeschränkt zu, <http://www.sueddeutsche.de/politik/usa-oberstes-us-gericht-laesst-einreiseverbot-trotz-beschwerden-uneingeschraenkt-zu-1.3778508>, Zugriff am 14. Dezember 2017; vgl. Liptak, Adam; Shear, Michael, Trump's Travel Ban Is Upheld by Supreme Court, <https://www.nytimes.com/2018/06/26/us/politics/supreme-court-trump-travel-ban.html>, Zugriff am 4. Oktober 2018.

⁷⁷¹ Vgl. Reif, Rafael, How to Maintain America's Edge, Increase Funding for Basic Science, in: *Foreign Affairs*, Nr. May/June 2017, S. 101.

⁷⁷² Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 29.

⁷⁷³ Vgl. The Kauffman Index, 2017 Kauffman Index of Startup Activity, National Trends, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City 2017, S. 5.

Auch die amerikanischen Universitäten sind unter internationalen Studierenden seit Jahrzehnten aufgrund ihrer zumeist hervorragenden Lehre sehr beliebt. So studierten nach Erhebungen der OECD im Jahr 2015 mehr als 907.000 Ausländer an Universitäten in den USA, von denen mit 35 Prozent die meisten in Sozialwissenschaften, Journalismus, Betriebswirtschaftslehre oder Jura eingeschrieben waren, gefolgt von 17,1 Prozent in Ingenieur-, Bau- und Fertigungswissenschaften und 13,5 Prozent in Mathematik, Naturwissenschaften und Statistik.⁷⁷⁴

5.1.6 Marktsystem und Wettbewerb

Die USA gelten als die Heimat der Marktwirtschaft, denn in keinem anderen Land der Welt wird mehr Wert auf die freie Entfaltung des Kapitals gelegt. Dem zugrunde liegt der Glaube an die Funktionstüchtigkeit und die Selbstheilungskräfte der Märkte. In diesem System trägt das einzelne Individuum ungleich stärkere Verantwortung für seinen eigenen sozialen Aufstieg als in einem europäischen Wohlfahrtsstaat. Deshalb greift die föderale Regierung auch nur in entsprechend geringem Umfang finanziell in die Konjunktur ein, da eine solche Einflussnahme teils sogar als hinderlich für die Freiheit des Individuums und die wirtschaftliche Entwicklung angesehen wird. Hinzu kommen prinzipiell deutlich weniger Vorschriften zur Regulierung einzelner Branchen als in fast allen Ländern weltweit. Daraus resultierend zeichnet sich die US-Wirtschaft durch einen hohen Grad an unternehmerischer Initiative aus, wodurch sich Innovationen auf dem Markt zumeist schneller durchsetzen können. Dieser wirtschaftlichen Freiheit steht die bereits genannte geringere Einmischung des Staates auch in strukturelle Wandlungsprozesse zur Seite, die beispielsweise soziale Anpassungskosten für einzelne Bevölkerungsschichten durch das weniger stark als beispielsweise in Deutschland ausgebaute Sozialsystem höher ausfallen lässt.⁷⁷⁵

Vor dem Hintergrund des gesellschaftlich tief verwurzelten amerikanischen Glaubens an den Unternehmergeist hat sich die Regierung der USA in der Vergangenheit trotzdem immer wieder in das privatwirtschaftliche Marktsystem eingemischt. So hat die föderale Regierung zum Beispiel im Bildungssektor oder beim Umweltschutz die Privatwirtschaft zu kontrollieren versucht und exemplarisch im stark subventionierten Agrarsektor eingegriffen, um Privatunternehmen wettbewerbsfähig zu halten.⁷⁷⁶ Im Vergleich zu anderen Ländern existieren für US-Firmen und ihre Produkte und Dienstleistungen nur geringe Hürden für den Eintritt auf

⁷⁷⁴ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 126.

⁷⁷⁵ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, Dossier USA - Wirtschaft - Corporate America, <http://www.bpb.de/internationales/amerika/usa/10678/corporate-america?p=all>, Zugriff am 10. November 2017.

⁷⁷⁶ Vgl. Chandler, M. (Anm. 703).

den Heimatmarkt, um so einen robusten und stabilen Wettbewerb aufrechterhalten zu können.⁷⁷⁷

Der übergeordnete Ansatz für das Wettbewerbssystem in den USA besteht in der Maximierung des Wohlergehens der Konsumenten und stellt damit einen Kontrast zum ordoliberalen Ansatz in der EU dar. Der amerikanische Wettbewerb konzentriert sich weniger auf wettbewerbsfreundliches Verhalten und basiert vielmehr auf einer starken Achtung der Rechtsstaatlichkeit.⁷⁷⁸

5.1.7 Handelsbeziehungen

Im Jahr 2017 führten die USA nach Angaben des *U.S. Census Bureau* insgesamt Waren im Wert von 1,55 Billionen Dollar aus und Waren im Wert von 2,34 Billionen Dollar ein. Daraus ergab sich ein Handelsdefizit in Höhe von mehr als 796 Milliarden Dollar, das im Vergleich zum Vorjahr um 60 Milliarden Dollar gestiegen war. Das Exportvolumen erhöhte sich ebenso von 1,45 Billionen um mehr als 100 Milliarden Dollar wie das Importvolumen von 2,18 Billionen Dollar um rund 150 Milliarden Dollar.⁷⁷⁹ Im Jahr 2016 wurden knapp 11,9 Prozent aller Güter und Dienstleistungen, anteilig am BIP gesehen, aus den USA in andere Länder exportiert.⁷⁸⁰ Importiert wurden anteilig am BIP im Jahr 2016 fast 14,7 Prozent an Gütern und Dienstleistungen.⁷⁸¹

Ein wichtiger Faktor des Handels in den USA sind die innovationsstarken Unternehmen der wissens- und technologieintensiven Industrien (WTI). Sie haben eine große Bedeutung für die Schaffung von Innovationen der hochtechnologischen Fertigung und leisten damit einen wesentlichen Beitrag, indem sie ihre neuen Produkte oder Dienstleistungen auf den Markt bringen. Zu den WTI gehören im wissensintensiven Bereich die kommerziellen Unternehmens-, Finanz- und Informationsdienste und im öffentlichen Bereich Bildung und Gesundheit. Außerdem existieren fünf technologieintensive Industriezweige, die aus den fünf herstellenden Sektoren Luft- und Raumfahrt, Kommunikation und Halbleiter, Computer, Pharmazeutika und Test-, Mess- und Kontrollinstrumente bestehen. In den Vereinigten Staaten brachten diese zuletzt genannten fünf zur hochtechnologischen Fertigung gehörenden Sektoren im Jahr 2014 mehr als doppelt so viele Innovationen auf den Markt wie der gesamte

⁷⁷⁷ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 11.

⁷⁷⁸ Vgl. ebd., S. 10 f.

⁷⁷⁹ Vgl. U.S. Census Bureau Foreign Trade Division; Foreign Trade Data Dissemination Branch, Foreign Trade: Data, <https://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html>, Zugriff am 10. November 2017.

⁷⁸⁰ Vgl. The World Bank, Exports of Goods and Services (% of GDP), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS?locations=US&view=chart>, Zugriff am 26. März 2017.

⁷⁸¹ Vgl. The World Bank, Imports of Goods and Services (% of GDP), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.ZS?locations=US&view=chart>, Zugriff am 26. März 2017.

Fertigungssektor in den USA im Durchschnitt. Im Bereich der Hochtechnologie ohne Fertigung ist der Softwaresektor der Bereich mit der höchsten Innovationsrate, da 69 Prozent dieser Unternehmen im Jahr 2014 angaben, bereits eine Innovation in Form eines Produkts oder einer Dienstleistung kommerzialisiert zu haben. Der Durchschnitt für den nicht-fertigenden Sektor der Hochtechnologie betrug hingegen nur neun Prozent. Insbesondere die Innovationsrate bei Computersystemen, Datenverarbeitung, Webhosting und anderen zu diesem Bereich gehörenden Dienstleistungen war zwei bis drei Mal so hoch wie bei Unternehmen, die nicht in der Fertigung tätig waren.⁷⁸²

Im Jahr 2016 trugen die WTI insgesamt mit 38 Prozent zur Gesamtwirtschaft in den Vereinigten Staaten bei und stellten damit den größten Anteil an WTI in einem Land weltweit. Im Bereich der hochtechnologischen Fertigung lagen die USA mit 31 Prozent Anteil ebenfalls global gesehen an der Spitze.⁷⁸³

Trotz dieser positiven Daten hat sich im Bereich der für Innovationen besonders relevanten Hochtechnologieprodukte der noch in den 1990er Jahren vorhandene signifikante Überschuss bei der Handelsbilanz der USA ins Negative umgekehrt, da in den Vereinigten Staaten eine enorme Nachfrage nach solchen Erzeugnissen herrscht, die von der heimischen Industrie nicht gedeckt werden kann. Daher betrug das Handelsdefizit für diese Produkte im Jahr 2017 mehr als 110 Milliarden Dollar und setzte sich aus der Differenz zwischen mehr als 353 Milliarden Dollar für Exporte und fast 464 Milliarden Dollar für Importe zusammen.⁷⁸⁴

Diese Entwicklung ist auch damit zu erklären, dass die Fertigung hochtechnologischer Produkte in den USA trotz des immer noch sehr hohen Niveaus abgenommen hat, obwohl sie vorher über Jahrzehnte maßgeblicher Bestandteil einer erfolgreichen Exportpolitik war und wesentlich zur Schaffung von innovativen Technologien beigetragen hat, wie es die Wirtschaftswissenschaftler Gary Pisano und Willy Shih von der *Harvard Business School* im Jahr 2012 in Bezug auf die Bedeutung der hochtechnologischen Fertigung von Produkten in den USA formulierten: „*[the] ability to develop very complex, sophisticated manufacturing processes is as much about innovation as dreaming up ideas.*“⁷⁸⁵ Aufgrund der auch von US-Unternehmen immer stärker aus Kostengründen in Anspruch genommenen Möglichkeit der ausgelagerten Fertigung in vor allem asiatischen Ländern hat dieser Industriebereich in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten einige Rückschläge hinnehmen müssen. So zeichnet

⁷⁸² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics, *Science and Engineering Indicators 2016*, Alexandria 2016, Chapter 6. Industry, Technology, and the Global Marketplace, S. 4-5.

⁷⁸³ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 6. Industry, Technology, and the Global Marketplace, S. 5.

⁷⁸⁴ Vgl. U.S. Census Bureau Foreign Trade Division; Foreign Trade Data Dissemination Branch (Anm. 779).

⁷⁸⁵ Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 19.

sich ab, dass die USA ihre Wettbewerbsfähigkeit als Standort für neue Investitionen bei der Produktherstellung mittels fortgeschrittener Technologien in Zukunft immer stärker einbüßen. Diese stattfindende Erosion in der High-Tech-Fertigung bedroht konsequenterweise die Führungsposition der USA bei den Technologien der nächsten Generation. Der Niedergang der High-Tech-Fertigung hat trotz der positiven Zahlen aus dem Jahr 2016 mittlerweile derart desaströse Folgen, dass in den USA entwickelte Produkte oftmals nicht mehr im eigenen Land produziert werden können – selbst wenn die häufig als Grund angeführten Lohnkosten für Arbeiter ausgeklammert werden. Die Ursache liegt darin, dass die föderalen Strategien in den USA zugegebenermaßen auf eine möglichst freie Entfaltung der Wirtschaft ausgelegt sind, den Freihandel fördern und nur im Bereich der Fertigung von verteidigungsrelevanten Gütern Einfluss auf die Herstellung nehmen. Die föderalen Programme der Regierung beinhalten jedoch keine Steuerbefreiungen, Bezuschussungen oder Kredite für die großvolumige Herstellung von hochtechnologischen Produkten, sondern sind nur kurzfristig ausgelegt und weisen in der Regel einen geringen Umfang und häufig eine ungesicherte Finanzierung auf.⁷⁸⁶

5.1.8 Innovationshistorie

Bereits die amerikanische Verfassung aus dem 18. Jahrhundert ermächtigte den Kongress, geltende wirksame Rechte zum Schutz des geistigen Eigentums und zur Förderung von Erfindern zu erlassen.⁷⁸⁷ So spricht Artikel 1, Paragraph 8 der US-Verfassung aus dem Jahr 1787 der Legislative das Recht zu, „*To promote the progress of science and useful arts, by securing for limited times to authors and inventors the exclusive right to their respective writings and discoveries.*“⁷⁸⁸ Diese Idee kam bereits im 17. Jahrhundert aus England nach Amerika und sorgte dafür, dass viele der 13 neuen Kolonien schnell ihr eigenes Patentsystem entwickelten. Der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ab 1861 regierende Präsident Abraham Lincoln, der selbst das Patent „No. 6469“ für aufpumpbare Luftpolster bei Schiffen zur Überwindung von Höhenunterschieden und Hindernissen in Gewässern besaß, betonte ebenfalls die Notwendigkeit des US-Patentsystems und sorgte somit für eine weitere Verankerung der Bedeutung von Erfindungen im Land, denn das Gesetz sei wichtig „[...] *to [add] fuel of interest to the fire of genius.*“⁷⁸⁹

⁷⁸⁶ Vgl. ebd., S. 4; vgl. ebd., S. 88.

⁷⁸⁷ Vgl. Whitehouse.gov, Strategy for American Innovation, Introduction, <https://www.whitehouse.gov/innovation/strategy/introduction>, Zugriff am 16. Oktober 2016.

⁷⁸⁸ U.S. Senate, Constitution of the United States, https://www.senate.gov/civics/constitution_item/constitution.htm, Zugriff am 22. November 2019.

⁷⁸⁹ Edwards, Owen, Abraham Lincoln Is the Only President Ever to Have a Patent, <https://www.smithsonianmag.com/history/abraham-lincoln-only-president-have-patent-131184751/>, Zugriff am 6. Oktober 2017.

Aufbauend auf diesem für F&E und Innovationen positiven Trend setzte die US-Wirtschaft im Zuge der fortschreitenden industriellen Revolution zu einem ökonomischen Höhenflug an, der eng mit einer Vielzahl bemerkenswerter Fortschritte im Innovationsbereich verknüpft war. So trugen im 19. und frühen 20. Jahrhundert Innovationen zu einem nicht unerheblichen Ausmaß dazu bei, dass das noch junge Land mit seinen demokratischen Idealen innerhalb kürzester Zeit zu einem wirtschaftlichen Vorbild für andere Länder aufsteigen konnte.⁷⁹⁰ Die Finanzierung von Innovationen und F&E wurde zu dieser Zeit nahezu ausschließlich von der föderalen Regierung übernommen und in Forschungslaboren der Bundesregierung durchgeführt.⁷⁹¹

Die amerikanische Vorherrschaft im Innovationsbereich setzte sich auch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts fort und lässt sich auf eine Reihe ungewöhnlicher Umstände zurückführen. Zunächst hatte die US-Industrie vor dem Zweiten Weltkrieg Größen- und Verbundvorteile in einer Vielzahl von Wirtschaftsbereichen wie in der Stahl-, Nähmaschinen- und später Automobilindustrie und konnte viele Erzeugnisse aufgrund geringerer Produktionskosten günstiger fertigen. Als überaus positiv erwies sich zusätzlich, dass erstens die USA zu diesem Zeitpunkt über den größten Binnenmarkt der Welt verfügten. Zweitens warfen die Auswirkungen des Zweiten Weltkriegs die technologischen Innovationsgrößen der damaligen Zeit in Europa weit zurück. Das Deutsche Reich – gefolgt von Großbritannien – war vor Beginn des Kriegs Innovationsführer in vielen Bereichen gewesen, aber während des Zweiten Weltkriegs hatten die Alliierten die meisten wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland zerstört. Auch Großbritannien wurde im Anschluss an den gemeinsam mit den Alliierten gewonnenen Krieg von den USA im Innovationsbereich überflügelt, da es unter den Folgen des Zweiten Weltkriegs litt und die Vereinigten Staaten außerdem über größere finanzielle Ressourcen und neue Technologien verfügten. Drittens förderten die USA nach dem gewonnenen Krieg sehr umfangreich mit öffentlichen Geldern die universitätsbasierte Grundlagenforschung und High-Tech-Industrien wie Verteidigung und Raumfahrt. Die Rivalität mit der Sowjetunion während des Kalten Kriegs wirkte zusätzlich als Katalysator für Investitionen in diesen beiden Forschungsbereichen. Mit Ende des Konflikts zwischen Ost und West im Jahr 1991 verloren viele, vorher massiv geförderte Forschungsprogramme in Raumfahrt und Verteidigung an Bedeutung und wurden finanziell nicht mehr wie im früheren Umfang unterstützt.⁷⁹²

⁷⁹⁰ Vgl. Whitehouse.gov (Anm. 787).

⁷⁹¹ Vgl. van Norman, Gail; Eisenkot, Roï, Technology Transfer, From the Research Bench to Commercialization, in: JACC: Basic to Translational Science, Jahrgang 2 (2017) Nr. 1, S. 86.

⁷⁹² Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 42.

In der amerikanischen Innovationsgeschichte entstanden komplette Industriezweige durch die Entwicklung und Kommerzialisierung neuer Ideen. Dazu gehörten beispielsweise die Eisenbahn oder die Dampfmaschine und später die Glühbirne, neue Landwirtschaftstechniken, das Radio oder der Fernseher und seit Ende des 20. Jahrhunderts Computer- und Biotechnik. Diese innovativen Sektoren haben über Jahrzehnte dazu beigetragen, besser bezahlte Arbeitsplätze zu schaffen, den nationalen Lebensstandard anzuheben und die Wirtschaftskraft der USA auch im Vergleich zu anderen Nationen immer weiter zu steigern.⁷⁹³

Die Verwirklichung von Innovationen in den USA beschränkte sich nicht nur auf neue Produkte, sondern betraf auch neue Organisationsmodelle. Als Beispiel ist unter anderem Henry Ford zu nennen, der mit der Fließbandfertigung seines *Model T* die Automobilproduktion ankurbelte und den Kauf eines Automobils zum ersten Mal für große Teile der Bevölkerung erschwinglich machte. Gleichzeitig schaffte er es, in der Autoindustrie höhere Gehälter zu zahlen und eine größere Anzahl attraktiverer Beschäftigungspositionen zu etablieren. Ein weiteres Exempel für ein fortschrittliches, in den USA entstandenes Organisationsmodell, das dem Konsumenten zugutekommt, ist der Internethändler *Amazon*, der in den letzten 25 Jahren ein neues Verkaufsmodell durch das Internet einführte, bei dem die Konsumenten Preise für Artikel unmittelbar auf der Internetseite des Unternehmens vergleichen und Produkte direkt dort kaufen können.⁷⁹⁴

Obwohl sich die USA in den letzten 70 Jahren als Innovationsführer der Welt etablieren konnten, zeigen Innovationsstatistiken des letzten Jahrzehnts, dass sie im globalen Innovationswettbewerb mittlerweile zurückfallen. Andere Nationen wie insbesondere die Volksrepublik China haben ebenfalls erkannt, dass Innovationen der langfristige Schlüssel zu ökonomischem Wachstum sind, und umfangreiche Innovationsinitiativen inklusive enormer finanzieller Investitionen aufgelegt.⁷⁹⁵

5.2 Der Staat

5.2.1 Die Rolle des Staates

Die Unterstützung von Innovationsvorhaben durch die Regierung in den USA geht bis ins frühe 19. Jahrhundert zurück, als die US-Waffenkammern sich mit der Herstellung von standardisierten, leicht austauschbaren Waffenteilen zu den fortschrittlichsten Manufakturen der Welt entwickelten. Bereits im gesamten 19. und auch nach der Wende zum 20. Jahrhundert spielte die US-Regierung eine wichtige Rolle bei der Förderung von infrastrukturellen

⁷⁹³ Vgl. Whitehouse.gov (Anm. 787).

⁷⁹⁴ Vgl. ebd.

⁷⁹⁵ Vgl. ebd.

Innovationen für den Kanalbau, die transkontinentale Eisenbahn und das Telegraphensystem und insbesondere für agrarische Innovationen bei der Nahrungsversorgung der Bevölkerung.⁷⁹⁶ Doch erst durch den Zweiten Weltkrieg, den daran anschließenden Kalten Krieg und den Wettlauf um das All festigte sich die institutionelle Rolle der amerikanischen Regierung bei der Förderung von Innovationen in F&E nachhaltig und brachte eine große Zahl von Erfindungen in so wichtigen Bereichen wie der Elektronik, der Informationstechnologie (IT), dem Jetantrieb, dem Radar, der Atomkraft und der Biowissenschaft hervor.⁷⁹⁷

Eine privilegierte Behandlung der Naturwissenschaften wurde im Jahr 1945 maßgeblich von Vannevar Bush, dem damaligen Direktor des *U.S. Office of Scientific Research and Development* befürwortet, der mit seinem an US-Präsident Franklin D. Roosevelt gerichteten Report *Science, the Endless Frontier* eine fortgesetzte Fokussierung der staatlichen Forschungsfinanzierung auf die Naturwissenschaften wie während des Zweiten Weltkriegs zu Zwecken der F&E fortschrittlicher Waffentechnik forderte. Dieser Bericht verlangte eine ausgeweitete Kooperation durch von der Regierung geförderte Forschungslabore mit Universitäten und der Industrie im Bereich der Grundlagenforschung. Das in Bushs Bericht angedachte Forschungssystem sollte mittels einer linearen Progression kontinuierlich in gesteigertem Maß zu wirtschaftlichem Wachstum beitragen. Wichtige und überzeugende Ideen würden sich automatisch herauskristallisieren, und die private Industrie würde für die Verwirklichung dieser Ideen in Form der entsprechenden Produkte sorgen. Dieses lineare Modell der Innovation stellte das Beziehungsdreieck zwischen Regierung, Industrie und akademischer Welt als Kooperationsmodell in den Vordergrund und war ein wesentlicher Katalysator für die technologische Revolution in den USA in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.⁷⁹⁸

Indem er den US-Kongress im Jahr 1950 von deren Gründung überzeugte, spielte Vannevar Bush außerdem eine Schlüsselrolle bei der Etablierung der NSF, die bis heute einer der Hauptförderer von Grundlagenforschung in den USA darstellt (siehe auch Vannevar Bushs Bedeutung für F&E an amerikanischen Hochschulen in Kapitel 5.3.2). Durch die Initiative Vannevar Bushs legte die föderale Regierung der USA zu Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts den Fokus auf die Grundlagenforschung. Charakteristisch dafür waren eine Stärkung großer, zentralisierter Forschungslabore, eine deutlich intensivierete Unterstützung

⁷⁹⁶ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 180.

⁷⁹⁷ Vgl. ebd., S. 181; vgl. Singer, Peter, *Federally Supported Innovations: 22 Examples of Major Technology Advances That Stem From Federal Research Support*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2014, S. 4.

⁷⁹⁸ Vgl. Vest, Charles, *Universities and the U.S. Innovation System*, in: Wessner, Charles W. (Hrsg.), *Building the 21st Century, U.S.-China Cooperation on Science, Technology, and Innovation. Summary of a Symposium*, Washington, D.C. 2011, S. 71; vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 181.

von Forschungsuniversitäten und generell eine größere Förderung nationaler Labore. Außerdem wurden militärische Forschungseinrichtungen wie *Research AND Development* und DARPA zu Schlüsselakteuren amerikanischer ziviler und militärischer Innovationen.⁷⁹⁹

Die sich schnell als extrem effektiv erweisende Kombination aus F&E an den Universitäten, finanzieller Förderung durch die Regierung und einem Fokus auf die Militärforschung half den USA bis in die 1960er Jahre dabei, ihre Stellung als wirtschaftliche und innovative Weltmacht zu erobern und weiter auszubauen, auch wenn die Technikbegeisterung der Amerikaner in den 1960er und 1970er Jahren wieder abnahm.⁸⁰⁰

Die US-Regierung hat sich in der Vergangenheit als Wegbereiter und Unterstützer von durch F&E geschaffenem wirtschaftlichem Wachstum und daraus resultierendem gesellschaftlichem Wohlstand hervorgetan. Der amerikanische Ökonom und Nobelpreisträger Robert Solow postulierte, dass Innovationen einen aussagekräftigen Indikator für das gesamtgesellschaftliche Wachstum darstellen und einen signifikanten Beitrag zur Prosperität einer Gesellschaft leisten. Diese Erkenntnis lässt sich auch in den USA beobachten, wo der technologische Fortschritt in den letzten 130 Jahren maßgeblich zur Weiterentwicklung des Wohlstandes der Gesellschaft und zur jährlichen und kontinuierlichen Steigerung des Durchschnittseinkommens pro Kopf beigetragen hat. Gesellschaftlicher Wohlstand setzt in der Folge Impulse für einen verstärkten technologischen Fortschritt, wodurch sich wiederum ein Kreislauf exponentiellen Wachstums eröffnet.⁸⁰¹

Darauf aufbauend bilanzierte der amerikanische Entwicklungsökonom Vernon Ruttan in seinem im Jahr 2001 erschienenen Buch *Technology, Growth and Development: An Induced Innovation Perspective*, dass „[the] government has played an important role in the development of almost every general purpose technology in which the United States was internationally competitive.“⁸⁰² Diese Behauptung untermauerte er im Jahr 2006 mit seiner Feststellung, dass langfristige, in großem Umfang getätigte Investitionen vonseiten der Regierung nötig seien, um Universaltechnologien zu entwickeln, die wiederum das wirtschaftliche Wachstum beschleunigen würden. Der private Sektor hingegen habe aufgrund des immens hohen Aufwands für einzelne Unternehmen bisher nur wenig Initiative gezeigt, bei der wissenschaftlichen Forschung wirklich neue Technologien zu finanzieren und selbst zu entwickeln.⁸⁰³

Heute wird in den USA noch immer der Mythos des einsamen Erfinders kultiviert, der

⁷⁹⁹ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 181 f.

⁸⁰⁰ Vgl. ebd., S. 183.

⁸⁰¹ Vgl. Singer, P. (Anm. 797), S. 4.

⁸⁰² Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 47.

⁸⁰³ Vgl. ebd.

in seiner Garage eine bahnbrechende Erfindung nach der anderen entwickelt. In der Realität ist es jedoch so, dass die US-Regierung die Rolle eines bedeutenden Katalysators für die Stärkung des heimischen Innovationssystems einnimmt. So leistet sie finanzielle Unterstützung für F&E durch verschiedene Ministerien und Förderprogramme, vermittelt beratend zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen bei sich in der Entwicklung befindenden, innovativen Technologien und richtet durch den Ausbau nationaler Labore eigene Innovationsquellen ein. Viele bahnbrechende Innovationen der jüngeren Zeit wie drahtlose Telefone, Supercomputer, Internetsuchmaschinen, KI, die Sequenzierung von Genen, medizinische Behandlungsmethoden, seismische Bilder und Hydraulic Fracturing wurden zumindest initiativ von der US-Regierung durch finanzielle Unterstützung gefördert. Die Finanzierung solcher technologischer Vorhaben hat für ein verstärktes Aufkommen amerikanischer Innovationen besonders in so zukunftssträchtigen Industriezweigen wie Computerhardware und -software, Luftfahrt und Biotechnik gesorgt.⁸⁰⁴

Aufgrund des dezentralen Charakters der Innovationspolitik in den USA, deren Steuerung sich auf viele verschiedene Regierungsstellen verteilt, die wiederum eigene F&E-Programme im Sinne ihrer Schwerpunkte durchführen, spielt sich die Fokussierung der Bundesregierung primär auf der Budgetebene bei der Verteilung von Geldern ab. Da diese Geldzuteilungen zumeist jährlich neu berechnet werden, sind die unterschiedlichen Felder von F&E – insbesondere nach Regierungswechseln – oftmals starken Schwankungen hinsichtlich der Höhe ihrer finanziellen Zuwendungen unterworfen.⁸⁰⁵ Aufgrund der verschiedenen Zuständigkeiten nimmt somit kein einzelnes Ministerium in Bezug auf die Innovationspolitik eine führende Rolle ein. Den größten Einfluss übt der Staat selbst aus, indem er Grundlagenforschung finanziell fördert und durch regulatorische Rahmenbedingungen Einfluss auf die Tätigkeiten des privaten Sektors nimmt. Durch wechselnde Präsidenten und Kabinette und unterschiedliche Prioritäten dieser verschiedenen Regierungen sind die staatlichen Einflüsse langfristig jedoch wechselhaft und zeitlich begrenzt und weisen kaum Kontinuität auf.⁸⁰⁶

Aufgrund des langjährigen Mangels an einer zentralen und perspektivisch ausgerichteten Innovationsstrategie in den Vereinigten Staaten wurden dringende technologische Angelegenheiten an gerade bestehenden Notwendigkeiten ausgelegt. So entstand über Jahrzehnte eine eher kurzfristig orientierte Gesetzgebung in Bezug auf Innovationen und deren Unterstützung, da Förderinitiativen durch einen Regierungswechsel

⁸⁰⁴ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 180.

⁸⁰⁵ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 78), S. 301.

⁸⁰⁶ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 5.

teilweise schnell wieder zurückgenommen wurden.⁸⁰⁷ Prinzipiell mussten technologische Innovationen auf der nationalen Agenda der USA immer wieder hinter anderen wichtigen politischen und ökonomischen Themen zurücktreten. Bei der Finanzierung und Schaffung von Anreizen zur Umsetzung von Innovationen sieht sich die Regierung vor allem für den privaten Sektor in die Verantwortung genommen, um günstige Bedingungen für seine erfolgreiche Weiterentwicklung zu garantieren. Dazu zählen die Einrichtung eines starken Bildungssystems, Wettbewerbsanreize und die Unterstützung von Forschungsvorhaben von KMU. Die Regierung geht traditionell davon aus, der private Sektor treffe bei seinen F&E-Investitionen grundsätzlich die richtigen Entscheidungen.⁸⁰⁸

Nichtsdestotrotz wurden in den letzten 50 Jahren riesige Budgets der nationalen F&E durch die amerikanische Regierung finanziert, und trotz Schwankungen in den Zuwendungen des Staates ist die Summe der Ausgaben für F&E im Vergleich zu anderen Ländern sehr hoch. Ein großer Anteil der Zuwendungen fließt an öffentliche Universitäten und staatliche Forschungslabore, wobei einige finanzielle Förderungen vorrangig in als besonders wichtig angesehene Forschungsgebiete wie den Gesundheits- und Verteidigungssektor investiert werden.⁸⁰⁹

In das Innovationssystem der Vereinigten Staaten von Amerika sind verschiedene Akteure aus Regierung, akademischer Welt, privatem Sektor und NGOs involviert. Auf föderaler Ebene sind folgende Institutionen ausschlaggebend für die Ziel- und Umsetzung der Innovationspolitik: Das Weiße Haus mit seinem *Executive Office of the President*, zu dem das *Office of Science and Technology Policy* (OSTP) gehört, plant die auszuführenden Initiativen. Das OSTP berät den US-Präsidenten in der Wissenschafts- und Technologiepolitik, koordiniert die interinstitutionellen Budgets für F&E und kümmert sich um allgemeine Innovationsprobleme und -möglichkeiten. Ratgeber für den Präsidenten sind außerdem das unter Präsident Trump derzeit nicht besetzte *President's Council of Advisors on Science and Technology* (PCAST) und das *National Science and Technology Council*, die bei Koordinierung und Identifikation nationaler Ziele der Innovationspolitik beratend zur Seite stehen. Innerhalb des Weißen Hauses ist außerdem das *Office of Management and Budget* (OMB) von Bedeutung, das sich um die jährliche Gelderverteilung kümmert. Die Hauptstrategie in der Innovationspolitik gibt bei allen Entscheidungen das Weiße Haus vor.⁸¹⁰

Um Innovationen durch die Bundesregierung stärker unterstützen zu können, existiert

⁸⁰⁷ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 54.

⁸⁰⁸ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 4 ff.

⁸⁰⁹ Vgl. ebd., S. 5.

⁸¹⁰ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 3.

in den USA für die öffentliche Beschaffung seit dem Jahr 2010 ein vom OMB herausgegebener eigenständiger Maßnahmenplan namens *25 Point Implementation Plan to Reform Federal Information Technology Management*. Durch diesen soll die Beschaffung, insbesondere im IT-Bereich, effizienter organisiert und darauf basierend Innovationen in für die Gesellschaft relevanten Feldern wie beispielsweise dem Umweltschutz und der effizienteren Energienutzung stärker gefördert werden.⁸¹¹ Nach Daten der OECD gaben die USA im Jahr 2015 insgesamt 24,8 Prozent ihres Haushaltsbudgets für die öffentliche Beschaffung aus, was nach offiziellen Daten der US-Regierung rund 915 Milliarden Dollar entsprach. Angaben zur expliziten Förderung von Innovationen lagen nicht vor.⁸¹²

Für die Verteilung von Forschungsgeldern durch die öffentliche Hand ist die Zustimmung des US-Kongresses vonnöten.⁸¹³ Dieser kann außerdem Einfluss auf die Innovationspolitik der USA nehmen, indem er über innovationsbezogene Gesetze entscheidet, Budgets autorisiert und verteilt, Anhörungen zu Innovationsthemen abhält und zusammen mit dem Weißen Haus die Kontrolle über die Innovationspolitik ausübt. Die wichtigsten Komitees innerhalb des Kongresses sind das *Small Business*- und das *Science and Technology*-Komitee im *House of Representatives* und das Senatskomitee mit dem Titel *Commerce, Science and Transportation*. Der Senat genehmigt weiterhin wichtige Personalentscheidungen wie die Wahl des *Secretary of Commerce* oder des Direktors des *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Der dritte relevante Zweig im Rahmen der Zuwendung von Forschungsmitteln ist das Justizsystem, das durch die Erteilung oder Verweigerung von Eigentumsrechten oder umstrittenen Forschungsthemen wie der Stammzellenforschung einen gewichtigen Einfluss auf bestimmte Innovationen nehmen kann.⁸¹⁴

Die Regierungsstruktur der USA erlaubt regionalen Akteuren, ebenfalls einen gewissen Einfluss auf das Innovationssystem des Landes auszuüben. So können die Bundesstaaten in Bezug auf große Forschungsinstitutionen strategisch bedeutende Entscheidungen treffen und somit auch auf vielfältige Art und Weise auf spezifische Forschungsziele einwirken. Zu beachten ist jedoch, dass die bundesstaatlichen und lokalen Einflüsse auf die Innovationspolitik an engere Ressourcenbeschränkungen gebunden sind. Diese regionalen Systeme teilen meistens gemeinsame Ziele wie die Unterstützung von Investitionen in F&E und den Ausgleich

⁸¹¹ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development, *Public Procurement for Innovation*, Paris 2017, S. 165 f.

⁸¹² Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development, *Government at a Glance 2017*, Paris 2017, S. 173; vgl. Congressional Budget Office, *The Federal Budget in 2015: An Infographic*, <https://www.cbo.gov/publication/51110>, Zugriff am 12. April 2019.

⁸¹³ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 4.

⁸¹⁴ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 4.

von Marktfehlern.⁸¹⁵

Folglich sind bundesstaatliche Regierungen wesentlich aktiver in den Innovationsprozess involviert als das Weiße Haus. Das liegt primär daran, dass die Regierungen der einzelnen Bundesstaaten vor Ort detaillierter über die bestimmten Notwendigkeiten von Innovationsprozessen informiert sind und daher gezielter eingreifen können. Vor diesem Hintergrund lässt sich auch erklären, warum eine Vielzahl von föderalen Innovationsprogrammen ihre Wurzeln in bundesstaatlichen Initiativen haben.⁸¹⁶

So haben sich viele Bundesstaaten im letzten Jahrzehnt in Bezug auf die Erarbeitung von Innovationsstrategien sehr produktiv gezeigt wie beispielsweise New York, Ohio und Michigan, deren Bewohner die Auslagerung von Produktionsstätten in andere Länder besonders hart getroffen hatte. Dort wurden von den Regierungen aus Steuereinkommen oder F&E-Darlehen stammende Gelder investiert und Arbeitskräfte ausgebildet, um diesen Veränderungen entgegen zu wirken und sie auszugleichen.⁸¹⁷

5.2.2 A Strategy for American Innovation

Da in der Zeitspanne zwischen 1948 und dem Beginn der 2000er Jahre mehr als die Hälfte des Anstiegs des US-Produktivitätswachstums, das unter Volkswirtschaftlern als eines der Hauptmerkmale wirtschaftlichen Wachstums gilt, auf Innovationen und technologische Fortschritte zurückzuführen war, machte der damalige US-Präsident Barack Obama bereits in seiner Antrittsrede am 20. Januar 2009 deutlich, dass die Verbesserung der Innovationsfähigkeit der Vereinigten Staaten für ihn eine der höchsten Prioritäten während seiner Amtszeit darstellen wird. Seiner Meinung nach war für die Erreichung dieses Ziels vor allem die Förderung von Grundlagen- und angewandter Forschung sowie der Bildungspolitik des Landes eine dringend notwendige Voraussetzung.⁸¹⁸

Die Forderung nach der Verwirklichung dieser Zielsetzung erneuerte Obama drei Monate nach Antritt seiner Präsidentschaft, als er in einer Rede bei der *National Academy of Science* dazu aufrief, die Investitionen der USA in F&E zu erhöhen und sich dabei vor allem auf die MINT-Bildung zu fokussieren. Er proklamierte, neu geschaffene Technologien und Innovationen in diesen Bereichen seien essentiell, um das wirtschaftliche Wachstum der USA, ein längeres und gesünderes Leben der Bevölkerung durch die Eingrenzung der Auswirkungen des Klimawandels sowie die Bereitstellung von allen erdenklichen Ressourcen für die US-

⁸¹⁵ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 6.

⁸¹⁶ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 4 f.

⁸¹⁷ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 55.

⁸¹⁸ Vgl. The White House (Anm. 734).

Armee sicherzustellen.⁸¹⁹

Folglich arbeitete Barack Obama während seiner Amtszeit an der Implementierung einer ganzheitlichen Innovationsstrategie und versuchte, diese durch zwei Aktualisierungen an die F&E-Bedürfnisse von Wissenschaft und privatem Sektor anzupassen. So veröffentlichte das Weiße Haus im September 2009 die *A Strategy for American Innovation*, die bereits existierende und noch einzuführende föderale Maßnahmen im Innovationsbereich verknüpfte, um das ökonomische Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit der Vereinigten Staaten von Amerika zu steigern. Ziele und inhaltliche Schwerpunkte waren erstens, signifikante Investitionen in wissenschaftliche und technologische Eckpfeiler von Innovationen wie Grundlagenforschung, Wissenschafts- und Technologieinfrastruktur und die MINT-Bildung durchzusetzen; zweitens anhand der Einführung von Steuererleichterungen, einer erweiterten Strategie in Bezug auf intellektuelle Eigentumsrechte und einer fairen Einwanderungspolitik das Unternehmertum zu fördern; und drittens technologische Schlüsselbereiche wie Gesundheit und erneuerbare Energien zu unterstützen. Außerdem sollten mit dieser Strategie die beruflichen Perspektiven für junge Forscher und Ingenieure und im Besonderen für Frauen und Minderheiten verbessert und die Kommerzialisierung der Universitätsforschung vorangetrieben werden.⁸²⁰

Aufbauend auf der Innovationsstrategie aus dem Jahr 2009 wurde vom Weißen Haus im Februar 2011 zunächst eine erweiterte Ausführung der *A Strategy for American Innovation* veröffentlicht. Diese beinhaltete neue Initiativen zum Ausbau der digitalen Infrastruktur, verkürzte durch eine Patentreform die Dauer der Bearbeitung von der Patentanmeldung bis zur -erteilung, verpflichtete sich dem Ziel einer verstärkten Unterstützung von sauberer Energie, setzte sich für eine erweiterte Ausbildung der Lehrerschaft im MINT-Bereich um zusätzliche 100.000 Kräfte bis 2035 ein und stärkte mit *Startup America* das Unternehmertum.⁸²¹

Im selben Jahr betonte Obama in seiner Rede zur Lage der Nation nochmals die Bedeutung von Innovationen für die USA:

„[...] we need to out-innovate, out-educate, and out-build the rest of the world. [...] What we can do - what America does better than anyone else - is spark the creativity and imagination of our people. We're the nation that put cars in driveways and computers in offices; the nation of Edison and the Wright brothers; of Google and Facebook. In America, innovation doesn't just change our lives. It

⁸¹⁹ Vgl. ebd.

⁸²⁰ Vgl. ebd.

⁸²¹ Vgl. National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation, Securing Our Economic Growth and Prosperity*, Washington, D.C. 2011, S. 2 f.

*is how we make our living.*⁸²²

Im Oktober 2015 folgte schließlich eine weitere aktualisierte Version der Innovationsstrategie, bei der drei Themen im Mittelpunkt standen. Erstens wurde erneut die Wichtigkeit von Investitionen in F&E betont, um das langfristige wirtschaftliche Wachstum der Vereinigten Staaten zu stärken; zweitens wurden strategisch besonders essentielle Problembereiche benannt wie der fortschrittliche Fahrzeugbau und die Hochtechnologiemedizin, um für akute nationale Prioritäten mit Hilfe neuer Forschungsergebnisse Lösungen zu finden und die Gesellschaft an den Vorteilen progressiver Technik teilhaben zu lassen; als drittes wurden besondere Maßnahmen festgelegt, um die Innovationsbemühungen der föderalen Regierung und die Bedingungen für den privaten Sektor und die Gesellschaft hinsichtlich Innovationen zu verbessern.⁸²³ Dazu gehörten eine geplante angepasste Regulierung und die gesteigerte Unterstützung des (Jung-)Unternehmertums.⁸²⁴

Im Zuge der Ausarbeitung einer ganzheitlichen Innovationsstrategie für die Vereinigten Staaten setzte Ex-Präsident Obama außerdem das OSTP wieder in Kraft und seinen Direktor mit dem Rang eines Assistenten des US-Präsidenten ein. Die beiden größten Verantwortungsbereiche des OSTP – nationale Sicherheit und Umweltschutz – wurden außerdem wieder stärker ausgebaut. Zusätzlich schuf der damalige Präsident im Weißen Haus drei hochrangige Positionen für die Bereiche Technologie, Naturwissenschaften und Innovationen: einen *U.S. Chief Technology Officer*, einen *U.S. Chief Information Officer* und einen *Chief Data Scientist*. Das ebenfalls wieder einberufene PCAST diente dem US-Präsidenten als Bindeglied zwischen den jeweiligen Innovationssektoren und angestellten Regierungsmitarbeitern und Beratern aus dem privaten und akademischen Sektor. Das PCAST war in seiner beratenden Funktion mit führenden Wissenschaftlern der USA besetzt und zeichnete sich primär durch die Identifizierung akuter Innovationsbereiche und entsprechender Expertisen zu elementaren Themen wie Infektionskrankheiten oder Energieinnovationen aus.⁸²⁵

Nach seinem Amtsantritt als Präsident im Januar 2017 blieb die Besetzung des PCAST – wie oben bereits erwähnt – unter Donald Trump trotz einer geplanten Neubesetzung vakant. Da dem jetzigen US-Präsidenten aufgrund seiner wissenschaftskritischen Position,

⁸²² Obama, Barack, Remarks by the President in State of Union Address, 25. Januar 2011, <https://www.whitehouse.gov/photos-and-video/video/2011/01/26/2011-state-union-address-enhanced-version#transcript>, Zugriff am 19. Januar 2017.

⁸²³ Vgl. The White House, Fact Sheet: The White House Releases New Strategy for American Innovation, Announces Areas of Opportunity from Self-Driving Cars to Smart Cities, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/10/21/fact-sheet-white-house-releases-new-strategy-american-innovation>, Zugriff am 21. April 2017.

⁸²⁴ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 4 f.

⁸²⁵ Vgl. The White House (Anm. 734).

insbesondere in Bezug auf den Klimawandel, von vielen für das PCAST in Frage kommenden Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft wenig Vertrauen entgegen gebracht wird, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich die Besetzung des PCAST auch noch einige Zeit hinziehen oder sogar gänzlich offen bleiben wird.⁸²⁶

5.2.3 Föderale Gesetze und Initiativen zur Innovationsförderung

Neben der vom ehemaligen Präsidenten Barack Obama auf den Weg gebrachten übergeordneten Innovationsstrategie hat die amerikanische Regierung auch mit anderen Initiativen und Gesetzen versucht, Einfluss auf die Förderung von Innovationen im Land zu nehmen. Seit der Veröffentlichung des Berichts *Rising Above the Gathering Storm* der *National Academies on Science, Engineering and Medicine* im Jahr 2005, der nationale Missstände in der Förderung von F&E anprangerte und auf dessen Basis von der föderalen Regierung die Erhöhung der Ausgaben in Grundlagenforschung für die Dauer von sieben Jahren um zehn Prozent forderte, haben Weißes Haus und Kongress verschiedene Maßnahmen eingeleitet, um die amerikanische Wettbewerbsfähigkeit in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Wirtschaftspolitik zu verbessern und in möglichst vielen für Innovationen wichtigen F&E-Feldern Weltklasse zu verkörpern. Die erste Maßnahme war die Einrichtung des *America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act of 2007 (America COMPETES Act)*, der am 9. August 2007 vom damaligen Präsidenten George W. Bush unterzeichnet wurde. Das Gesetz hatte das übergeordnete Ziel, die amerikanischen Investitionen in F&E massiv zu erhöhen und dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der USA zu steigern. So wurden zwischen 2008 und 2010 33,6 Milliarden Dollar insbesondere in die Bereiche Physik und Ingenieurwissenschaften und die Schulbildung investiert.⁸²⁷

Die Verlängerung des *America COMPETES Act*, die am 6. Januar 2011 in Kraft trat, legte nochmals einen starken Anstieg der Forschungsbudgets in den Ministerien der Bundesregierung und generell eine ansteigende föderale Förderung für die Bereiche Naturwissenschaften, Technologie und Mathematik im primären und sekundären Bildungsbereich fest. Für diese Vorhaben wurden 45 Milliarden Dollar für weitere drei Jahre bis Ende 2013 bewilligt.⁸²⁸

⁸²⁶ Vgl. Romm, Tony, A Key White House Science Council is still Vacant - but the Trump Administration doesn't Plan to Kill it, <https://www.recode.net/2017/9/2/16236724/white-house-trump-president-council-science-tech-vacant>, Zugriff am 14. Dezember 2017.

⁸²⁷ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 6; vgl. Furman, Jeffrey, The America COMPETES Acts: The Future of US Physical Science and Engineering Research?, in: Lerner, Joshua; Stern, Scott (Hrsg.), *Innovation Policy and the Economy*, Volume 12, Chicago 2013, S. 117.

⁸²⁸ Vgl. Furman, J. (Anm. 827), S. 130.

In der zweiten Förderperiode lag ein spezieller Fokus darauf, die finanziellen Zuwendungen für wissenschaftliche Bildung und Forschungsinitiativen anzuheben beziehungsweise zu stabilisieren, um die Grundlagenforschung an Universitäten stärker zu fördern und Forschungsziele an der neu geschaffenen *Advanced Research Projects Agency-Energy* (ARPA-E) voranzutreiben. Außerdem wurde festgelegt, die Forschungsbudgets von DOE, NSF und NIST für einen Zeitraum von sieben Jahren im Zuge der finanziellen Förderung für die *High Risk, High Reward*-Forschung und die Kollaboration verschiedener Agenturen und Behörden zu verdoppeln. Hinzu kam, dass auf staatlicher Ebene das *National Science Foundation's Experimental Program to Stimulate Competitive Research* einen starken Einfluss auf die Steigerung der verfügbaren Mittel für die einzelnen Bundesstaaten in diese Bereiche ausübte, um eine höhere Bildung in den Naturwissenschaften und im Ingenieurwesen stärker zu fördern.⁸²⁹

Nach seiner erstmaligen Verlängerung im Jahr 2010 scheiterten mehrere Versuche, den *America COMPETES Act* über das Jahr 2013 hinaus auszuweiten, da Kongress und Senat keine Einigung bezüglich der Gesetzgebung erzielen konnten. Im Jahr 2015 wurde schließlich eine Reautorisierung des *America COMPETES Act* im Kongress beschlossen, die allerdings auf großen Widerstand bei der wissenschaftlichen Gemeinschaft und bei hochrangigen demokratischen Politikern stieß. Das Gesetz wurde zwar durch eine Mehrheit der Republikaner im Kongress verabschiedet, doch im Senat konnte keine Mehrheit erreicht werden, sodass das Gesetz letztendlich nicht in Kraft treten konnte.⁸³⁰

Nachdem diese Erneuerung des *America COMPETES Act* zunächst gescheitert war, setzte sich der US-Senat im Jahr 2016 dafür ein, ein neues Gesetz zur Unterstützung der amerikanischen Innovationskraft zu verabschieden, das von beiden Parteien unterstützt würde. So erarbeitete der Senat mit Vertretern aus F&E den *American Innovation and Competitiveness Act* (AICA), der vom Senat im Dezember desselben Jahres ratifiziert wurde. Obwohl die Erfolgsaussichten für den AICA im Kongress als sehr gering eingeschätzt wurden, konnte das Gesetz überraschenderweise ebenfalls im Dezember 2016 verabschiedet und dem damaligen Präsidenten Barack Obama zur Unterschrift vorgelegt werden. Aufbauend auf dem *America COMPETES Act* sollten durch den AICA nochmals höhere Investitionen in die Grundlagenforschung getätigt, bürokratische Hürden für F&E abgebaut, die MINT-Ausbildung verbessert, die Zusammenarbeit mit dem privaten Sektor und der Fertigung intensiviert sowie

⁸²⁹ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 54; vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 11 f.

⁸³⁰ Vgl. Ambrose, Mitch, In Surprise Move, House Sends America COMPETES Act Successor to President, <https://www.aip.org/fyi/2016/surprise-move-house-sends-america-competes-act-successor-president>, Zugriff am 15. April 2017.

Kommerzialisierung und Technologietransfer weiter ausgebaut werden. Eine Schlüsselrolle bei der Durchführung kam der NSF zu, die im Jahr 2016 aus dem Budget für föderale F&E mit 7,5 Milliarden Dollar Drittmittelprojekte der Grundlagenforschung an den amerikanischen Universitäten förderte.⁸³¹

Neben dem *America COMPETES Act* und dessen Nachfolger war und ist der von Präsident Obama unmittelbar nach seinem Amtsantritt im Februar 2009 verabschiedete ARRA eine wichtige Quelle föderaler Innovationsförderung, der als Reaktion auf die wirtschaftliche Rezession Ende der 2000er Jahre eingeleitet wurde. Von den insgesamt zunächst bis 2019 zu investierenden 787 Milliarden Dollar des ARRA, die später auf 831 Milliarden Dollar erhöht wurden, und die für Steuersenkungen, Bildungs-, Energieeinsparungs- und Infrastrukturinvestitionen, Gesundheitswesen und die Schaffung von Arbeitsplätzen eingeplant waren, standen in den ersten vier Jahren 18,3 Milliarden Dollar ausschließlich für die zusätzliche Förderung von F&E in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Verfügung.⁸³²

Des Weiteren hat die amerikanische Regierung im letzten Jahrzehnt ihre Förderung für die Kommerzialisierung von Technologien ausgebaut. So stellte als Teil des ARRA aus dem Jahr 2009 beispielsweise das DOE sechs Milliarden Dollar an Kreditbürgschaften für Projekte in den Bereichen erneuerbare Energien und die dafür benötigte Stromübertragung und weitere elf Milliarden Dollar an Kreditbürgschaften für Projekte zur Förderung intelligenter Stromnetze bereit. Außerdem wurden 2,4 Milliarden Dollar als Zuwendungen für Produktionsfirmen von hochentwickelten Batterien und anderen Schlüsselmaterialien gewährt. Die genannten Investitionen in F&E durch den ARRA waren jedoch eine einmalige Angelegenheit, deren Förderung bereits im Jahr 2012 ausgelaufen ist.⁸³³

Eine weitere Maßnahme der föderalen Regierung zur Unterstützung der Erforschung von Innovationen sind Darlehensprogramme. Diese Förderung durch Darlehen konzentriert sich zumeist auf bestimmte Initiativen, die ein politisches Ziel wie beispielsweise erneuerbare Energien zur Reduzierung von CO₂-Emissionen unterstützen. Unter der Obama-Regierung wurden drei wichtige Darlehensprogramme, das *Advanced Technology Vehicle Manufacturing Program*, das *The Section 1703 Program* und das *The Section 1705 Program* nach einigen Jahren der Unterbrechung unter Aufsicht des DOE wiederbelebt, die bereits bis zum Ende des Jahres 2013 18 Milliarden Dollar an Darlehensvolumen an Firmen ausschütteten.⁸³⁴ Bevor eine

⁸³¹ Vgl. ebd.; vgl. National Science Foundation, About NSF - Overview, <https://www.nsf.gov/about/>, Zugriff am 22. April 2017.

⁸³² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 5. Academic Research and Development, S. 15; vgl. The White House (Anm. 734).

⁸³³ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 55 f.

⁸³⁴ Vgl. Congressional Budget Office, Federal Policies and Innovation, Washington, D.C. 2014, S. 26.

Regierungsstelle der Vereinigten Staaten jedoch ein Darlehen im Rahmen der drei Programme vergibt, müssen die antragstellenden Firmen auf der Grundlage des *Federal Credit Reform Acts* aus dem Jahr 1990 von den Gesetzgebern auf ihre Kreditwürdigkeit geprüft werden, sodass die Rückzahlung des Darlehens sichergestellt ist.⁸³⁵

Das *Advanced Technology Vehicle Manufacturing Program* wurde im Jahr 2007 eingeführt und sollte dauerhaft die Verbesserung der Energieeffizienz von Automobilen fördern. So hat beispielsweise *Ford* ein Darlehen in Höhe von 5,9 Milliarden Dollar aufgenommen, um seine Fabriken in den Bundesstaaten Illinois, Kentucky, Michigan, Missouri und Ohio auszubauen und dort neue Fertigungstechniken für Automobile mit einem effizienteren Energieverbrauch bei mehr als einem Dutzend Fahrzeugmodellen einzuführen. Durch dieses Darlehen erhielten 33.000 Beschäftigte einen sogenannten *Green Manufacturing Job*.⁸³⁶

Das *The Section 1703 Program* wurde im Jahr 2005 etabliert und sollte die Investitionen in Nuklear- oder andere innovative Energieanlagen erhöhen. Exemplarisch bauen mit Hilfe eines 8,33 Milliarden Dollar Darlehens die *Georgia Power Company*, die *Oglethorpe Power Corporation* und die *Municipal Electric Authority of Georgia* seit 2014 zwei neue Nuklearreaktoren in einem Atomkraftwerk in Waynesboro im Bundesstaat Georgia. Das Projekt schuf mehr als 4.000 Arbeitsplätze und produziert circa 18 Millionen Megawattstunden Strom im Jahr.⁸³⁷

Ein weiteres Darlehensprogramm stellt das zwischen 2009 und 2011 geförderte *The Section 1705 Program* dar, das Techniken erneuerbarer Energien, elektrischer Energieübertragung und die Erforschung innovativer Biokraftstoffe unterstützen sollte. Die Firma *Caithness Shepherds Flat* nutzte beispielsweise ein Darlehen des Programms in Höhe von 1,3 Milliarden Dollar, um eine der größten Windkraftfarmen der Welt im Osten des Bundesstaates Oregon zu bauen, die bei voller Auslastung seit dem Jahr 2012 845 Megawatt an Strom erzeugt und 400 Arbeitsplätze geschaffen hat.⁸³⁸

⁸³⁵ Vgl. ebd., S. 27.

⁸³⁶ Vgl. ebd., S. 26; vgl. Energy.gov, ATVM Loan Program | Department of Energy, About the ATVM Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/atvm-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017.

⁸³⁷ Vgl. Energy.gov, Section 1703 Loan Program | Department of Energy, About the Section 1703 Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/section-1703-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017; vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834).

⁸³⁸ Vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834), S. 26; vgl. Energy.gov, Section 1705 Loan Program | Department of Energy, About the Section 1705 Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/section-1705-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017; vgl. Caithness Shepherds Flat, Project Overview – Caithness Shepherds Flat Wind Farm, <https://caithnessshepherdsflat.com/project-overview-2/>, Zugriff am 6. Dezember 2019.

5.2.4 Staatliche Initiativen zur Förderung von KMU

Bei der Finanzierung von neuen Technologien spielen föderale Ministerien und Behörden in den USA durch die Unterstützung von kleinen Unternehmen eine nicht unerhebliche Rolle. Mit Programmen wie dem *Small Business Innovation Research Programm* (SBIR) und dem *Small Business Technology Transfer Programm* (STTR) sollen Kooperationen des öffentlichen und privaten Sektors gefördert und kleinen Firmen die Möglichkeit zur Teilhabe an föderaler Unterstützung gegeben werden.⁸³⁹

Diese Programme dienen vor allem dazu, Zuschüsse an kleine Unternehmen zur Stimulierung technologischer Innovationen zu verteilen und die Erforschung von föderalen F&E-Interessen, die Steigerung der Kommerzialisierung von föderaler F&E im privaten Sektor und die Unterstützung von Technologietransfers durch Kooperationen zwischen kleinen Unternehmen und Forschungsinstitutionen zu fördern. Die amerikanische *Small Business Administration* koordiniert die beiden Programme und sorgt für die Umsetzung der Vorgaben der Regierungsstellen.⁸⁴⁰

Das SBIR wurde im Jahr 1982 mit dem *Small Business Innovation Development Act* etabliert, um technologische Innovationen in den USA zu fördern. Hauptanliegen von SBIR ist seitdem, die Teilnahme kleiner Unternehmen an föderalen F&E-Projekten, die Kommerzialisierung von föderaler F&E im Privatsektor und die Teilnahme von Minderheiten an technologischen Innovationen sicherzustellen.⁸⁴¹ Seit seinem Inkrafttreten vor mehr als dreieinhalb Jahrzehnten wurde das SBIR aufgrund seiner beachtlichen Erfolge beständig ausgebaut. Existierten im ersten Jahr seines Bestehens noch lediglich 789 Förderungen mit einem Umfang von 38 Millionen Dollar, so waren es im Haushaltsjahr 2015 der US-Regierung bereits 4.508 Fördervorhaben mit einem Volumen von mehr als 1,92 Milliarden Dollar.⁸⁴² Elf verschiedene Ministerien und andere Institutionen (*Department of Agriculture* (DA), DOC, *Department of Defense* (DoD)⁸⁴³, *Department of Education*, DOE, *Department of Health and Human Services* (HHS), DHS, DOT, *Environmental Protection Agency*, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) und NSF) der Regierung mit einem Budget von jeweils mehr als 100 Millionen Dollar sind gesetzlich dazu verpflichtet, einen jedes Jahr steigenden

⁸³⁹ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 6.

⁸⁴⁰ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 4. Research and Development: National Trends and International Comparisons, S. 97.

⁸⁴¹ Vgl. ebd.

⁸⁴² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 77.

⁸⁴³ Beim Department of Defense (DoD) wird als einziges amerikanisches Ministerium nach eigenen Angaben bei der Abkürzung der mittlere Buchstabe klein geschrieben.

Anteil ihres jährlichen F&E-Budgets, im Jahr 2017 3,2 Prozent, für den SBIR zur Unterstützung kleinerer Unternehmen bereitzustellen.⁸⁴⁴ Die meisten Gelder mit über einer Milliarde Dollar im Jahr 2017 stellte das DoD zur Verfügung. Mehr als die Hälfte der bewilligten Zuwendungen fließen an Firmen mit weniger als 25 Mitarbeitern und ein Drittel der Gelder an Kleinunternehmen mit weniger als zehn Angestellten.⁸⁴⁵

Das SBIR hat sich laut eines Berichts der *National Academies* als wichtiger Faktor zur Unterstützung kleiner Unternehmen in der Start-up-Phase ihrer Tätigkeiten bewährt und maßgeblich dazu beigetragen, innovative Produktkonzepte für den Markt ebenso wie für Ministerien durchgeführte Forschungsaufträge zu realisieren. Der Erfolg des SBIR wird auch anhand der großen Anzahl der aus dem Programm entstandenen erfolgreichen Innovationen dokumentiert – in den letzten zwei Jahrzehnten konnten 20 bis 25 Prozent der im Forschungsbereich sehr renommierten und jährlich verliehenen *R&D 100 Awards* vom SBIR profitieren. Das SBIR hat aufgrund seines durchschlagenden Erfolgs Nachahmung in Form von ähnlichen Regierungsprogrammen in vielen Ländern der Welt gefunden.⁸⁴⁶

Trotz dieser unternehmerischen Erfolgsgeschichte hat der US-Kongress die Neuauflage des SBIR zwischenzeitlich für mehrere Jahre aufgeschoben, bis es schließlich im Jahr 2011 für sechs weitere Jahre bis September 2017 verlängert wurde.⁸⁴⁷ Eine weitere Ausweitung erfolgte im Dezember 2016 mit einer Verlängerung um fünf Jahre bis Ende September 2022.⁸⁴⁸

Neben dem SBIR existiert in den USA auch das STTR, das im Jahr 1992 mit dem *Small Business Technology Transfer Act* verabschiedet wurde. Zweck des Programms ist die Förderung von Forschungsk Kooperationen zwischen kleinen Unternehmen, Universitäten und gemeinnützigen Forschungsorganisationen und die Erleichterung des Transfers von aus diesen Kooperationen entstehenden Technologien. Gab es im Jahr 1995 erst eine Förderung durch den STTR mit einem Gesamtfördervolumen von nur Hunderttausend Dollar, so steigerten sich die Fördervorhaben bis ins Jahr 2015 auf 725 pro Jahr und das -volumen auf 257,6 Millionen Dollar. Wie das SBIR wurde das STTR mehrmals verlängert und läuft derzeit ebenfalls bis Ende September 2022. Mit dem DoD, DOE, HHS, NASA, und NSF sind fünf föderale

⁸⁴⁴ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 99; vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 4. Research and Development: National Trends and International Comparisons, S. 97; für zusätzliche Informationen zu den Programmphasen des SBIR und die entsprechenden Förderstufen für Unternehmen siehe: National Science and Engineering Indicators 2016, Chapter 4. Research and Development: National Trends and International Comparisons, S. 97; vgl. U.S. Department of Defense, Small Business Innovation Research/Small Business Technology Transfer, <https://www.acq.osd.mil/osbp/sbir/about/index.shtml>, Zugriff am 26. Oktober 2017.

⁸⁴⁵ Vgl. U.S. Department of Defense (Anm. 844).

⁸⁴⁶ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 99 f.

⁸⁴⁷ Vgl. ebd., S. 102.

⁸⁴⁸ Vgl. Volpe Center; U.S. Department of Transportation, SBIR FAQs, <https://www.volpe.dot.gov/work-with-us/small-business-innovation-research/frequently-asked-questions>, Zugriff am 26. Oktober 2017.

Behörden in das Programm involviert.⁸⁴⁹ Ähnlich wie beim SBIR müssen föderale Behörden mit einem Budget von mehr als einer Milliarde Dollar pro Haushaltsjahr seit 2016 mindestens 0,45 Prozent ihres Budgets für das STTR bereitstellen.⁸⁵⁰

Kleine Firmen können sowohl beim SBIR als auch beim STTR in drei Phasen gefördert werden. In der ersten Phase haben die Unternehmer die Möglichkeit, die Durchführbarkeit, den technischen Wert und das kommerzielle Potential für ihr F&E-Vorhaben festzustellen und ihr Projekt einzuleiten. In dieser Phase überschreitet die finanzielle Förderung insgesamt 150.000 Dollar für die ersten sechs Monate beim SBIR beziehungsweise für das erste Jahr beim STTR nicht. Phase zwei baut auf den in Phase eins initiierten F&E-Bemühungen auf und intensiviert diese. Die Finanzierung für Phase zwei hängt stets von den Resultaten aus Phase eins ab und darf über zwei Jahre sowohl für SBIR als auch für STTR eine Million Dollar nicht übersteigen. Nur Unternehmer, die bereits in der ersten Phase finanziell gefördert wurden, können auch in Phase zwei finanzielle Zuwendungen erhalten. Die in Phase drei stattfindende Kommerzialisierung der Unternehmung beinhaltet keine weitere finanzielle Zuwendung durch SBIR und STTR. In dieser Phase besteht das Ziel darin, dass die Firmen mit Unterstützung des SBIR externe Geldgeber finden, die eine zusätzliche solide Finanzierung der Unternehmung gewährleisten.⁸⁵¹

5.2.5 Indirekte Innovationsförderung durch Steuern und Regulierungen

Die Regulierung von Innovationen in den USA wird maßgeblich durch den Kongress beeinflusst, der entsprechende Gesetze verabschiedet. Die jeweils verantwortlichen Regierungsbehörden geben die einzelnen Regulierungen nach ihrer Ratifizierung bekannt und werten aus der Bevölkerung eingegangene Rückmeldungen zu dem entsprechenden Gesetzestext aus. Das *Office of Information and Regulatory Affairs* (OIRA) des Weißen Hauses kontrolliert Regulierungen auf ihre Kosteneffektivität, insbesondere solche, bei denen signifikante Ausgaben für die Regierung entstehen könnten. Bei sehr hohen veranschlagten Kosten kann das OIRA die maßgeblichen Regierungsstellen anweisen, bei der Gesetzgebung entsprechend nachzubessern.⁸⁵²

⁸⁴⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 4. Research and Development: National Trends and International Comparisons, S. 97; vgl. Volpe Center; U.S. Department of Transportation (Anm. 848); vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 77 f.

⁸⁵⁰ Vgl. U.S. Department of Defense (Anm. 844).

⁸⁵¹ Vgl. U.S. Department of Defense, SBIR/STTR Program, <https://www.acq.osd.mil/osbp/sbir/about/index.shtml>, Zugriff am 26. Oktober 2017.

⁸⁵² Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 11.

Seit Mitte der 1990er Jahre liegt der Fokus der Regulierung in den USA primär darauf, die Ziele der Regierung in Bezug auf Innovationen zu fördern.⁸⁵³ So besteht heute ein Schwerpunkt der Regulierung im Einsatz marktbasierter Instrumente wie beispielsweise Kredite für die Unternehmenssteuer, die dem privaten Sektor erlauben, Grenzkosten als Steuerabzüge für F&E zu nutzen. Das amerikanische Patent- und Urheberrechtssystem schafft zusätzlich wichtige Anreize für Innovationen, da es den Erfindern potentielle Einkünfte für F&E-Aktivitäten liefert und die Rechte von Erfindern schützt.⁸⁵⁴

In den USA haben einschneidende Regulierungen generell äußerst selten einen negativen Effekt auf die Entwicklung von Innovationen, zumal die Gesetzgebung sehr transparent und klar formuliert ist. Allerdings sind regulatorische Hindernisse für Innovationen in den letzten zehn Jahren in den Vereinigten Staaten offenbar gewachsen wie beispielsweise bei der landwirtschaftlichen Biotechnologie oder beim Datenschutz. Ausschlaggebend für diesen Verlauf ist der ansteigende öffentliche Druck mit der Forderung, bestimmte Branchen stärker zu regulieren und gleichzeitig die Kürzung von Mitteln für Regierungsbehörden durchzusetzen, sodass diese nicht mehr so zeitnah auf die Wünsche von Innovatoren reagieren können.⁸⁵⁵ Auch aufgrund dieser für den privaten Sektor eher kontraproduktiven Entwicklungen wurde das regulatorische Umfeld in den USA im Jahr 2016/2017 weltweit vom GII nur auf Platz 13 eingestuft.⁸⁵⁶

Die institutionalisierte und regelmäßige Überprüfung von bestehenden Regulierungen ist in den USA schwieriger zu verwirklichen als die Schaffung neuer Gesetzgebungen, da die Regierungsstellen für deren Überarbeitung in der Regel – mit Ausnahme der im folgenden dargestellten *Look-Back-Initiative* – nur unzureichende Instruktionen zur Vorgehensweise bekommen.⁸⁵⁷ Trotzdem rief der frühere amerikanische Präsident Barack Obama die Regierungsstellen der Vereinigten Staaten im Jahr 2011 mit der *Look Back-Initiative* auf, existierende Regulierungen in den Vereinigten Staaten zu überprüfen und festzustellen, ob sie vereinfacht und kostengünstiger gestaltet oder sogar aufgehoben werden könnten. Mit der Organisation und Kontrolle dieser *Look Back-Initiative* wurde das OIRA betraut. So überprüften bis ins Jahr 2013 Dutzende von Regierungsstellen mehr als 500 Regulierungen in den USA. Nach Auskunft der damaligen Regierung wurden dadurch Kosteneinsparungen von mehreren Milliarden Dollar eingeleitet und die Effizienz der Regulierungen gesteigert.⁸⁵⁸

⁸⁵³ Vgl. ebd., S. 11 f.

⁸⁵⁴ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 6.

⁸⁵⁵ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 12.

⁸⁵⁶ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 306.

⁸⁵⁷ Vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834), S. 39.

⁸⁵⁸ Vgl. Coglianese, Cary, Moving Forward with Regulatory Lookback, in: Yale Journal on Regulation, Nr. 30:57 2013, S. 57 f.

Insbesondere die Steuerpolitik wird immer wieder als Werkzeug der Regulierung von Innovationen ins Gespräch gebracht. Die vorherrschende Meinung in den USA ist, dass sie sich neutral gegenüber den vielfältigen wirtschaftlichen Aktivitäten im Land verhalten sollte. Tatsächlich ist die Steuerpolitik jedoch teilweise interventionistisch orientiert und stellt Steuererleichterungen für bestimmte Branchen und Aktivitäten bereit wie beispielsweise bei Steuerkrediten für F&E oder die Möglichkeit von zügigeren Abschreibungen bei bestimmten Investitionen. In den USA wird daher von Politikern immer wieder die Einführung eines einheitlichen Steuersystems diskutiert, das die verschiedenen Industriezweige gleich behandelt.⁸⁵⁹

Neben Darlehen oder Stipendien gehören Steuerfreibeträge für F&E zu den wichtigsten Instrumenten der Regierung, um F&E im privaten Sektor anzuregen. Seit 1. Juli 1981 existiert in den USA der *Research and Experimentation Tax Credit* (RETC), der im Zuge des *Economic Recovery Tax Act* eingeführt wurde, und mit dem Forschungsanreize für Innovationen im privaten Sektor geschaffen und Marktversagen korrigiert werden sollen. Diese Steuerfreibeträge müssen jedoch von der föderalen Regierung für die verschiedenen Branchen immer wieder genehmigt werden, da sie nicht automatisch angewendet und erneut bewilligt werden können.⁸⁶⁰

In seiner derzeitigen Form bietet der RETC Unternehmen zwei Möglichkeiten der Inanspruchnahme von Steuererleichterungen. Bei der ersten Version beträgt die Höhe des Steuerfreibetrags 20 Prozent für die *Qualified Research Expenditures* (QRE) des jeweiligen Unternehmens beruhend auf einem Grundbetrag. Als Basissumme wird das Produkt aus dem festen Basisprozentsatz des steuerpflichtigen Unternehmens und den durchschnittlichen Bruttoeinnahmen aus den vorherigen vier Jahren zugrunde gelegt. Alternativ können Unternehmer im Rahmen des RETC den *Alternative Simplified Credit* wählen, der 14 Prozent der QRE beträgt, die sich wiederum aus 50 Prozent des durchschnittlichen Betrags der QRE aus den vorherigen drei Steuerjahren zusammensetzt.⁸⁶¹

Nahezu alle Studien haben bewiesen, dass sich der RETC finanziell auch für die Regierung der USA ausgezahlt hat, da für jeden Dollar an Steuererleichterung mindestens ein zusätzlicher Dollar von den betreffenden Firmen durch ihre F&E als Wirtschaftswachstum generiert werden konnte.⁸⁶² Historisch gesehen machten Begünstigungen der

⁸⁵⁹ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 12.

⁸⁶⁰ Vgl. Simons, K.; Walls, J. (Anm. 96), S. 446.

⁸⁶¹ Vgl. U.S. Department of the Treasury, *Research and Experimentation (R&E) Credit*, Washington, D.C. 2016, S. 1; vgl. Kennedy, Joe; Atkinson, Robert, *Why Expanding the R&D Tax Credit Is Key to Successful Corporate Tax Reform*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2017, S. 2.

⁸⁶² Vgl. Kennedy, J.; Atkinson, R. (Anm. 861), S. 3 f.

Steuererleichterung durch den RETC circa drei bis vier Prozent der gesamten F&E-Ausgaben in den USA aus.⁸⁶³ Nachdem er seit 1981 16 Mal verlängert worden war, wurde das Gesetz im Dezember 2015 schließlich rückwirkend ausgeweitet und verstetigt. So wird in den nächsten Jahren ein größerer Anteil der Investitionen in F&E durch Wettbewerbszuschüsse kleinen Unternehmen und von kleinen Unternehmen geführten Konsortien zugutekommen.⁸⁶⁴

Die Verstetigung des RETC im Jahr 2015 wurde offensichtlich genau zum richtigen Zeitpunkt umgesetzt, da in den Jahren zuvor veröffentlichte Studien über den Einfluss des RETC mehrfach dessen zu geringe Nutzungsmöglichkeiten für kleine Unternehmen und High-Tech-Start-ups bemängelt hatten. Die NSF veröffentlichte beispielsweise, dass weniger als vier Prozent der F&E-Ausgaben im privaten Sektor zu Steuererstattungsansprüchen gerechnet werden konnten.⁸⁶⁵

Historisch betrachtet stellt eine weitere wichtige Steuererleichterung für Unternehmen die niedrige Unternehmenssteuer dar, die bis Ende 2017 jedoch keine so große ökonomische Relevanz mehr besaß wie noch in den 1980er Jahren, als sich die Innovationsfreundlichkeit in den USA auch anhand der sehr niedrigen Unternehmenssteuer belegen ließ. Denn nachdem die Vereinigten Staaten ihre Unternehmenssteuer damals stark gesenkt hatten, zogen andere Nationen nach und führten noch niedrigere Steuersätze ein, um ihrerseits Unternehmen mit günstigeren Produktionsbedingungen anzulocken.⁸⁶⁶ Im Jahr 2017 hatten die USA nach einer Untersuchung der unabhängigen *Tax Foundation* mit 38,91 Prozent die vierthöchste Unternehmenssteuerrate der Welt, die nur von den Vereinigten Arabischen Emiraten, den Komoren und Puerto Rico übertroffen wurde. Die Steuer setzte sich dabei aus 35 Prozent des Regelsteuersatzes der föderalen Regierung sowie des Durchschnitts der individuellen bundesstaatlichen Unternehmensbesteuerung zusammen.⁸⁶⁷

Der damals vorherrschende Wettbewerbsnachteil für US-Unternehmen durch die amerikanische Unternehmenssteuer wird deutlich bei der vergleichenden Betrachtung des durchschnittlichen Unternehmenssteuersatzes von insgesamt 202 Ländern weltweit. Dort betrug dieser Wert für das Jahr 2017 nur 22,96 Prozent und war damit fast 16 Prozent niedriger als in den USA.⁸⁶⁸ Unter den OECD-Ländern belegten die USA in diesem Bereich im Jahr 2016 nur noch Platz 25 von 30 Ländern, was einen Absturz um 15 Ränge seit 2000 und gar 25 Plätze

⁸⁶³ Vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834), S. 22.

⁸⁶⁴ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development, G20 Innovation Report 2016, Report prepared for the G20 Science, Technology and Innovation Ministers Meeting in Beijing, Beijing 2016, S. 59.

⁸⁶⁵ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 10 f.

⁸⁶⁶ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 61 f.

⁸⁶⁷ Vgl. Tax Foundation, Corporate Income Tax Rates around the World, 2017,

<https://taxfoundation.org/corporate-income-tax-rates-around-the-world-2017/>, Zugriff am 27. Oktober 2017.

⁸⁶⁸ Vgl. ebd.

seit dem Jahr 1990 bedeutete.⁸⁶⁹

Um dem Abhilfe zu schaffen, wurde Ende des Jahres 2017 in den USA die größte Steuerreform seit 20 Jahren verabschiedet, deren Änderungen zum 1. Januar 2018 in Kraft traten. Im Zuge dieser Gesetzesänderung wurde der Unternehmenssteuersatz von 35 Prozent auf 21 Prozent gesenkt, zuzüglich möglicher Steuererhebungen einzelner Bundesstaaten oder lokaler Gemeinden, wodurch die USA unter Präsident Trump aus steuerlicher Sicht wieder attraktiver geworden sind und der Standort Amerika gestärkt werden soll – mit diesem Wert platzierten sich die USA unter den OECD-Ländern im unteren Mittelfeld und unter dem Durchschnitt der Mitglieder von 23,8 Prozent.⁸⁷⁰

Neben föderalen Steuererleichterungen vergeben die meisten Regierungen der Bundesstaaten darüber hinaus zusätzlich Steuerfreibeträge für F&E, sodass sich für den privaten Sektor die Möglichkeit zur doppelten Inanspruchnahme von Subventionen bietet.⁸⁷¹ In einigen US-Bundesstaaten wird die Unternehmenssteuer außerdem teilweise für eine gewisse Anzahl an Jahren ausgesetzt, die föderale Regierung gewährt solche hohen Vergünstigungen jedoch nicht.⁸⁷²

Da Firmenchefs heute in der Regel in immer kurzfristigeren Perspektiven denken und vorwiegend am Marktwert ihrer eigenen Unternehmen interessiert sind, sind die Aussichten auf günstigere Rahmenbedingungen für Innovationen in den USA eher in den Hintergrund gerückt und damit als ein entscheidender Motor für die Wachstumspolitik ins Stottern geraten. Hinzu kommt, dass der private Sektor aufgrund des zunehmenden internationalen Wettbewerbs immer weniger Anreize darin sieht, in die möglicherweise nicht unmittelbar Profit bringende F&E zu investieren. Diese unsichere Situation entmutigt junge amerikanische Wissenschaftler, an ihren Forschungsvorhaben festzuhalten und ihre Forschungsprojekte tatsächlich in eigenen Start-ups zu verwirklichen. Auf lange Sicht gesehen könnte eine weitere Reduzierung von Mitteln für Forschungsbereiche wie Klimawandel oder Geowissenschaft die Forschungslage in den USA weiterhin schädigen und das Produktivitätswachstum noch massiver ausbremsen.⁸⁷³

⁸⁶⁹ Vgl. Kennedy, J.; Atkinson, R. (Anm. 861), S. 5.

⁸⁷⁰ Vgl. Tax Foundation, US Corporate Income Tax Now More Competitive, <https://taxfoundation.org/us-corporate-income-tax-more-competitive/>, Zugriff am 14. Mai 2018.

⁸⁷¹ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 10 f.

⁸⁷² Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 62.

⁸⁷³ Vgl. Porter, Eduardo, American Innovation Lies on Weak Foundation, https://www.nytimes.com/2015/05/20/business/economy/american-innovation-rests-on-weak-foundation.html?_r=2, Zugriff am 26. März 2017.

5.3 F&E

Trotz der Wirtschafts- und Finanzkrise haben sich die Ausgaben der USA für F&E im Zeitraum zwischen 2008 und 2015 insgesamt von 407 Milliarden Dollar auf von der NSF im Jahr 2015 geschätzte 499,3 Milliarden Dollar erhöht. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Summe damit um fast 22 Milliarden Dollar von 477,7 Milliarden Dollar an. Inflationsbereinigt machte das Wachstum im Bereich F&E in der Zeitspanne zwischen 2008 und 2014 durchschnittlich 1,2 Prozent pro Jahr aus und hatte damit exakt das gleiche prozentuale Wachstum wie das BIP.⁸⁷⁴ Die Ausgaben der USA für F&E gemessen am BIP stiegen zwischen 1996 von 2,44 Prozent auf 2,79 Prozent im Jahr 2015.⁸⁷⁵

Tatsächlich haben die USA ihren vormals herausragenden weltweiten Vorsprung in F&E in den letzten Jahren eingebüßt. Einer der Gründe für diesen Negativtrend ist der Rückgang des US-Anteils an den globalen Ausgaben für F&E von 39 Prozent im Jahr 1999 auf vom *Industrial Research Institute* prognostizierte 25,5 Prozent im Jahr 2017, da insbesondere die Investitionen der Volksrepublik China in F&E einen enormen Aufschwung erlebt haben.⁸⁷⁶

5.3.1 F&E der Bundesregierung

Nachdem sich die finanzielle Unterstützung der Regierung für F&E in der Zeit zwischen den 1990er und 2010er Jahren stetig gesteigert hatte, nahmen die Ausgaben des Staates für F&E zwischen 2011 und 2014 von 127 Milliarden Dollar auf 118 Milliarden Dollar ab, stiegen bis ins Jahr 2015 aber wieder auf fast 129 Milliarden Dollar an.⁸⁷⁷ Davon wurden je ein Viertel für Grundlagenforschung und angewandte Forschung und weitere 50 Prozent für Entwicklungsforschung ausgegeben. Nach ersten Berechnungen lagen die föderalen Ausgaben für F&E im Jahr 2016 bei 131,4 Milliarden Dollar.⁸⁷⁸ Diese Steigerung ist darauf zurückzuführen, dass die Folgen der Rezession mittlerweile absehbar sind und wieder mehr

⁸⁷⁴ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 4; vgl. Henry, Mike, US R&D Spending at All-Time High, Federal Share Reaches Record Low, <https://www.aip.org/fyi/2016/us-rd-spending-all-time-high-federal-share-reaches-record-low>, Zugriff am 4. November 2017; vgl. Boroush, Mark, U.S. R&D Increased by More Than \$20 Billion in Both 2013 and 2014, with Similar Increase Estimated for 2015, National Center for Science and Engineering Statistics; National Science Foundation, Info Brief, Arlington 2016, S. 1.

⁸⁷⁵ Vgl. The World Bank, Research and Development Expenditure (% of GDP), <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=US>, Zugriff am 12. Oktober 2017.

⁸⁷⁶ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 3; vgl. Industrial Research Institute, Research & Development - 2017 Global R&D Funding Forecast, Arlington 2017, S. 3.

⁸⁷⁷ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 10; vgl. National Institute of Standards and Technology, Federal Laboratory Technology Transfer. Fiscal Year 2015, Summary Report to the President and the Congress, Gaithersburg 2017, S. 8.

⁸⁷⁸ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4: Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 85.

Geld investiert werden kann.⁸⁷⁹

Das US-System zur Förderung wissenschaftlicher Forschung basiert im Wesentlichen auf zwei Säulen: Erstens auf der Finanzierung von Grundlagenforschung an Universitäten und zweitens auf der Unterstützung für missionsorientierte Forschung wie beispielsweise in den Bereichen Verteidigung und Gesundheit, die primär in bundesstaatlichen Laboren durchgeführt wird.⁸⁸⁰

Da sich der Großteil der amerikanischen Forschung im privaten Sektor aufgrund deren kurzfristig geringeren Aussichten auf finanzielle Gewinne nicht auf die Grundlagenforschung konzentriert, hat die Förderung von F&E durch die Regierung eine enorm wichtige Bedeutung für das Innovationssystem. Sie hilft in erster Linie, den Wissenspool im Bereich F&E immens zu vergrößern und technologische Durchbrüche und insbesondere radikalere Innovationen hervorzubringen, und besitzt daher eine elementare Tragweite für die Entwicklung neuer Technologien. Die positiven Auswirkungen der Grundlagenforschung rentieren sich oft erst nach Jahrzehnten auch finanziell, da sich wie beispielsweise bei der Erfindung von Computern oder Handys erst ein neuer spezieller Markt entwickeln muss. Die Hauptlast bei der Förderung der Grundlagenforschung tragen heutzutage die amerikanischen Universitäten, die im Jahr 2015 49 Prozent der gesamten Grundlagenforschung in den USA durchführten – im Gegensatz zu nur 38 Prozent in den 1960er Jahren.⁸⁸¹

Im Jahr 2015 finanzierte die föderale Regierung nach Daten der NSF zum ersten Mal seit Ende des Zweiten Weltkriegs mit 44 Prozent jedoch nicht mehr die Mehrheit der gesamten Zuwendungen in Höhe von 86 Milliarden Dollar für die Grundlagenforschung in den USA. Noch in den 1960er und 1970er Jahren hatte der föderale Anteil bei über 70 Prozent gelegen, im Jahr 2004 betrug er immerhin noch 61 Prozent und im Jahr 2013 50 Prozent. Diese prozentualen Verschiebungen sind einerseits auf geringere Ausgaben der föderalen Regierung für F&E und andererseits auf die gleichzeitig langsam gestiegenen finanziellen Aufwendungen des privaten Sektors für Grundlagenforschung seit dem Jahr 2012 zurückzuführen.⁸⁸²

Im Bereich der angewandten Forschung kam die föderale Regierung nach den neuesten verfügbaren Zahlen aus dem Jahr 2015 für 36 Prozent von insgesamt in den USA investierten

⁸⁷⁹ Vgl. American Association for the Advancement of Science, Guide to the President's Budget: Research and Development FY 2017, <https://www.aaas.org/news/guide-presidents-budget-research-and-development-fy-2017>, Zugriff am 15. April 2017.

⁸⁸⁰ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 14.

⁸⁸¹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 4; vgl. Singer, P. (Anm. 797), S. 6 f.

⁸⁸² Vgl. Mervis, Jeffrey, Data check: U.S. Government Share of Basic Research Funding Falls Below 50%, <http://www.sciencemag.org/news/2017/03/data-check-us-government-share-basic-research-funding-falls-below-50>, Zugriff am 28. Oktober 2017.

90,6 Milliarden Dollar auf.⁸⁸³ In Bezug auf die Entwicklungsforschung finanzierte die Regierung im Jahr 2015 nur 16 Prozent, von denen der Großteil des Geldes an verteidigungsrelevante Forschung und föderal unterstützte Labore vergeben wurde.⁸⁸⁴

Im Jahr 2015 wurden 82,53 Milliarden Dollar (64 Prozent) der von der föderalen Regierung in F&E investierten rund 128,57 Milliarden Dollar für die Unterstützung von Forschungsaktivitäten außerhalb von Regierungseinrichtungen eingesetzt. Das beinhaltete unter anderem die Finanzierung von Zuschüssen, Kooperationsverträgen, Stipendien und Forschungspreisen. Mit den restlichen 46,04 Milliarden Dollar (36 Prozent) wurden F&E-Aktivitäten innerhalb von föderalen Forschungslaboren unterstützt. 34,93 Milliarden Dollar davon wurden für interne F&E und fast 11,2 Milliarden Dollar für durch die föderale Regierung geförderte F&E-Zentren genutzt, die *Federally Funded Research and Development Centers* (FFRDCs), von denen im Jahr 2016 in den USA 43 existierten.⁸⁸⁵ Diese FFRDCs werden fast ausschließlich aus Bundesmitteln finanziert und verfolgen vorab von der Bundesregierung definierte F&E-Ziele beziehungsweise betreiben wesentliche F&E-Infrastrukturen, die der Unterstützung der Hochschulforschung dienen sollen. Geführt werden sie entweder von Universitäten, Akteuren des privaten Sektors oder Non-Profit-Organisationen.⁸⁸⁶ Insgesamt wurden den FFRDCs nach letzten Zahlen aus dem Jahr 2014 1.931 Patente erteilt, von denen 1.363 auf Forschungslabore von DoD und DOE entfielen.⁸⁸⁷

Alleine dem DOE gehörten im Jahr 2017 17 der 43 von der föderalen Regierung finanzierten FFRDCs an. So kann die föderale Regierung beispielsweise einerseits die Kontrolle über F&E im Energiebereich behalten, andererseits aber auch die Managementqualitäten und die Ressourcen des privaten Sektors nutzen.⁸⁸⁸ Das *Office on Energy Efficiency and Renewable Energy* arbeitet innerhalb des Ministeriums mit einigen dieser Labore an Hochrisikoforschungsprojekten in den Bereichen von Energieeffizienz und Technologien für erneuerbare Energien zusammen. In der Vergangenheit haben diese Forschungslabore einige wichtige Innovationen hervorgebracht, die zur Verbesserung der wirtschaftlichen Situation, dem Schutz der Umwelt und dem Abbau von Sicherheitsrisiken

⁸⁸³ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 5; vgl. Boroush, M. (Anm. 874), S. 1.

⁸⁸⁴ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 5.

⁸⁸⁵ Vgl. National Institute of Standards and Technology (Anm. 877), S. 8; vgl. U.S. Department of Energy, Annual Report on the State of the DOE National Laboratories, Washington, D.C. 2017, S. 9.

⁸⁸⁶ Vgl. Polt, W. u.a. (Anm. 78), S. 52.

⁸⁸⁷ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 41.

⁸⁸⁸ Vgl. U.S. Department of Energy (Anm. 885), S. 3 f.

beigetragen haben. Außerdem forschen weitere nationale Forschungslabore in ihren speziellen Bereichen wie beispielsweise DHS, NSF, HHS und *Internal Revenue Service*. Verständlicherweise legen US-Forschungslabore ihren Schwerpunkt auf die Erforschung von nationalen Belangen und Bedürfnissen, und zwar in den Bereichen Verteidigung, Energiesicherheit und Raumfahrt, und haben dabei ihre Partnerschaften mit der Industrie in den letzten Jahren immer weiter ausgebaut.⁸⁸⁹

DoD und DOE sind besonders stark auf Innovationen von Forschern angewiesen und legen aus diesem Grund einen speziellen Fokus auf F&E. So ist das DoD grundsätzlich sehr daran interessiert, die Entwicklung von energiesparenden Technologien zu beschleunigen und dadurch die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen im Feldeinsatz zu vermindern. Denn die US-Militärs sehen die Reduzierung des Energieverbrauchs als unabdingbare Voraussetzung für den effizienten Einsatz ihrer zukünftigen Waffensysteme an, um sich dadurch bei internationalen Kampfeinsätzen einen strategischen Vorteil verschaffen zu können.⁸⁹⁰ Aus diesem Grund finanziert das DoD beispielsweise Firmen und Universitäten, die spezielle Technologien im Bereich fortschrittlicher Batterien, Elektrofahrzeuge und Photovoltaikzellen erforschen.⁸⁹¹

Insgesamt engagierten sich im Jahr 2015 15 Regierungsstellen und zwölf andere Behörden in den Vereinigten Staaten für die finanzielle Unterstützung von F&E. Acht von ihnen verteilten im Jahr 2015 mehr als eine Milliarde Dollar auf verschiedene Institutionen und verantworteten insgesamt 97 Prozent der Gesamtausgaben, darunter das DA, das DOC, das DoD, das DOE, das HHS, die NSF und die NASA. Im Vergleich zu den anderen Regierungsstellen und Behörden waren die Ausgaben des DoD und des HHS in Bezug auf F&E nicht so stark von der Rezession betroffen.⁸⁹²

Das Regierungsbudget im Jahr 2015 hingegen verteilte seine Ressourcen direkt auf die Forschungsbereiche, deren Erfindungen gesellschaftliche Relevanz und langfristig die Schaffung neuer Arbeitsplätze versprachen. Für Grundlagenforschung und angewandte Forschung wurden von amerikanischen Regierungsstellen im Jahr 2015 insgesamt etwas mehr als 68 Milliarden Dollar ausgegeben.⁸⁹³ Die verteidigungsrelevante Forschung, primär Waffensysteme, und die Unterstützung von Naturwissenschaften und Technologie machte dabei mehr als 52 Prozent und die gesundheitsbezogene F&E fast 22 Prozent aus. Die verbleibenden 26 Prozent verteilten sich auf die restlichen Kategorien wie Agrikultur, Energie,

⁸⁸⁹ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 45.

⁸⁹⁰ Vgl. ebd., S. 49.

⁸⁹¹ Vgl. ebd., S. 45.

⁸⁹² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 6.

⁸⁹³ Vgl. American Association for the Advancement of Science (Anm. 879), S. 11; vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 21.

Weltraumforschung und allgemeine wissenschaftliche Forschung.⁸⁹⁴

Die Höhe des Gesamtbudgets des DoD hat sich in den letzten 16 Jahren ebenfalls deutlich an den nationalen Sicherheitsinteressen der USA ausgerichtet. So stieg der Etat beispielsweise nach dem 11. September 2001 mit dem verstärkten Kampf gegen den Terror und Militärinterventionen im Irak und in Afghanistan stark an – alleine im Haushaltsjahr 2007 betrug die Steigerung 59,2 Prozent. Nach dem Amtsantritt von Barack Obama sank das Budget des DoD mit dem Rückzug des Großteils der Bodentruppen aus dem Irak jedoch wieder um 25,4 Prozent im Zeitraum zwischen 2010 und 2014. Hinsichtlich der F&E des DoD bedeutete das vor allem, dass technologische Prototypen von Waffen- und Transportsystemen nicht mehr so massiv in die Serienproduktion von Militärmaterial übernommen wurden. Insgesamt ist der Anteil der Zuwendungen für Militärforschung seit den 1990er Jahren bis ins Jahr 2015 mit investierten 61,68 Milliarden Dollar stark angestiegen und wurde zum Großteil für die Entwicklung von Waffen ausgegeben. Im Jahr 2014 verkündete Forschungsziele des DoD beinhalteten eine Ausrichtung auf die Demonstration der technologischen Überlegenheit der USA beispielsweise in den Bereichen Robotik, Hyperschallgeschwindigkeit oder halbautomatische Waffen.⁸⁹⁵

Die Forschungsgelder im Gesundheitssektor werden vorwiegend für die Erforschung von Allergien, Krebs- und Infektionskrankheiten genutzt. Allerdings ist das F&E-Budget der NIH zwischen den Haushaltsjahren 2003 und 2015 um 22,5 Prozent auf derzeit nur noch etwas mehr als 30 Milliarden Dollar gesunken.⁸⁹⁶

Unter dem aktuellen Präsidenten Donald Trump fällt die F&E-Förderung durch föderale Mittel geringer aus als bisher, da direkt zu Beginn seiner Amtszeit Budgetkürzungen für wichtige Forschungsbereiche angekündigt wurden. Innovationsförderung scheint nur noch auf dem Papier und aus Prestige Gründen eine Rolle zu spielen, was die Ende März 2017 vollzogene Etablierung des *Office of American Innovation* (OAI) durch das Weiße Haus zeigt. Übergeordnetes Ziel des OAI ist, dem Präsidenten Empfehlungen in Bezug auf Regierungsoperationen und -dienstleistungen zu offerieren, die Lebensqualität der Amerikaner in Gegenwart und Zukunft zu verbessern und Arbeitsplätze zu schaffen. Trump ernannte seinen

⁸⁹⁴ Vgl. American Association for the Advancement of Science (Anm. 879), S. 10 f.; vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834), S. 11.

⁸⁹⁵ Vgl. American Association for the Advancement of Science (Anm. 879), S. 13; vgl. Congressional Budget Office (Anm. 834), S. 12; vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 28; vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4: Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 86.

⁸⁹⁶ Vgl. American Association for the Advancement of Science (Anm. 879), S. 20.

Schwiegersohn Jared Kushner zum Leiter des OAI.⁸⁹⁷

Bis Juli 2019 wurden vom OAI bis auf Modernisierungsmaßnahmen der bürokratischen Strukturen innerhalb des Weißen Hauses im IT-Bereich und der Schaffung eines Exzellenzcenters zur Überwachung von Innovationsaktivitäten mit nicht näher definierten Funktionen und Zielen noch keine konkreten Empfehlungen ausgesprochen. Da die Aktivitäten des OAI weiterhin unklar sind, wandten sich die Senatoren Catherine Cortez Masto aus Nevada und Gary Peters aus Michigan bereits im Mai 2018 in einem Brief mit der Bitte um Erläuterung der genauen Aufgaben und Tätigkeiten des OAI an den damaligen Stabschef des Weißen Hauses, John Kelly, der das Weiße Haus jedoch nicht nachkam.⁸⁹⁸

Auch im Bereich der erneuerbaren Energien zeigt sich der föderale Umschwung zur reduzierten eingeschränkten finanziellen Förderung besonders deutlich, da die Trump-Regierung zwar öffentlich bekannt gab, sie wolle Weltführer bei der Erzeugung von sauberer Energie werden, sie aber gleichzeitig wichtige föderale Förderprogramme, die F&E im Bereich erneuerbarer Energien unterstützen würden, gestrichen hat. So wurden im Budget des DOE beispielsweise 3,1 Milliarden Dollar für das Jahr 2018 im Bereich von Energieforschungsprogrammen gekürzt. Die derzeitige US-Regierung setzt darauf, dass der private Sektor mit seinem großen Finanzierungsvolumen die finanzielle Lücke füllt und die Verantwortung übernimmt, die dringend notwendige F&E im Bereich erneuerbarer Energien aus eigener Tasche und ohne Regierungsförderung zu subventionieren. Mit diesem Argument beabsichtigt die Trump-Regierung auch, die finanziellen Mittel der für Hochrisikoforschung im Energiebereich verantwortlichen ARPA-E stark zu kürzen.⁸⁹⁹

5.3.2 F&E der Hochschulen

5.3.2.1 Die Bedeutung von F&E an Hochschulen

Zwei der wichtigsten Bestandteile des amerikanischen Innovationssystems sind das Potential und die Unabhängigkeit der Forschungsuniversitäten. In der Hochschulhistorie waren drei Daten maßgeblich prägend für ihre Entwicklung hin zum heutigen Weltklasseniveau und zwar die Jahre 1862, 1945 und 1980. So wurde mitten im amerikanischen Bürgerkrieg von der föderalen Regierung im Jahr 1862 der *Land Grant Act* erlassen, der jedem Bundesstaat eine Parzelle Land zuteilte, deren aus Verpachtung oder Bewirtschaftung gewonnene Erträge der

⁸⁹⁷ Vgl. Marsh, Rene, Trump Administration Touts Innovation, Cuts Funding for It, <http://edition.cnn.com/2017/06/03/politics/trump-energy-spending-innovation/index.html>, Zugriff am 18. November 2017.

⁸⁹⁸ Vgl. Chappellet-Lanier, Tajha, Trump's Office of American Innovation Must Be more Transparent, Senators say, <https://www.fedscoop.com/office-american-innovation-white-house-trump-senators-letter/>, Zugriff am 18. Mai 2018.

⁸⁹⁹ Vgl. Marsh, R. (Anm. 897).

Einrichtung von öffentlichen Universitäten dienen sollten. Konsequenterweise umfassten die Lehrtätigkeiten dieser so finanzierten ersten Hochschulen zunächst Studienangebote in den Agrar- und Ingenieurwissenschaften.⁹⁰⁰

Die Mehrheit an Aktivitäten im Bereich F&E an Universitäten in den USA wurde in der Folge bis ins Jahr 1945 vom privaten Sektor gefördert, während die föderale Regierung bis zu diesem Zeitpunkt nur geringe finanzielle Ressourcen und diese primär weiterhin in Forschungsvorhaben im Bereich Ingenieur- und Agrarwissenschaften sowie medizinische Fakultäten investierte. Der Zweite Weltkrieg veränderte die Forschungsfinanzierung der Universitäten in den USA jedoch grundlegend, da Natur- und Ingenieurwissenschaften eine maßgebliche Rolle für den Sieg der Alliierten spielten. So wandte sich Präsident Franklin D. Roosevelt gegen Ende des Zweiten Weltkriegs an den bereits in Teil 5.2.1 genannten Vannevar Bush, der im Auftrag des damaligen US-Präsidenten im Jahr 1945 Richtlinien erarbeitete, wie die wissenschaftliche Gemeinschaft auch in Friedenszeiten zu Wirtschaftskraft, Gesundheit und Sicherheit der USA beitragen könne. Bush formulierte Empfehlungen, die heutzutage als eher grundlegend hinsichtlich der F&E an Hochschulen gelten, zur damaligen Zeit aber als äußerst innovativ angesehen wurden. Er propagierte, dass die föderale Regierung Universitäten als erste Quelle von Grundlagenforschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften und der Medizin anerkennen sollte. So würde die Regierung neben neuen Forschungsergebnissen auch für die Ausbildung zukünftiger Forschergenerationen sorgen. Vannevar Bush empfahl außerdem, föderale Forschungszuschüsse in Relation zu bestimmten Wettbewerbsleistungen zu vergeben und dadurch einen kompetitiven Marktplatz der Ideen zu schaffen.⁹⁰¹

Das dritte richtungsweisende Datum bei der Entwicklung des amerikanischen Innovationssystems war der *Bayh-Dole Act* (BDA) aus dem Jahr 1980. Dieses Gesetz erlaubte es amerikanischen Universitäten zum ersten Mal, die intellektuellen Eigentumsrechte an durch Regierungsgelder geförderten Forschungsergebnissen selbst zu behalten und daraus finanzielle Vorteile zu ziehen. Aufgrund ihrer umfassenden finanziellen Förderung sicherte sich die US-Regierung in diesem Zusammenhang jedoch selbst das Recht zu, diese Erfindungen unentgeltlich nutzen zu dürfen. Als Folge des BDA intensivte sich die Beziehung zwischen Universitäten und privatem Sektor, da Patente nun nicht mehr einfach von der Industrie übernommen wurden und die amerikanischen Hochschulen ihre Attraktivität für Forschungs Kooperationen dadurch erhöhen konnten.⁹⁰²

Heute lässt sich der hohe Stellenwert der amerikanischen Universitäten auch an ihren in

⁹⁰⁰ Vgl. Vest, C. (Anm. 798), S. 70.

⁹⁰¹ Vgl. ebd., S. 70 f.

⁹⁰² Vgl. ebd., S. 71 f.

der Vergangenheit entwickelten Innovationen ablesen, zu denen beispielsweise Datenverarbeitung, Laser, Grundlagen für das GPS, numerisch gesteuerte Maschinen, Organisation und Einrichtung des World Wide Web, Finanzierungstechniken, genetische Revolution und viele Errungenschaften der modernen Medizin gehören. Obwohl zahlreiche dieser bahnbrechenden Erfindungen ursprünglich nicht gezielt entwickelt wurden, sondern im Rahmen von Grundlagenforschung entstanden, hatten sie nach ihrer Kommerzialisierung einen enormen ökonomischen und teilweise gesellschaftlichen Einfluss.⁹⁰³ Diese außerordentliche Relevanz der universitären Forschung in den USA lässt sich nicht nur an ihrer wirtschaftlichen Bedeutung ablesen sondern auch daran, dass 15 der 20 weltbesten Universitäten in den *Times Higher Education World University Rankings 2018* in den USA beheimatet waren und als weltbekannte Forschungseinrichtungen aktuell eine überaus große Attraktivität für Wissenschaftler und Studierende auf der ganzen Welt besitzen.⁹⁰⁴

Diese 15 Universitäten unter den insgesamt 3.000 Hochschulen im ganzen Land haben sich als Eliteuniversitäten etabliert und animieren mit ihrer hervorragenden Lehre Studierende aus allen Ländern zum Studium in den USA. Unter ihnen befinden sich sogenannte *Ivy League*-Universitäten wie die *Harvard University*, die *Princeton University* und die *Yale University* und die anderen Elitehochschulen MIT, UCLA und die *Stanford University*. Diese Universitäten können als Kernzellen der amerikanischen Start-up-Szene bezeichnet werden, da sie aufgrund ihrer extrem anspruchsvollen Aufnahmebedingungen eine hohe Selektivität mit hervorragenden finanziellen Ressourcen verbinden und ihre sehr gut ausgebildeten Absolventen für überdurchschnittlich viele Unternehmensgründungen sorgen.⁹⁰⁵

An fast jeder dieser amerikanischen Eliteuniversitäten bewerben sich pro Jahr über 30.000 Studierende, von denen nur 1.500 aufgenommen werden. Dadurch findet eine starke Auslese statt, bei der enorm strebsame junge Menschen – aufgrund ihrer zumeist hervorragenden Lernleistungen auch „Overachievers“ genannt – gemeinsam ein Studium aufnehmen. So entwickeln sich an amerikanischen Universitäten unter ausgezeichneten Bedingungen Zentren großer Kompetenz aus äußerst begabten und gleichzeitig hart arbeitenden Studierenden und Dozenten, in denen regelmäßig revolutionäre Ideen und Innovationen entstehen. Die Eliteuniversitäten beraten ihre Studierenden außerdem bei der Suche, Gleichgesinnte für ihre ambitionierten Projekte zu finden und sich entsprechend an ihren

⁹⁰³ Vgl. ebd., S. 72.

⁹⁰⁴ Vgl. Times Higher Education Rankings 2018, Best Universities in the World, <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/best-universities-world>, Zugriff am 29. Oktober 2017.

⁹⁰⁵ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 5.

Universitäten, innerhalb der USA und auch weltweit zu vernetzen.⁹⁰⁶

Einen weiteren, innovationsfördernden Faktor des amerikanischen Hochschulsystems stellt außerdem das Studium Generale dar. Studierende müssen zu Beginn ihres vierjährigen Bachelorstudiums zunächst ein zweijähriges allgemeines Studium absolvieren, bei dem sie sowohl geistes- als auch naturwissenschaftliche Kurse belegen. Erst in den letzten beiden Jahren ihres Bachelorstudiums vertiefen sie eine Fachrichtung. Dadurch soll eine umfassendere Ausbildung gewährleistet werden, bei der die Persönlichkeit von den verschiedenen Denkansätzen unterschiedlicher Fachbereiche profitiert.⁹⁰⁷

5.3.2.2 Finanzierung der Hochschulen

Der akademische Sektor in den USA brachte im Jahr 2015 die Summe von 64,7 Milliarden Dollar, rund 13 Prozent der gesamten nationalen F&E-Ausgaben, für F&E auf.⁹⁰⁸ Die genaue Zusammensetzung der Ausgaben der amerikanischen Hochschulen für die verschiedenen F&E-Bereiche teilte sich dabei im Jahr 2016 wie folgt auf: 63 Prozent Grundlagenforschung, gefolgt von angewandter Forschung mit 28 Prozent und neun Prozent für Entwicklungsforschung.⁹⁰⁹

Die F&E-Ausgaben der US-Regierung für amerikanische Hochschulen stellen seit Jahrzehnten den Löwenanteil der Finanzierung für universitäre F&E dar. Seit den 1970er Jahren sank der Anteil jedoch von 69 Prozent im Jahr 1973 auf nur noch 54 Prozent im Jahr 2016, umgerechnet 38,8 Milliarden Dollar. Ohne speziell aufgelegte Förderprogramme wie den ARRA würde der prozentuale Anteil noch weitaus geringer ausfallen.⁹¹⁰

Die finanzielle Regierungsunterstützung für F&E an amerikanischen Universitäten wurde im Jahr 2016 zu über 90 Prozent von sechs Regierungsbehörden getragen. In absteigender Reihenfolge ihrer Investitionshöhe förderten das HHS, das DoD, die NSF, das DOE, die NASA und das DA, wobei mit 55 Prozent das HHS mehr als die Hälfte der gesamten Fördergelder zur Verfügung stellte.⁹¹¹ Anteilig an den an Hochschulen getätigten Ausgaben für F&E finanzierten die Universitäten mit 25 Prozent im Jahr 2016 so viel F&E wie nie zuvor.⁹¹² Im Zeitraum zwischen 1977 und 2017 hat sich der Anteil an durch die Universitäten selbst

⁹⁰⁶ Vgl. ebd.

⁹⁰⁷ Vgl. ebd., S. 3.

⁹⁰⁸ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 4. Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 4.

⁹⁰⁹ Vgl. ebd., Chapter 5. Academic Research and Development, S. 13.

⁹¹⁰ Vgl. ebd., Chapter 5. Academic Research and Development, S. 18.

⁹¹¹ Vgl. ebd., S. 20.

⁹¹² Vgl. ebd., Chapter 5. Academic Research and Development, S. 5.

geförderter F&E sogar verdoppelt.⁹¹³ Insgesamt wurden im Durchschnitt pro Studierenden in den USA im Jahr 2015 laut Daten der OECD durchschnittlich 742 Dollar für F&E von den Hochschulen ausgegeben und damit fast nur ein Drittel des in dieser Rangliste führenden Spitzenreiters Schweden mit 2.196 Dollar.⁹¹⁴

Insbesondere die Universitäten der *Ivy League* erheben pro Studierenden sehr hohe Studiengebühren, die oftmals mehr als 60.000 Dollar pro Studienjahr betragen.⁹¹⁵ Die Höhe der Studienbeiträge lässt sich zum Teil dadurch begründen, dass jeder Student an einer US-Universität im Durchschnitt doppelt so viel kostet wie ein Student an einer europäischen Hochschule (ungefähr 20.000 Dollar gegenüber circa 10.000 Dollar). An privaten Eliteuniversitäten wie der *Harvard University* oder dem MIT sind die finanziellen Aufwendungen für die Studierenden aufgrund deren enormer Reputation basierend auf den ausgezeichneten Studienbedingungen nochmals wesentlich höher.⁹¹⁶

Die Budgets der Top-Hochschulen in den USA setzen sich neben den Studiengebühren zu einem Großteil aus dem Stiftungskapital zusammen, das im Durchschnitt ungefähr eine Million Dollar pro Studierenden beträgt.⁹¹⁷ So kommen schnell Etats von mehreren Milliarden Dollar zusammen – wie beispielsweise an der *Harvard University* im Jahr 2015 mehr als 4,5 Milliarden Dollar.⁹¹⁸

Hinsichtlich der Finanzierung der F&E an privaten und öffentlichen Universitäten existierten in den USA im Jahr 2016 einige gravierende Unterschiede. Öffentliche Hochschulen waren mit acht Prozent der gesamten Mittel stärker von finanziellen Förderungen bundesstaatlicher und lokaler Regierungen abhängig als private, die nur ein Prozent ihrer Fördergelder von diesen erhielten. Außerdem nutzten öffentliche Universitäten 27 Prozent ihrer eigenen Mittel für F&E, während private Universitäten nur 21 Prozent dafür verwendeten. Private Universitäten hingegen waren stärker abhängig von föderalen Zuwendungen und erhielten 60 Prozent ihrer Mittel für F&E von der damals amtierenden Obama-Administration. Im Unterschied dazu wurde F&E an öffentlichen Universitäten nur zu 51 Prozent durch föderale Mittel finanziert. Private Hochschulen waren bei der Finanzierung ihrer Forschung etwas abhängiger von der Unternehmensförderung, die sieben Prozent ausmachte, im Gegensatz zu nur fünf Prozent dieser Unterstützungsmethode bei öffentlichen Hochschulen und der

⁹¹³ Vgl. Reif, R. (Anm. 771), S. 99.

⁹¹⁴ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 452), S. 246.

⁹¹⁵ Vgl. Becker, Julia, *Bewerben an der Elite-Uni: So kommen deutsche Studenten nach Harvard*, <http://www.spiegel.de/lebenundlernen/uni/harvard-bewerbung-wie-kommt-man-an-die-beste-uni-der-welt-a-986674.html>, Zugriff am 18. November 2017.

⁹¹⁶ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 5.

⁹¹⁷ Vgl. ebd.

⁹¹⁸ Vgl. Harvard University, *Harvard Issues Annual Financial Report*, <https://www.harvard.edu/media-relations/harvard-issues-annual-financial-report>, Zugriff am 18. November 2017.

Förderung durch gemeinnützige Organisationen, die bei privaten Universitäten acht Prozent und bei öffentlichen nur sechs Prozent betrug.⁹¹⁹

Trotz dieser vielfältigen Finanzierungsquellen sehen sich die US-Forschungsuniversitäten seit Beginn des 21. Jahrhunderts oftmals mit finanziellen Problemen konfrontiert, da die Bundesstaaten die Universitäten insgesamt gesehen nicht mehr so stark subventionieren. Als eine Konsequenz daraus haben sich die Gebühren für öffentliche Universitäten erhöht.⁹²⁰ Charles Vest, der frühere Präsident des MIT, fasste das Problem auf einer Konferenz im Jahr 2011 wie folgt zusammen:

*„In the last decade, the real state appropriation to public colleges and universities per student has dropped by 20 percent overall. But the total cost to students and their families of attending a state university has increased by 52 percent during this same decade. Such declining state support and the resultant tuition increases are not a sustainable situation.“*⁹²¹

Laut eines Artikels von *The Chronicle of Higher Education* sinkt die Finanzierung für öffentliche Universitäten pro Studierendem kontinuierlich seit über 20 Jahren und bedroht damit immer stärker die oft gerühmte Weltklassequalität der amerikanischen Forschungseinrichtungen.⁹²²

Auch durch die letzte wirtschaftliche Rezession hat sich die finanzielle Situation der Universitäten weiter verschlechtert. So wurde beispielsweise das Budget der enorm forschungsstarken UCLA aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise für das Jahr 2011 auf das Niveau von 1999 gekürzt, obwohl an der Hochschule mittlerweile 73.000 Studierende mehr immatrikuliert sind. Die Finanzierung der Universitäten gestaltete sich während und nach der Rezession auch deswegen als so schwierig, da die Zuteilung der Gelder in fast allen Bundesstaaten von den Steuereinnahmen abhängig ist und diese während eines wirtschaftlichen Abschwungs entsprechend geringer ausgefallen sind und sich erst danach wieder erholten.⁹²³

Innerhalb der Finanzierung der universitären F&E ist es in den letzten 25 Jahren zu einer Verschiebung der Forschungsschwerpunkte gekommen. So hat sich die Finanzierung weg von der Physik hin zu den Biowissenschaften verschoben, die im Jahr 2016 57 Prozent der Fördergelder im Feld der Natur- und Ingenieurwissenschaften erhielten. Die Gelder für F&E im Ingenieursbereich sind in der letzten Dekade am stärksten gestiegen und machen heute 16

⁹¹⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5. Academic Research and Development, S. 6.

⁹²⁰ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 19.

⁹²¹ Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 103 f.

⁹²² Vgl. ebd., S. 104.

⁹²³ Vgl. ebd., S. 104 f.

Prozent der Gesamtausgaben aus. Innerhalb der Biowissenschaften haben Medizin und Biologie den größten Schwerpunkt der Forschungsförderung eingenommen, und in den Ingenieurwissenschaften ist vor allem die Finanzierung von F&E in den Bereichen Bioengineering und Luft- und Raumfahrttechnik stark angestiegen. Bereiche mit einer ebenfalls hohen Förderung waren Informatik, Geowissenschaften, Mathematik, Physik, Psychologie und Sozialwissenschaften, die zusammen im Jahr 2016 20 Prozent der gesamten Mittel für akademische F&E zugeteilt bekamen.⁹²⁴

5.3.2.3 Personalschwerpunkte und Kooperationspartner der Hochschulen

Wie bereits in Teil 5.1.4 erwähnt, belegte aus Innovationssicht zum Ende der 2000er Jahre eine zu geringe Anzahl von Studierenden in den USA Studiengänge in den MINT-Fächern. Allerdings muss festgehalten werden, dass in den Jahren nach der Etablierung der *A Strategy for American Innovation* im Jahr 2009 aufgrund des Engagements von NSF, Universitätsprofessoren und Technologieorganisationen tatsächlich 25.000 Ingenieure mehr pro Jahr an amerikanischen Universitäten ihren Abschluss machten als zuvor.⁹²⁵

So lebten im Jahr 2015 insgesamt fast 400.000 Forscher mit Dokortitel im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften in den USA, von denen 330.000 in den Vereinigten Staaten und um die 68.000 in anderen Ländern promoviert hatten. In der akademischen Welt waren im Jahr 2015 jedoch nur noch 45 Prozent der Forscher mit Dokortitel im Vergleich zu 55 Prozent im Jahr 1973 tätig.⁹²⁶ Nach Daten der OECD betrug das Verhältnis von Studierenden zur Lehrkraft in den USA im Jahr 2016 bei Universitäten zehn zu eins.⁹²⁷

Die Gehälter für das wissenschaftliche Personal befinden sich an Hochschulen in den USA auf einem hohen Niveau. Insbesondere an den amerikanischen Eliteuniversitäten sind Spitzengehälter für Professoren von über 150.000 Dollar jährlich an der Tagesordnung.

Dadurch stehen den Studierenden in den meisten Fachbereichen führende Experten auf den jeweiligen Gebieten zur Verfügung, und junge Menschen mit unternehmerischen Ambitionen können zusätzlich zur gerade notwendigen Expertise stets auch einen professionellen Rat von den mit Ausgründungen aus der Wissenschaft erfahrenen Hochschullehrern hinsichtlich einer geplanten Unternehmung erhalten. Hinzu kommen die sehr großen und äußerst aktiven Alumni-Netzwerke der US-Universitäten, deren Mitglieder oftmals

⁹²⁴ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5. Academic Research and Development, S. 5.

⁹²⁵ Vgl. The White House (Anm. 734); vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 20.

⁹²⁶ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5. Academic Research and Development, S. 57^of.

⁹²⁷ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 452), S. 358.

wichtige Kontakte bei unternehmerischen Ambitionen in alle gesellschaftlichen Bereiche – insbesondere in Wirtschaft und Politik – besitzen.⁹²⁸

Universitäten spielen in der heutigen Zeit nicht mehr nur als Quellen von Innovationen eine bedeutende Rolle sondern auch als Vermittlungsinstitutionen, die Innovationsprozesse beschleunigen, Technologietransfers ermöglichen und sogar selbst als Akteure staatlicher Innovationspolitik tätig sind.⁹²⁹ Wie bereits in Kapitel 5.3.2.1 erwähnt, haben sich dank des BDA aus dem Jahr 1980 die Kommerzialisierung und Lizenzierung von durch föderale Mittel geförderten Innovationen stark vereinfacht.⁹³⁰ In diesem Zusammenhang veränderte sich auch die Rolle von Forschungsuniversitäten bei der Etablierung von neuen Technologieunternehmen und bei der Kommerzialisierung von Technologien. Universitäten haben eine ganze Bandbreite an öffentlich-privaten Forschungszentren und anderen Konsortien ins Leben gerufen, die föderale Ministerien, Unternehmen und nationale Labore miteinander in Kontakt bringen. Die NSF sponserte im Zuge der Förderung der Grundlagenforschung bereits im Jahr 2012 ein Netzwerk von 55 Forschungszentren, in denen Industrie, Universitäten und andere Forschungszentren für Ingenieure im ganzen Land kooperieren.⁹³¹

In den USA existiert jedoch nicht nur ein stark entwickeltes Kooperationsystem zwischen Universitäten und Regierungsstellen sondern auch zwischen Universitäten und der Industrie. MIT, *Cal Tech* und *Stanford University* sind international renommierte Universitäten, die in der ganzen Welt aufgrund ihrer Arbeit als Impulsgeber für neue Ideen gelten. Ihr Erfolg lässt sich vor allem auf die folgenden Faktoren zurückführen: Zunächst haben US-Universitäten prinzipiell keine Berührungängste bei Kooperationen mit der Industrie und sehen die Zusammenarbeit eher aus pragmatischer Perspektive, denn in ihren Augen treibt sie primär den gegenseitigen Wissensaustausch und -gewinn voran. Hinzu kommt, dass Universitäten in den USA entweder öffentlich oder privat finanziert werden und es sowohl öffentliche als auch private Weltklasseuniversitäten gibt. In diesem überaus kompetitiven Umfeld befinden sich die Universitäten in einem ständigen Innovationswettbewerb, um eine größtmögliche Anzahl von Kooperationen mit der Industrie eingehen zu können. Außerdem sind amerikanische Universitäten weniger hierarchisch organisiert als in anderen Ländern, in denen die Fakultätsmitglieder vor der Zusammenarbeit mit der Industrie erst in den Professorenstand aufsteigen müssen. Amerikanische Universitäten werden von der föderalen Regierung dagegen dazu ermutigt, ihre wissenschaftlichen Mitarbeiter auf allen hierarchischen Ebenen zu einer

⁹²⁸ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 6.

⁹²⁹ Vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 6.

⁹³⁰ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 44.

⁹³¹ Vgl. ebd., S. 45.

engeren Kooperation mit der Industrie zu motivieren.⁹³²

5.3.3 F&E der AUF

In den USA definiert sich die außeruniversitäre Forschung zum einen durch die Forschungseinrichtungen der föderalen Regierung und zum anderen durch eine Vielzahl an weiteren Forschungseinrichtungen, die als „Nonprofit-Sektor“ ausgewiesen werden. Eine wesentliche Rolle für die Erreichung der durch die Regierung geförderten Innovationsziele spielen die nationalen Forschungslabore. Laut Angaben der ITIF aus dem Jahr 2014 finanziert die US-Regierung ein System von 80 bis 100 staatlichen Forschungslaboren, von denen einige direkt gefördert werden und andere private Einrichtungen über Verträge mit der US-Regierung Forschungsaufträge durchführen. Neun föderale Ministerien verfügen über solche Forschungseinrichtungen, von denen DoD, DOE und HHS die größten Labore betreiben. Hinzu kommt, dass einige Ministerien missionsorientierte Forschung durch Bezuschussung fördern, um Technologien mit extrem hoher Priorität zu unterstützen. Außerdem existieren DARPA und ARPA-E als weitere von der föderalen Regierung geförderte Institutionen, die eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Verteidigungs- beziehungsweise Energietechnologien spielen, jedoch nicht Teil des nationalen Laborsystems sind.⁹³³

So vergibt das *National Cancer Institute* des NIH finanzielle Zuwendungen für die Erforschung von Krankheiten wie Blasen-, Brust-, Darm- und Nierenkrebs. Föderale Programme sind auch darauf ausgelegt, dass sie Technologien verbreiten und für den privaten Sektor zugänglich machen wie durch die *Hollings Manufacturing Extension Partnership* des Wirtschaftsministeriums, die dadurch kleine und mittlere Unternehmen unterstützt.⁹³⁴

Auf Initiative des PCAST wurde im Jahr 2013 die Gründung des *National Network for Manufacturing Innovation* initiiert, das im September 2016 in *Manufacturing USA* umbenannt wurde. Nach dem Vorbild der deutschen FhG plante die Regierung die Einrichtung eines Netzwerks von Forschungsinstituten, das sich auf die Entwicklung und Kommerzialisierung von Herstellungstechnologien konzentriert, wobei ein besonderer Fokus auf der Bildung von Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor liegen soll. *Manufacturing USA* gehört dem DOC an und arbeitet in Partnerschaften mit DoD, DOE, NASA, NSF, DE und DA. Durch die Zusammenarbeit der verschiedenen Regierungsstellen sollen durch *Manufacturing USA* gewonnene Innovationen schneller zwischen den föderalen Behörden ausgetauscht und

⁹³² Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 17.

⁹³³ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 45; vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 15; vgl. Shapira, P.; Youtie, J. (Anm. 743), S. 6.

⁹³⁴ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 46.

dadurch effizienter genutzt werden können. Zu Beginn des Jahres 2019 bestand *Manufacturing USA* aus 14 Instituten.⁹³⁵ Bereits bis ins Jahr 2016 wurde die Initiative von der US-Regierung mit mehr als 600 Millionen Dollar gefördert, hinzu kamen Mittel von nicht-föderalen Geldgebern in Höhe von 1,2 Milliarden Dollar.⁹³⁶

Eine eigene Forschungseinrichtung des DoD stellt die DARPA dar, die 1958 vom damaligen US-Präsidenten Dwight Eisenhower ins Leben gerufen wurde, um im technischen Wettstreit mit der Sowjetunion die fortschrittlicheren Technologien hervorzubringen. Die ursprüngliche Funktion der Agentur war die Entwicklung von Innovationen durch nicht kommerzielle Hochrisikoforschung im Bereich Verteidigung, jedoch realisierte sie im Verlauf ihrer Geschichte auch immer wieder Forschungsprojekte mit gesellschaftlichen Effekten wie beispielsweise dem World Wide Web, neuen Computersystemen, der automatischen Spracherkennung oder dem GPS.⁹³⁷ Insgesamt arbeiteten im Jahr 2017 für die DARPA 220 Regierungsangestellte in sechs technischen Büros, unter ihnen ungefähr 100 Programmleiter, die sich um die mehr als 250 F&E-Projekte kümmerten.⁹³⁸ Für das Jahr 2019 waren im Haushaltsbudget der USA für die Projekte der DARPA 3,4 Milliarden Dollar veranschlagt.⁹³⁹

Wie oben bereits erwähnt, hat die DARPA eine wichtige Rolle bei der Entwicklung des Internets mit seinem eigenen Vorgängersystem ARPANET gespielt, das eines der ersten Computernetzwerke der Welt darstellte. Die amerikanische Innovationsforscherin Erica Fuchs von der *Carnegie Mellon University* bezeichnet die DARPA auch deswegen als elementar für das Innovationssystem der USA, da sie als verbindendes und verstärkendes Element neben der eigenen Forschung vor allem Forschungsaktivitäten aus verschiedenen Bereichen in ganz Amerika miteinander verknüpfe.⁹⁴⁰ Seit Jahrzehnten hilft die DARPA so bei der Koordinierung von Kooperationen und Netzwerken von Forschern und Industrie durch die Einrichtung von breit angelegten, interdisziplinären Technologieplattformen.⁹⁴¹

Das DOE besitzt mit der ARPA-E ebenfalls eine eigene Forschungseinrichtung, die sich um die Finanzierung, technische Unterstützung und Hilfe bei der Markterschließung von fortgeschrittenen Energietechnologien mit einem bereits im frühen Entwicklungsstadium erkennbaren großen Einflusspotential kümmert. Dahinter steckt die Idee, an erster Stelle Energieprojekte zu fördern, die die wirtschaftliche und nationale Sicherheit der USA und die

⁹³⁵ Vgl. Manufacturing.gov, Manufacturing USA – the National Network for Manufacturing Innovation, <https://www.manufacturing.gov/nmni/>, Zugriff am 25. März 2017; vgl. Manufacturing USA, How We Work, <https://www.manufacturingusa.com/pages/how-we-work>, Zugriff am 22. Februar 2019.

⁹³⁶ Vgl. The White House (Anm. 734).

⁹³⁷ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 182.

⁹³⁸ Vgl. DARPA, About DARPA, <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>, Zugriff am 18. Mai 2018.

⁹³⁹ Vgl. DARPA, Budget, <https://www.darpa.mil/about-us/budget>, Zugriff am 6. Dezember 2019.

⁹⁴⁰ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 183.

⁹⁴¹ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 47.

Qualität der Umwelt verbessern. Diese Förderung richtet sich vor allem auf kurzfristige Forschungsprojekte. ARPA-E wurde im Jahr 2007 durch den *America COMPETES Act* gegründet und erhielt zunächst ein Startkapital von 400 Millionen Dollar durch den ARRA. Rund 2,1 Milliarden Dollar wurden insgesamt bis 2017 zur Finanzierung von Projekten der ARPA-E zur Verfügung gestellt.⁹⁴² Diese Investitionen zogen wiederum schon bis ins Jahr 2015 Anschlussfinanzierungen in Höhe von 850 Millionen Dollar nach sich und resultierten in der Gründung von 30 neuen Firmen.⁹⁴³

Hinzu kommt die NSF, die Projektanträge in allen wissenschaftlichen Feldern außer der Medizin fördert und die mit einem Budget von 8,1 Milliarden Dollar im Jahr 2019 eine der Hauptquellen für Drittmittel in vielen wissenschaftlichen Bereichen war. Im Jahr 2018 unterstützte die NSF 12.000 Projektanträge über durchschnittlich drei Jahre und finanzierte 27 Prozent der gesamten staatlichen Grundlagenforschung an den Hochschulen in den Vereinigten Staaten von Amerika.⁹⁴⁴

5.3.4 F&E des privaten Sektors

Die Förderung und Durchführung von F&E im privaten Sektor ist von immenser Bedeutung für das erfolgreiche Betreiben des Innovationsmotors in den USA. Da die amerikanische Wirtschaft auf eine kontinuierliche Produktion und Diffusion von Ideen angewiesen ist, stellt der Wettbewerb auf dem Markt einen starken Antrieb für private Unternehmen dar, ihre Produkte und Dienstleistungen auf der Suche nach den besten Erfindungen des Landes ständig zu optimieren.⁹⁴⁵ So spielt der technologisch hochentwickelte private Sektor eine herausragende Rolle für das amerikanische Innovationssystem, da er mit seinen Investitionsmöglichkeiten sowohl die Forschung des einzelnen Erfinders als auch diejenigen großer, bereits auf dem Markt etablierter Firmen ermöglicht.⁹⁴⁶

In den letzten 50 Jahren finanzierte die Industrie im Schnitt zwischen zwei Drittel bis drei Viertel der amerikanischen Leistungen an F&E.⁹⁴⁷ Im Gegensatz zur insgesamt sinkenden föderalen Förderung von F&E in den USA stieg die private Förderung von F&E in den letzten Jahren immer weiter an, so alleine im Zeitraum von 2010 bis 2015 von 279 Milliarden Dollar

⁹⁴² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 84; vgl. ARPA-E, ARPA-E Budget, <https://www.arpa-e.energy.gov/?q=arpa-e-site-page/arpa-e-budget>, Zugriff am 22. Februar 2019.

⁹⁴³ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 81.

⁹⁴⁴ Vgl. National Science Foundation, At a Glance, <https://www.nsf.gov/about/glance.jsp>, Zugriff am 9. September 2019.

⁹⁴⁵ Vgl. Whitehouse.gov (Anm. 787).

⁹⁴⁶ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 7.

⁹⁴⁷ Vgl. ebd.

auf 356 Milliarden Dollar. Unternehmen stellten im Jahr 2015 297 Milliarden Dollar selbst für die Finanzierung dieser F&E bereit, und 59 Milliarden Dollar kamen aus anderen Quellen wie föderalen Ministerien. Im Jahr 2015 war der private Sektor für 69 Prozent der Gesamtausgaben für F&E in den Vereinigten Staaten verantwortlich.⁹⁴⁸

Wie bereits beschrieben, investieren nur wenige Unternehmen aufgrund der geringeren Rentabilität in die Grundlagenforschung, allerdings hat seit dem Jahr 2012 eine leichte Trendwende stattgefunden, und Firmen haben begonnen, auch zunehmend größere Summen in die Finanzierung der Grundlagenforschung zu investieren. Laut der NSF verbergen sich dahinter primär hohe finanzielle Ausgaben der Pharmaindustrie, die sich alleine in den Jahren zwischen 2008 und 2014 von drei Milliarden Dollar auf 8,1 Milliarden Dollar gesteigert haben. Im gesamten privaten Sektor erhöhten sich die Investitionen in die Grundlagenforschung in dieser Zeitspanne von 13,9 Milliarden Dollar im Jahr 2008 auf 22 Milliarden Dollar im Jahr 2015 fast um das Doppelte, machten insgesamt aber einen immer noch nur geringen Anteil der gesamten F&E-Ausgaben des privaten Sektors aus.⁹⁴⁹ Festzustellen ist, dass die Grundlagenforschung im privaten Sektor weiterhin einen schweren Stand hat, wie Astro Teller, der Chef des von *Alphabet* (Mutterkonzern von *Google*) initiierten *Project X* im Jahr 2014 zusammenfasste: „*The word ‚basic‘ implies ‚unguided‘ and ‚unguided‘ is probably best put in government-funded universities rather than in industry.*“⁹⁵⁰

Für die insgesamt für die angewandte Forschung in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahr 2015 ausgegebenen 97,2 Milliarden Dollar wurden vom privaten Sektor umgerechnet 51,7 Milliarden Dollar aufgebracht.⁹⁵¹ Damit spielte der private Sektor die Rolle des dominantesten Akteurs im Bereich der angewandten Forschung und führte im Jahr 2015 mit 58 Prozent mehr als die Hälfte dieser durch. Mit 53 Prozent förderte die Wirtschaft ebenfalls mehr als die Hälfte der angewandten Forschung finanziell selbst.⁹⁵²

Den Hauptanteil der amerikanischen F&E-Ausgaben des privaten Sektors im Jahr 2015 nahm nach Angaben der NSF jedoch die Entwicklungsforschung in Höhe von 278 Milliarden Dollar in Anspruch. Diese Art der Forschung, bei der Erkenntnisse der Grundlagenforschung in neue Arzneimittel, Produkte oder Technologien übernommen werden, wird nahezu vollständig vom privaten Sektor selbst durchgeführt.⁹⁵³ Daraus kann abgeleitet werden, dass

⁹⁴⁸ Vgl. Singer, P. (Anm. 797), S. 9; vgl. Boroush, M. (Anm. 874), S. 1; vgl. Wolfe, Raymond, *Business R&D Performed in the United States Reached \$356 Billion in 2015*, National Center for Science and Engineering Statistics, Info Brief, Arlington 2017, S. 1; vgl. Henry, M. (Anm. 874).

⁹⁴⁹ Vgl. Mervis, J. (Anm. 882); vgl. Wolfe, R. (Anm. 948), S. 1.

⁹⁵⁰ Reif, R. (Anm. 771), S. 99.

⁹⁵¹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), *Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons*, S. 21.

⁹⁵² Vgl. ebd., *Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons*. S. 5.

⁹⁵³ Vgl. Mervis, J. (Anm. 882); vgl. Wolfe, R. (Anm. 948), S. 1.

nach Angaben aus den NSEI der private Sektor im Jahr 2015 88 Prozent der Entwicklungsforschung leistete und für die Unternehmen 82 Prozent eigene finanzielle Mittel bereitstellte.⁹⁵⁴

Die Innovationsleistung des privaten Sektors in den USA lässt sich an mehreren Indikatoren ablesen. Laut NSF führten im Zeitraum zwischen 2012 und 2014 15 Prozent der geschätzten 1,3 Millionen Unternehmen in den USA eine Produkt- oder Prozessinnovation ein. Im Vergleich zum vorherigen Untersuchungszeitraum aus den Jahren zwischen 2009 und 2011 stieg der Wert damit um ein Prozent an.⁹⁵⁵

Unternehmen mit einer Mitarbeiteranzahl zwischen 5 und 249 waren im Jahr 2015 für zwölf Prozent der F&E des privaten Sektors verantwortlich. Ihre F&E-Intensität betrug 5,8 Prozent. Die F&E von größeren Firmen mit zwischen 250 und 24.999 Angestellten machte hingegen 52 Prozent und damit mehr als die Hälfte der F&E des privaten Sektors aus. Ihre F&E-Intensität war mit 4,1 Prozent um einiges geringer als bei KMU. Großunternehmen mit über 25.000 Mitarbeitern führten im Jahr 2015 36 Prozent der F&E des privaten Sektors in den USA durch und besaßen eine F&E-Intensität von 3,4 Prozent.⁹⁵⁶ Auch wenn sich F&E in der Privatwirtschaft auf viele Bereiche verteilt, konzentriert sie sich besonders stark auf einige wenige Industrien: Chemie- (insbesondere pharmazeutische Erzeugnisse), Computer- und Elektronik-, Transportausrüstung (insbesondere die Automobilbranche und Luft- und Raumfahrt) und Software- und wissenschaftliche und technische Dienstleistungen im Bereich F&E wie die Entwicklung von Computersystemen.⁹⁵⁷

Der hohe finanzielle Beitrag des privaten Sektors zur F&E ist entscheidend für ein langfristig gesichertes ökonomisches Wachstum und eine kontinuierliche Arbeitsplatzschaffung und -produktivität in den USA. Allerdings haben Wirtschaftswissenschaftler herausgefunden, dass Firmen ihre Investitionen in F&E-Aktivitäten zumeist nicht vollständig zu ihrem eigenen Vorteil nutzen können und daraus resultierend oftmals nur in geringerem Maß in F&E zu investieren bereit sind.⁹⁵⁸

Im Jahr 2016 waren laut einer Studie des *National Center for Science and Engineering Studies* im privaten Sektor in den USA insgesamt rund 1,5 Millionen Berufstätige für F&E verantwortlich. Zu ihnen gehörten Forscher, F&E-Manager, Techniker, Büroangestellte und

⁹⁵⁴ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 5.

⁹⁵⁵ Vgl. Kindlon, Audrey; Jankowski, John, Rates of Innovation among U.S. Businesses Stay Steady: Data from the 2014 Business R&D and Innovation Survey, National Center for Science and Engineering Statistics, Info Brief, Arlington 2017, S. 1.

⁹⁵⁶ Vgl. Wolfe, R. (Anm. 948), S. 1.

⁹⁵⁷ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons, S. 6.

⁹⁵⁸ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 40.

weitere F&E zuzuordnende Beschäftigte. Obwohl diese im F&E-Bereich arbeitenden Berufsgruppen nur etwas mehr als ein Prozent der Gesamtarbeiterschaft im privaten Sektor in den USA ausmachten, spielten sie eine wichtige Rolle bei der Entwicklung neuer Ideen und Technologien, um Firmen wettbewerbsfähig zu halten, neue Märkte zu schaffen und das Wirtschaftswachstum anzukurbeln. Auf die unterschiedlichen Branchen verteilten sich die F&E-Beschäftigten wie folgt: 912.000 in der fertigen Industrie, von denen mit 264.000 Beschäftigten die meisten im Bereich der Herstellung von Computern und anderen elektronischen Produkten angestellt waren. Im nicht-verarbeitenden Gewerbe waren insgesamt 610.000 Menschen in Arbeitsverhältnissen tätig, von denen wiederum die meisten, 277.000, im IT-Sektor arbeiteten.⁹⁵⁹

5.3.5 Technologietransfer und Kommerzialisierung von Innovationen

Viele Regierungsstellen führen F&E in ihren Forschungslaboren selbst durch und tragen so zur Schaffung von innovativen, neuen Technologien bei. Auslöser für die Entwicklung dieser Technologien ist häufig die Unterstützung spezieller Ziele eines einzelnen Ministeriums der Vereinigten Staaten. Manche Erfindungen entstehen jedoch auch aus spontanen Impulsen heraus und/oder sind Produkte ursprünglich anders orientierter Forschungsprojekte. Unabhängig davon, auf welchem Weg föderale Technologien geschaffen werden, haben sie immer einen zusätzlichen signifikanten Wert, der über die Ziele des jeweiligen Ministeriums hinausgeht. Die wichtige Aufgabe, diesen Wert zu identifizieren und effektive Mittel für den Transfer in andere Bereiche bereitzustellen, kommt dem *Technology Transfer Office* (TTO) einer jeden Regierungsstelle zu.⁹⁶⁰

Noch bis in die 1980er Jahre gingen außer der *Stanford University* und dem MIT keine amerikanischen Hochschulen Kooperationen mit privaten Unternehmen ein. Im Verlauf der 1980er Jahre bildeten sich jedoch immer mehr Initiativen heraus, um die Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse zu verbessern. Der *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* aus dem Jahr 1980 brachte als erstes Gesetz zum Technologietransfer Erleichterungen für die Kommerzialisierung von Innovationen aus föderalen Forschungslaboren durch nicht-föderale Akteure, da er es Wissenschaftlern erlaubte, ihre Erfindungen in von der Regierung finanzierten oder in mit der Regierung kooperierenden Forschungslaboren zu lizenzieren.⁹⁶¹

⁹⁵⁹ Vgl. National Center for Science and Engineering Statistics, Business Research and Development and Innovation: 2016, Detailed Statistical Tables, NSF 19-318, Alexandria 2019, S. 181 f.

⁹⁶⁰ Vgl. National Institute of Standards and Technology, Federal Laboratory Technology Transfer. Fiscal Year 2014, Summary Report to the President and the Congress, Gaithersburg 2016, S. 1.

⁹⁶¹ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 15; vgl. Stevenson, Adlai, Stevenson Wydler Technology Innovation Act of 1980, S.1250 - 96th Congress (1979-1980), <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/senate-bill/01250>, Zugriff am 4. November 2017.

Im gleichen Jahr verabschiedete der US-Kongress außerdem den bereits in Kapitel 5.3.2.1 genannten BDA, der auch *University and Small Business Patent Procedure Act* genannt wird, mit dem Ziel, für F&E in den USA bessere Bedingungen bereitzustellen und dadurch Technologien und Innovationen zu fördern und letztendlich die Wirtschaft der Vereinigten Staaten zu stärken. Denn zur damaligen Zeit herrschte ein extremer wirtschaftlicher Wettbewerbsdruck auf internationaler Ebene mit Japan. Durch dieses Gesetz wurde es Universitäten möglich gemacht, Innovationen zu lizensieren, die mit Regierungsgeldern erforscht wurden. Bevor diese beiden Gesetze im Jahr 1980 verabschiedet wurden, gehörte das geistige Eigentum von Forschern zunächst dem Staat, was letztlich aufgrund der geringen Flexibilität den Nachteil hatte, dass Innovationen häufig erst mit großer Verzögerung für die Konsumenten verfügbar waren. Durch diese Gesetze wurde die Kommerzialisierung von durch Universitätsforschung umgesetzten Innovationen wesentlich vereinfacht, zumal auch die Kooperation mit Privatunternehmen seitdem ein wesentlicher Bestandteil des Innovationsprozesses geworden ist. Dabei wird den Unternehmen oftmals für ihre finanzielle Unterstützung eine Option auf die Kommerzialisierung von bestimmten Technologien und Erfindungen eingeräumt.⁹⁶²

Der BDA liefert bis heute die Grundvoraussetzungen des Technologietransfers akademischer Institutionen in den USA. Hochschulen besitzen durch ihn die Möglichkeit, die Eigentumsrechte von durch die Bundesregierung finanzierten Erfindungen selbst zu behalten. Um das zu erreichen, müssen Forscher ihrer Hochschule die durch föderale Fördermittel entstehende Erfindung ihrer Einrichtung melden, bevor sie damit an die Öffentlichkeit gehen. Die betreffende Hochschule muss wiederum der Regierungsstelle, von der die für die Erfindung bereitgestellten Gelder kamen, mitteilen, ob sie Ansprüche auf die Erfindung geltend machen und ein Patent anmelden will. Für den Fall, dass eine Hochschule keine Ansprüche erhebt, kann die Regierungsstelle innerhalb von 60 Tagen selbst ihr Anrecht geltend machen.⁹⁶³

Seit den 1980er Jahren hat sich durch diese Änderungen und die gesteigerte Kooperation zwischen Universitäten und dem privaten Sektor der Anteil an Grundlagenforschung in den USA erhöht; außerdem sorgt diese Entwicklung dafür, dass Forscher in längeren Beschäftigungsverhältnissen an den Universitäten bleiben, anstatt sich mit ihren Erfindungen selbständig zu machen.⁹⁶⁴

Aufgrund dieser ungemein großen Bedeutung für das amerikanische Innovationssystem rühmte die Zeitschrift *The Economist* den BDA im Jahr 2002 wie folgt:

⁹⁶² Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 12.

⁹⁶³ Vgl. van Norman, G.; Eisenkot, R. (Anm. 791), S. 88.

⁹⁶⁴ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 12.

*„Possibly the most inspired piece of legislation to be enacted in America over the past half-century [...]. Together with amendments in 1984 and augmentation in 1986, this unlocked all the inventions and discoveries that had been made in laboratories throughout the United States with the help of taxpayers' money. More than anything, this single policy measure helped to reverse America's precipitous slide into industrial irrelevance.“*⁹⁶⁵

So sollte der Technologietransfer von vielversprechenden neuen und mit Hilfe föderaler Gelder entstandenen Innovationen beschleunigt und deren Kommerzialisierung unterstützt werden. Um diesen Vorgang in den Vereinigten Staaten insgesamt zu verbessern, wurden alle Regierungsstellen außerdem vom damaligen Präsidenten Barack Obama in einem Memorandum aus dem Jahr 2011 verpflichtet, in größerem Umfang Belohnungssysteme für kleine Unternehmen, Partnerschaften mit der Industrie und die Verfolgung von konkreten Kommerzialisierungszielen zu fördern. NSF, DOE und NIH intensivierten daraufhin ihre Bemühungen, die Gründung neuer Unternehmen von auf universitärer F&E beruhenden Ergebnissen zu vereinfachen, sodass Start-ups leichter Lizenzen für geistiges Eigentum erwerben konnten, das sich im Besitz der Regierung befand.⁹⁶⁶ Durch dieses präsidentielle Memorandum und die anschließend folgende *Lab-to-Market-Initiative* wurden Regierungsstellen angewiesen, ihre bisherigen Vorgehensweisen beim Technologietransfer zu überprüfen und zu überarbeiten.⁹⁶⁷

Für die US-Hochschulen hat sich die Kommerzialisierung ihrer Innovationen seit der Verabschiedung des BDA im Jahr 1980 stark verbessert. Mehr als 250 Universitäten in den USA richteten im Anschluss an den Erlass des Gesetzes ein eigenes TTO ein, um ihre Erfinder beim Wissenstransfer zu unterstützen und die gestiegene Anzahl an zu transferierenden Technologien besser bearbeiten und deren reibungslose Vermittlung an die Industrie gewährleisten zu können. Einige Universitäten sind heute sogar dazu übergegangen, eigene Rechtsabteilungen einzurichten, die sich ausschließlich mit dem Transfer von Technologien auf den Markt beschäftigen und dadurch mangelnde Geschäftserfahrungen von Forschern kompensieren sollen.⁹⁶⁸ Es ist klar erkennbar, dass die finanziellen Vorteile aus dem Verbleiben der Rechte auf geistiges Eigentum wie Patente und Urheberrechte für die Universitäten eine hohe Motivation zu ausgeweiteter Forschung und verstärktem Technologietransfer darstellen.

⁹⁶⁵ The Economist, Innovation's Golden Goose, <http://www.economist.com/node/1476653>, Zugriff am 25. März 2017.

⁹⁶⁶ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 47.

⁹⁶⁷ Vgl. National Institute of Standards and Technology (Anm. 960), S. 1.

⁹⁶⁸ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 12 f.; vgl. Tseng, Ampere; Raudensky, Miroslav, Performance Evaluations of Technology Transfer Offices of Major US Research Universities, in: Journal of Technology Management & Innovation, Jahrgang 9 (2014) Nr. 1, S. 94.

So stiegen die an Universitäten erteilten Patente von weniger als 250 im Jahr 1980 auf über 6.600 im Jahr 2016 an.⁹⁶⁹ Eine zunehmend wichtige Rolle spielen die TTOs der amerikanischen Hochschulen seit einigen Jahren, da die Bedeutung des Internethandels kontinuierlich ansteigt und stetig technologische Fortschritte bei Digital-, Informations- und biogenetischer Technik erzielt wurden, was wiederum zahlreiche neue von Universitätsforschern entwickelte Technologien zur Folge hatte.⁹⁷⁰

Der Erfolg von universitärer Forschung und Zusammenarbeit mit dem privaten Sektor bei der Kommerzialisierung von Innovationen lässt sich besonders deutlich am Beispiel der weltbekannten *Stanford University* erläutern. So haben Innovationen aus der Ideenschmiede der kalifornischen Hochschule zwischen 1970 und 2018 mehr als 1,5 Milliarden Dollar durch den Erlös von Lizenzen generiert. Waren es im Jahr 1970 noch nur 50.000 Dollar jährlich, so betrug die Summe im Jahr 2017/8 fast 41 Millionen Dollar. Drei von über 9.000 Erfindungen der Hochschule haben dabei über die letzten 50 Jahre den Löwenanteil am finanziellen Gesamtgewinn erzielt: 255 Millionen Dollar von *Cohen-Boyer Recombinant DNA*, 337 Millionen Dollar von *Google* und 370 Millionen Dollar von *Functional Antibodies*. Im Jahr 2017/8 haben sieben Erfindungen mehr als eine Million Dollar kommerzialisiert. Um die laufenden Kosten ihres TTO zu decken, werden ihm an der *Stanford University* 15 Prozent der Lizenzerlöse jeder Innovation direkt zugeführt, während der Rest der Erträge zu gleichen Teilen zwischen dem Erfinder, dem Institut des Erfinders und der Fakultät aufgeteilt wird.⁹⁷¹ Mittlerweile werden in der Regel Innovationen abgelehnt, wenn deren Kommerzialisierung einen Erlös von weniger als 100.000 Dollar in Aussicht stellt.⁹⁷²

Auch die Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie in Bezug auf Ausgründungen aus der Wissenschaft wurde in den letzten Jahrzehnten ausgebaut. Insgesamt ist die Anzahl der von Studierenden und Absolventen aus amerikanischen Hochschulen entstehenden Start-ups, die auf akademischen Innovationen basieren, von 200 im Jahr 1994 auf 1.024 im Jahr 2016 gestiegen.⁹⁷³

⁹⁶⁹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 19.

⁹⁷⁰ Vgl. Tseng, A.; Raudensky, M. (Anm. 968), S. 94.

⁹⁷¹ Vgl. ebd., S. 99; vgl. Stanford University, Stanford Innovation & Inventions | Facts 2019, <https://facts.stanford.edu/research/innovation/>, Zugriff am 28. August 2019.

⁹⁷² Vgl. van Norman, Gail; Eisenkot, Roï, Technology Transfer, From the Research Bench to Commercialization, in: JACC: Basic to Translational Science, 2 (2017) 2, S. 198.

⁹⁷³ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 110; vgl. Association of University Technology Managers, AUTM U.S. Licensing Activity Survey FY 2016, Highlights, Oak Brook 2017, S. 3.

5.4. Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

5.4.1 Patente, Publikationen und Zitationen

Einen Überblick über die verschiedenen Arten von Innovationen in den Vereinigten Staaten geben Patent-, Publikations- und Zitationsstatistiken. Im Jahr 2016 wurden nach vorläufigen Schätzungen des USPTO in den USA 650.411 Patente eingereicht. Insgesamt haben sich die Patentanmeldungen seit dem Jahr 1996 von 206.276 bis ins Jahr 2016 mehr als verdreifacht.⁹⁷⁴

Eine detaillierte Auswertung von Daten der WIPO hat ergeben, dass zwischen 2001 und 2015 in den USA im Bereich Computertechnologie 11,37 Prozent der Patentanmeldungen eingereicht wurden. Auf Platz zwei lag Medizintechnologie mit 8,15 Prozent, gefolgt von Pharmazeutika mit 6,21 Prozent. Auf Platz vier und fünf werden Patentanmeldungen aus den Bereichen digitale Kommunikation mit 5,19 Prozent und elektrische Maschinen, Geräte und Energie mit 4,39 Prozent gelistet.⁹⁷⁵

Laut *Scimago Country Ranking* wurden in den USA im Jahr 2017 626.403 wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht. Mit diesem Wert lagen die USA vor der Volksrepublik China mit 508.654 und Großbritannien mit 191.830 Publikationen weltweit auf Platz eins. Auch bei den Zitationen führten die USA die Rangliste mit 426.316 vor der Volksrepublik China mit 265.803 und Großbritannien mit 144.860 Zitationen an.⁹⁷⁶ Die Publikationsintensität lag im Jahr 2016 pro Million Einwohner jedoch nur bei 1.301 Veröffentlichungen und führte zu Platz 13 unter den OECD-Ländern.⁹⁷⁷

Nach Daten aus den NSEI, die wiederum auf der *Scopus*-Database von *Elsevier* aufbauen, wurden in den USA im Jahr 2016 alleine 408.985 Artikel im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften publiziert und damit im globalen Vergleich am zweitmeisten hinter der Volksrepublik China mit 426.165 und vor Indien mit 110.320. Im Vergleich zum Jahr 2006 stieg die Anzahl der Publikationen um 6,75 Prozent von 383.115 wissenschaftlichen Artikeln an. Im Jahr 2016 betrug der weltweite Anteil amerikanischer Publikationen aus diesem Bereich 17,8 Prozent und lag damit knapp hinter der Volksrepublik China mit 18,6 Prozent und mit großem Abstand vor Indien mit 4,8 Prozent.⁹⁷⁸

⁹⁷⁴ Vgl. United States Patent and Trademark Office, Performance and Accountability Report. Fiscal Year 2016, Alexandria 2016, S. 178 f.

⁹⁷⁵ Vgl. World Intellectual Property Organization, Statistical Country Profiles, United States of America, http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=US, Zugriff am 25. März 2017.

⁹⁷⁶ Vgl. SJR - International Science Ranking (Anm. 548).

⁹⁷⁷ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tabelle 1.8.3 - BMBF Daten-Portal, <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.8.3.html>, Zugriff am 5. Juli 2019.

⁹⁷⁸ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 5: Academic Research and Development, S. 101.

Prozentual gesehen wurden in den USA im Jahr 2016 die meisten Artikel mit 29,3 Prozent im Bereich Medizin veröffentlicht, gefolgt von 12,3 Prozent in den Ingenieurwissenschaften und 7,2 Prozent in den Sozialwissenschaften.⁹⁷⁹ Der Großteil der Publikationen im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften entstand im Jahr 2016 an amerikanischen Hochschulen mit 307.413 (75,2 Prozent), gefolgt von 76.012 im nicht-akademischen Sektor. Davon entfielen wiederum 24.565 (sechs Prozent) auf den privaten Sektor, 19.556 (4,8 Prozent) auf die Bundesregierung und 9.107 (2,2 Prozent) auf FFRDCs.⁹⁸⁰

Einen Abwärtstrend hinsichtlich der OECD-Exzellenzrate, die angibt, wie groß die Anteilsgröße der landeseigenen wissenschaftlichen Veröffentlichungen an den meistzitierten Publikationen auf globaler Ebene ist, mussten die Vereinigten Staaten von Amerika jedoch im Zeitraum zwischen 2006 und 2016 verzeichnen. So sank dieser Anteil von 15,1 Prozent im Jahr 2006 auf nur noch 13,9 Prozent im Jahr 2016. Nichtsdestotrotz belegten die USA mit diesem Wert im Jahr 2016 weltweit gesehen immer noch den ersten Platz vor Großbritannien mit 13,6 Prozent und Italien mit 12,7 Prozent.⁹⁸¹

5.4.2 Innovationscluster – Beispiel Silicon Valley

Das bekannteste Innovationscluster der Vereinigten Staaten ist heute das Silicon Valley; drei weitere große Innovationscluster sind die *Route 128* in der Nähe von Boston und das *Research Triangle* in North Carolina sowie ein in den letzten Jahren in Austin, Texas, entstehendes Innovationscluster. Die US-Regierung spielte bei der Finanzierung und Etablierung solcher erfolgreichen Innovationscluster über Jahrzehnte nur eine untergeordnete Rolle, und erst seit den 1990er Jahren wird Innovationsclustern in den USA eine erhöhte Aufmerksamkeit beigemessen. So konnten Firmen, die sich zu einem Innovationscluster zusammenschließen wollten, lange Zeit nur indirekt von Steuervorteilen wie einer Reduzierung der Unternehmenssteuer und anderen Regulierungen profitieren, und eine direkte finanzielle Förderung aus dem Bundeshaushalt wurde ihnen für ihre Zusammenschlüsse nicht bewilligt. Diese direkte finanzielle Unterstützung übernahmen jahrzehntelang die einzelnen Bundesstaaten und Provinzen, da sie die jeweiligen Kooperationen durch detaillierte Kenntnisse der Region und der ansässigen Unternehmen besser einschätzen und dadurch gezielter fördern konnten.⁹⁸²

In der Amtszeit des vormaligen Präsidenten Barack Obamas hat jedoch ein Umdenken

⁹⁷⁹ Vgl. ebd., Chapter 5: Academic Research and Development, S. 112.

⁹⁸⁰ Vgl. ebd., Chapter 5: Academic Research and Development, S. 114^of.

⁹⁸¹ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 25.

⁹⁸² Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 17.

in Bezug auf die Förderung von Innovationsclustern durch die Regierung stattgefunden. Durch eine Erweiterung des bereits unter Präsident George W. Bush beschlossenen *America COMPETES Act* im Jahr 2010 wurden dem DOC erstmals Gelder zugewiesen, die als gezielte Zuwendungen an regionale Innovationscluster verteilt wurden. Im Jahr 2011 wurden Regierungsbehörden durch die Obama-Administration schließlich 300 Millionen Dollar zur Förderung von Innovationsclustern zur Verfügung gestellt, während heute DOE, DOC, DoD, DA, DOL und DE die finanzielle Bezuschussung von Innovationsclustern durch eigene Programme umfangreich unterstützen. Um diese unterschiedlichen Programme gezielt und erfolgversprechend einsetzen zu können, wurde außerdem die *Taskforce for the Advancement of Regional Innovation Clusters* unter der Aufsicht des Nationalen Wirtschaftsrats gegründet.⁹⁸³ Im Jahr 2012 verkündete die Obama-Regierung darüber hinaus die Einrichtung der *Jobs and Innovation Accelerator Challenge*, die 20 regionale Innovationscluster fördern und zur Kooperation zwischen privatem und öffentlichem Sektor beitragen sollte.⁹⁸⁴

Eine ganz eigene Erfolgsgeschichte hat sich im Silicon Valley, in Kalifornien in den letzten Jahrzehnten entwickelt. Dort gaben in den 1990er Jahren vor allem die Biotech-Unternehmen den Ton an. Nach der Jahrtausendwende machte der ungebremsste Aufstieg von *Google* die Region zum weltweiten Führer für Internetsuchmaschinen, während das Silicon Valley in der jüngsten Zeit insbesondere Firmen im Bereich der Social Media wie *Twitter* und *Facebook* sowie Open-Source-Bewegungen wie *Wikipedia* hervorbrachte. Zusätzlich veränderte das dort beheimatete Unternehmen *Apple* mit seinen Produkten wie dem *iPhone* oder dem *iPod* das Verhalten von Konsumenten weltweit.⁹⁸⁵ Diese Entwicklungen haben dazu geführt, dass 60 Prozent der erfolgreichsten Elektro- und Computerfirmen der Welt im Jahr 2015 im Silicon Valley ansässig waren.⁹⁸⁶ Die Fortschrittlichkeit des Silicon Valley zeigt sich auch daran, dass im Staat Kalifornien, seiner Heimat, im Jahr 2015 32 Prozent der Gesamtausgaben des privaten Sektors in Höhe von 297 Milliarden Dollar, das heißt rund 95 Milliarden Dollar, für F&E in den USA getätigt wurden.⁹⁸⁷

Die Potentiale und Kapazitäten des Silicon Valley zur Entwicklung visionärer Technologien sind zu einem Großteil auf die über Jahrzehnte genuin angewachsene geographische Komponente zurückzuführen, denn Innovationen entstehen und wachsen in

⁹⁸³ Vgl. Sallet, Jonathan; Paisley, Ed; Masterman, Justin, *The Geography of Innovation. The Federal Government and the Growth of Regional Innovation Clusters*, Washington, D.C. 2009, S. 1; vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 439.

⁹⁸⁴ Vgl. Lew, Ginger, *U.S. Innovation Policy: New Initiatives*, in: Wessner, Charles (Hrsg.), *Meeting Global Challenges: U.S.-German Innovation Policy*, Committee on Comparative National Innovation Policies: Best Practice for the 21st Century, Washington, D.C. 2012, S. 52 f.

⁹⁸⁵ Vgl. Zachary, Pascal, *The Geography of Innovation*, in: *Roots of Innovation*, Jahrgang 14 (2009) Nr. 1, S. 15.

⁹⁸⁶ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 185.

⁹⁸⁷ Vgl. Wolfe, R. (Anm. 948), S. 2.

erster Linie an den Orten, an denen Investoren, Forschungsuniversitäten, Technologieunternehmen und Ingenieure und Wissenschaftler zusammenkommen und sich entscheiden, ihr Engagement und ihren Forschergeist in einer gemeinsamen Anstrengung der Entwicklung neuer Ideen zu widmen.⁹⁸⁸

In der Region des Silicon Valley lebten im Jahr 2015 zwischen drei und vier Millionen Menschen, und würde das Silicon Valley ein eigenständiges Land bilden, so läge seine Wirtschaftskraft weltweit gesehen im Jahr 2015 an 19. Stelle.⁹⁸⁹ Mit laut *Global Startup Ecosystem Report 2017* (GSER) zwischen 12.700 und 15.600 aktiven Start-ups herrschte im globalen Technologie-Mekka im Jahr 2017 die höchste Start-up-Dichte der Welt, und in seiner Region Santa Clara arbeiteten alleine geschätzte 1,7 bis 2,2 Millionen Menschen im High-Tech-Sektor. Laut dem *Competitiveness and Innovation Project's Report on Silicon Valley* trägt jeder High-Tech-Arbeiter in seinem Ökosystem dazu bei, fünf weitere Arbeitsplätze in anderen Dienstleistungssektoren zu schaffen.⁹⁹⁰ Im Jahr 2017 wurde darüber hinaus im Silicon Valley insgesamt die große Summe von 25 Milliarden Dollar in lokale Start-ups investiert.⁹⁹¹

Das Silicon Valley ist ein Paradebeispiel für erfolgreiche Interaktionen zwischen privatem Sektor und großen Forschungsuniversitäten, die eine substantielle föderale Förderung erhalten und durch ihre hervorragenden Ausbildungsmöglichkeiten einen Pool an Talenten vorwiegend für Unternehmen des Silicon Valley hervorbringen konnten, sodass über die Jahrzehnte eine eindrucksvolle Forschungsinfrastruktur herangewachsen ist. Heute profitiert das Silicon Valley von jeweils fünf in der Region ansässigen Universitäten mit Weltklassestatus, unter ihnen die *Stanford University*, das *Caltech* und die *UCLA (Berkeley)* und fünf nationale Forschungslabore, darunter das *Lawrence Livermore National Laboratory* und das *Stanford Linear Accelerator Center* sowie Dutzende Firmen mit Weltruf und eine große Anzahl erfolgreicher privater Forschungsinstitute.⁹⁹²

Alberto Todeschini, Dozent für KI an der *UCLA (Berkeley)*, fasst diese einzigartige Kombination des Silicon Valley in der *Bay Area* und die Vorteile für Studierende wie folgt zusammen:

„In the Bay Area the close relationship between top universities and tech giants continues. Our students benefit from unparalleled internship and employment opportunities. Our faculty regularly work [sic!] with tech giants and

⁹⁸⁸ Vgl. Zachary, P. (Anm. 985), S. 14.

⁹⁸⁹ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 184.

⁹⁹⁰ Vgl. ebd., S. 185; vgl. *Startup Genome* (Anm. 599), S. 40; vgl. *Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2015*, San Francisco 2015, S. 32.

⁹⁹¹ Vgl. *Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2018, Succeeding in the new Era of Technology*, San Francisco 2018, S. 153.

⁹⁹² Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 185; vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 434.

these organizations make the flourishing of our labs possible [...]. The existence of the symbiotic ecosystem comprising of universities, startups, large tech companies and venture capitalists, means that the Bay Area retains the highest mass of entrepreneurship in the world.''⁹⁹³

Darüber hinaus fließen seit über 50 Jahren Investitionen der US-Regierung in die Infrastruktur der Region Santa Clara, die auch dem Silicon Valley und den dort beheimateten Unternehmen und Institutionen zugutekommen. So konnte ein effektiver Infrastrukturausbau vorangetrieben werden, der von vielfältigen Transportmöglichkeiten bis zu speziell für die Erforschung bestimmter Technologien entworfenen Gebäuden und Einrichtungen reicht. Hinzu kommt das milde Klima der Region, das für viele Menschen ein zusätzliches Attraktivitätsmerkmal bei der Arbeitsplatzsuche darstellt.⁹⁹⁴

Im gesamten Bundesstaat Kalifornien wurden laut einer ITIF-Studie aus dem Jahr 2016 22,7 Prozent der Innovationen als triadische Patente, also gleichzeitig beim *Europäischen Patentamt*, beim USPTO und beim *Japan Patent Office* vom gleichen Patentanmelder aller angemeldeten Patente in den Bio- und Werkstoffwissenschaften und im IT-Bereich entwickelt. Hinzu kamen 19,8 Prozent der durch die *R&D 100 Awards* prämierten Erfindungen, von denen die meisten in der San Francisco/Silicon Valley-Region entwickelt wurden.⁹⁹⁵

Eine herausragende Eigenschaft des Silicon Valley als Innovationscluster liegt darin, dass dort nach Zahlen aus dem Jahr 2014 eine doppelt so hohe Konzentration an Menschen mit hohen Bildungsabschlüssen herrschte wie im nationalen Vergleich.⁹⁹⁶ Ein weiteres besonderes Merkmal ist, dass beinahe die Hälfte aller Start-up Gründer vorher bereits mehr oder weniger erfolgreich ein Start-up gegründet hat. Diese Tatsache verdeutlicht wieder einmal die amerikanische Geschäftskultur, nach der Risiken wiederholt bewusst eingegangen und unternehmerisches Scheitern gesellschaftlich nicht sanktioniert werden.⁹⁹⁷

Das Silicon Valley, aber auch die USA insgesamt haben sich bis zu Beginn der Regierungszeit von Präsident Donald Trump immer offen in Bezug auf die Integration von hochqualifizierten, ausländischen Forschern gezeigt. So wurden im Silicon Valley im Jahr 2015 laut *Startup Genome Ecosystem Report 2017* 46 Prozent aller Start-ups von Immigranten gegründet, von denen wiederum mehr als 70 Prozent einen Abschluss in den Ingenieurwissenschaften besaßen.⁹⁹⁸

⁹⁹³ Startup Genome (Anm. 991), S. 153.

⁹⁹⁴ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 185.

⁹⁹⁵ Vgl. Nager, A. u.a. (Anm. 742), S. 47.

⁹⁹⁶ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 185.

⁹⁹⁷ Vgl. Startup Genome (Anm. 990), S. 32.

⁹⁹⁸ Vgl. Startup Genome (Anm. 599), S. 41.

Der Softwareberater und Universitätsdozent Piero Scaruffi argumentiert, dass vor allem kulturelle Aspekte einen immensen Einfluss auf die überaus positive Entwicklung des Silicon Valley zum Innovationsmekka genommen haben. Seiner Meinung nach hat die Immigration von jungen gebildeten Menschen in die Bay Area und ins Silicon Valley ab den 1950er Jahren und insbesondere in der Hippie-Ära der 1960er und 1970er Jahre die erste große Welle technischer Entwicklungen primär durch neue kulturelle und künstlerische Einflüsse stark geprägt. Diese Impulse wurden vor allem von Selbstständigtätigen, Amateuren und risikofreudigen Hobbyerfindern gesetzt, deren Einstellung gegenüber den eingefahrenen Denk- und Arbeitsmustern von Regierung und Unternehmenswelt eher ablehnend war und die viele junge, gut ausgebildete Menschen darin bestärkte, die Welt durch neue Produkte verändern zu müssen. Scaruffi postuliert außerdem, dass weitere positive Impulse von der berühmten, bereits seit vielen Jahren etablierten Kultur des Scheiterns, der Belohnung und Anerkennung für unternehmerischen Erfolg und der eher lockeren Arbeitsatmosphäre im Silicon Valley ausgehen, die als Überbleibsel des Lebensstils vieler Künstler mit der ersten Immigrationswelle ins Silicon Valley kamen.⁹⁹⁹

Aufgrund der Vielzahl innovativer Errungenschaften in den letzten zwei Jahrzehnten im Silicon Valley gingen im Jahr 2016 40 Prozent des von Privatfirmen vergebenen Risiko- und Wagniskapitals in den USA an dort ansässige Firmen, wobei 70 Prozent der Investoren dieses Kapitals ihren Geschäftssitz ebenfalls in der Region hatten. Weltweit gesehen flossen im Jahr 2016 sogar 28 Prozent der globalen Investitionen in Unternehmen in der Frühphase von Firmen in das kalifornische Innovationscluster. Durch die Konzentration dieser extrem hohen Geldflüsse konnte das Silicon Valley wiederum seine Vorherrschaft als internationales Innovationszentrum aufrechterhalten und weiter ausbauen.¹⁰⁰⁰

Die Fortschrittlichkeit des Silicon Valley lässt sich auch daran erkennen, dass hier mittlerweile Forschungseinrichtungen an besonders innovativen und fortschrittlichen Projekten arbeiten, die die zukünftigen Bedürfnisse und Ansprüche der Menschheit zu ergründen versuchen. Durch das sogenannte *Design Thinking* wird im Silicon Valley mit hochmodernen Forschungswerkzeugen auf ethnographischer, anthropologischer und psychologischer Ebene nach sozialen Daten geforscht, um auf noch nicht artikulierte Kundenwünsche und -bedürfnisse schon im Vorfeld mit innovativen Produkten oder Dienstleistungen reagieren zu können.¹⁰⁰¹

Im globalen Vergleich mit anderen führenden Innovationsclustern liegt das Silicon Valley weiterhin an der Spitze, und so stuft auch der GSER das Silicon Valley ganz klar als

⁹⁹⁹ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 188 f.

¹⁰⁰⁰ Vgl. Startup Genome (Anm. 599), S. 40; vgl. Zachary, P. (Anm. 985), S. 15.

¹⁰⁰¹ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 187.

bestes Innovationscluster der Welt ein.¹⁰⁰² Allerdings belegte das Cluster San Jose-San Francisco, in dem auch das Silicon Valley liegt, im GII 2017 weltweit gesehen nur Platz drei unter den besten Innovationsclustern hinter Tokyo-Yokohama in Japan und Shenzhen-Hong Kong in der Volksrepublik China.¹⁰⁰³ Unter den Top-20 Clustern weltweit rangieren außerdem noch die amerikanischen Cluster San Diego auf Platz sechs, Boston-Cambridge auf Rang 8, New York auf Platz 11, Houston auf Platz 13, Seattle auf Platz 15 und Chicago auf Rang 17. Unter den Top-100 der besten Cluster finden sich weitere 23 Cluster aus den USA.¹⁰⁰⁴ Insgesamt schätzte der GII den Entwicklungsstand der Innovationscluster in den USA im Jahr 2017 als hervorragend ein und platzierte die USA in diesem Bereich auf dem ersten Rang.¹⁰⁰⁵

5.4.3 Gründungsaktivitäten

5.4.3.1 Start-ups

Da Start-ups in der Regel neue Produkte und Dienstleistungen auf den Markt bringen, sind sie auch in den USA eine der Schlüsselquellen für die Entwicklung von Innovationen, die zusätzlich durch die Schaffung von Arbeitsplätzen zur Verbesserung des amerikanischen Lebensstandards und zur Produktivität des Landes beitragen.¹⁰⁰⁶ Laut *Doing Business Report* des WEF aus dem Jahr 2017 landeten die USA weltweit gesehen beim *Ease of Doing Business Ranking* jedoch nur auf Platz acht von 190 Ländern.¹⁰⁰⁷ Insgesamt wurden die Rahmenbedingungen für *Starting a Business* in den USA vom WEF sogar wesentlich schlechter und nur auf Platz 51 eingestuft. Nichtsdestotrotz haben die USA in den letzten Jahren einige Schritte unternommen, um die Start-up-Industrie wieder zu stärken.¹⁰⁰⁸

Nachdem die Anzahl der Start-ups und kleinen Unternehmen, die maximal ein Jahr alt waren, seit ihrem Höhepunkt im Jahr 2006 von 457.223 im Anschluss an die Finanz- und Wirtschaftskrise auf 326.091 im Jahr 2010 gesunken war, reagierte das Weiße Haus unter Barack Obama im Januar 2011. Um das Unternehmertum in den USA generell und insbesondere Erfindungen von KMU stärker zu fördern, gab der Präsident den Auftakt der Initiative von *Startup America* bekannt, mit der sowohl Regierungsstellen als auch der private Sektor zur verstärkten Unterstützung von Jungunternehmern und deren Innovationen motiviert werden sollten. Dabei waren vier Faktoren zielsetzend: Erstens sollten Start-ups Mentoren mit umfangreichen Erfahrungen zur Seite gestellt werden, um Gründern eine umfassendere und

¹⁰⁰² Vgl. Startup Genome (Anm. 599), S. 29.

¹⁰⁰³ Vgl. Dutta, S.; Lanvin, B.; Wunsch-Vincent, S. (Anm. 59), S. 42.

¹⁰⁰⁴ Vgl. ebd., S. 171 f.

¹⁰⁰⁵ Vgl. ebd., S. 306.

¹⁰⁰⁶ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 42.

¹⁰⁰⁷ Vgl. The World Bank, *Doing Business 2017, Equal Opportunity for All*, Washington, D.C. 2016, S. 7.

¹⁰⁰⁸ Vgl. ebd., S. 248.

qualitativ hochwertigere Beratung zukommen zu lassen.¹⁰⁰⁹ Zweitens sollten Start-ups neue Fördergelder zur Verfügung gestellt werden, um den Unternehmensgründern bereits in der Frühphase ihrer Entwicklungen finanziell den Rücken zu stärken. Drittens sollten regulatorische Hürden für Start-ups abgebaut werden. Viertens sollten die durch föderale Gelder entstandenen Innovationen leichter und in höherer Anzahl kommerzialisiert werden können.¹⁰¹⁰

US-Start-ups wurden durch diese Initiativen eine größere Aufmerksamkeit zuteil, die sie als enorm wichtig für die Etablierung neuer Arbeitsplätze in den Vereinigten Staaten von Amerika qualifizierte.¹⁰¹¹ Vom Start weg fungierten 35 Großunternehmen aus dem privaten Sektor als Partner bei *Startup America*, die insgesamt über 400 Millionen Dollar für Firmengründer zur Verfügung stellten. Unter ihnen befanden sich so renommierte Unternehmen wie *Intel*, *IBM*, *Google* und *Microsoft*.¹⁰¹² Im Zeitraum zwischen 2014 bis 2016 wurden durch *Startup America* schließlich mehr als 100 Programme zur Anschubfinanzierung für junge Unternehmen unterstützt, die wiederum mehr als 3.000 Start-ups dabei halfen, über 850 Millionen Dollar an Kapital für ihre innovativen Projekte zu akquirieren.¹⁰¹³

Um Start-ups insgesamt bessere Möglichkeiten für den Zugang zum amerikanischen Kapitalmarkt anzubieten, unterzeichnete der damalige Präsident Obama im April 2012 außerdem den *Jumpstart Our Business Startups Act* (JOBS). Hauptziel von JOBS war neben dem leichteren Zugang zu finanziellen Mitteln für Start-ups und kleinere Unternehmen die langfristige Schaffung von Arbeitsplätzen und das verstärkte Ankurbeln des Wirtschaftswachstums.¹⁰¹⁴ Durch JOBS wird es jungen Firmen auf allen Ebenen der Unternehmung bis hin zum Börsengang erleichtert, bis zu 50 Millionen Dollar an finanziellen Mitteln für ihre Unternehmung zu beantragen. Um die Start-ups auch steuerlich zu entlasten und ihnen indirekt mehr Kapital zur Verfügung zu stellen, wurde im Dezember 2015 vom Kongress beschlossen, auch die Kapitalertragssteuer für kleinere Firmen zu streichen.¹⁰¹⁵

Die US-Wirtschaft hing über Jahrzehnte zu einem beträchtlichen Anteil vom starken Wachstum junger Start-up-Unternehmen ab, doch im Jahr 2016 wurden so wenig junge Unternehmen wie nie zuvor in den Vereinigten Staaten gegründet. Der Anteil privater Firmen, die jünger als ein Jahr waren, hat sich seit 1977 von 16 Prozent auf nur noch acht Prozent im

¹⁰⁰⁹ Vgl. Lew, G. (Anm. 984), S. 51; vgl. U.S. Bureau of Labor Statistics, *Job Gains Among Startup Firms in 2017*, <https://www.bls.gov/opub/ted/2017/job-gains-among-startup-firms-in-2017.htm>, Zugriff am 22. Mai 2018.

¹⁰¹⁰ Vgl. Lew, G. (Anm. 984), S. 52.

¹⁰¹¹ Vgl. ebd., S. 50.

¹⁰¹² Vgl. ebd., S. 53.

¹⁰¹³ Vgl. The White House (Anm. 734).

¹⁰¹⁴ Vgl. National Economic Council and Office of Science and Technology Policy (Anm. 719), S. 43.

¹⁰¹⁵ Vgl. The White House (Anm. 734).

Jahr 2014 verringert. Auch die Zahl der in diesen Firmen Beschäftigten sank von fast sechs Prozent auf nur noch 2,1 Prozent im Jahr 2014. Hätten die USA weiterhin von ähnlichen Wachstumsraten bei Start-ups wie in den 1970er und 1980er Jahren profitiert, so würden heute circa 200.000 Firmen und 1,8 Millionen Arbeitsstellen mehr existieren.¹⁰¹⁶

Dieser Negativtrend hin zu weniger neuen Start-up-Gründungen ist im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückzuführen: Erstens, dass kleinere Unternehmen im Gegensatz zu Großkonzernen oftmals nicht über die notwendigen Infrastrukturen verfügen, um günstige Rohstoffe aus Übersee zu importieren; zweitens, dass Start-ups verstärkt mit Regulierungen wie immer neuen Lizenzen und Genehmigungen zu kämpfen haben und Unternehmensgründungen daher erschwert werden; und drittens, dass Großunternehmen ebenfalls versuchen, innovativ tätig zu sein und den Start-ups Ideen und Personal abspenstig zu machen.¹⁰¹⁷

Trotz all dieser eher hinderlichen Einflüsse für Start-ups existierten im März 2017 nach Angaben des BLS in den USA 515.226 Firmen, die ein Jahr alt oder jünger waren. Start-ups schufen im Zeitraum zwischen März 2016 und März 2017 1,72 Millionen neue Jobs in den USA, ältere Firmen hingegen nur knapp 336.000 zusätzliche Arbeitsplätze.¹⁰¹⁸

Positiv ist zu vermerken, dass sich die Anzahl der Start-ups, die es mit ihrer Unternehmung in das fünfte Jahr ihres Bestehens geschafft haben, in den USA zwischen 2015 und 2016 von 45,9 Prozent auf 48,7 Prozent und den höchsten Wert seit drei Jahrzehnten gesteigert hat.¹⁰¹⁹ Die Anzahl der Start-up-Gründer, die ihr Unternehmen aufgrund einer neuen Idee und nicht aus einer existentiellen Not heraus gründeten, erreichte im Jahr 2016 86,3 Prozent und war damit um zwölf Prozentpunkte höher als noch zu Zeiten der Rezession im Jahr 2009.¹⁰²⁰

Erwachsene zwischen dem 55. und dem 64. Lebensjahr machten in den USA im Jahr 2016 25,5 Prozent der Start-up-Gründer aus. Noch im Jahr 1996 waren es nur 14,8 Prozent. Der Anteil jüngerer Menschen zwischen dem 20. und dem 34. Lebensjahr betrug im Jahr 2016 immerhin 24,4 Prozent der neuen Unternehmer, im Jahr 1996 waren es noch 34,3 Prozent.¹⁰²¹

¹⁰¹⁶ Vgl. Sparshott, Jeffrey, Sputtering Startups Weigh on U.S. Economic Growth, <https://www.wsj.com/articles/sputtering-startups-weigh-on-u-s-economic-growth-1477235874?mod=e2fb>, Zugriff am 21. Mai 2018.

¹⁰¹⁷ Vgl. Long, Heather, Where are All the Startups? U.S. Entrepreneurship Near 40-year Low, <http://money.cnn.com/2016/09/08/news/economy/us-startups-near-40-year-low/index.html>, Zugriff am 21. Mai 2018.

¹⁰¹⁸ Vgl. U.S. Bureau of Labor Statistics (Anm. 1009).

¹⁰¹⁹ Vgl. The Kauffman Index, 2016 Main Street Entrepreneurship, National Trends, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City 2016, S. 5.

¹⁰²⁰ Vgl. The Kauffman Index (Anm. 773), S. 4.

¹⁰²¹ Vgl. ebd., S. 5.

Grundsätzlich scheinen durch Start-ups geschaffene Arbeitsplätze zumeist nicht sehr sicher für ihre Arbeitnehmer zu sein, da ungefähr die Hälfte dieser Jobs nach einem Bericht aus dem Jahr 2012 bereits nach fünf Jahren nicht mehr existierte. Dafür ist jedoch das Arbeitsplatzpotential von Start-ups in den USA weiterhin prinzipiell sehr hoch, da bei einem Erfolg der Unternehmung viele Arbeitsplätze auch auf längere Sicht geschaffen werden können.¹⁰²²

Die aktuell bedeutendsten Start-up-Zentren der USA sind die *Bay Area* in der Nähe von San Francisco, New York City, Seattle, Boston und Austin.¹⁰²³ In der jüngeren Vergangenheit nahm allerdings auch das Wachstum von Start-ups außerhalb der urbanen Start-up-Zentren stark zu. So wurde zwischen 2014 und 2016 außerhalb der 35 größten Stadtzentren der USA fast die Hälfte aller Start-ups gegründet.¹⁰²⁴

5.4.3.2 Wagniskapital

Die guten Bedingungen der Kapitalfinanzierung für Unternehmen sind einer der größten Wettbewerbsvorteile, den das Innovationssystem der USA bietet und der sich von anderen Nationen im Wettkampf um die Innovationsspitze nicht einfach übernehmen lässt, da es ihnen in der Regel an den notwendigen Voraussetzungen fehlt. Die Vereinigten Staaten verfügen über den größten Pool an privaten Risikokapitalgebern und Private-Equity-Funds weltweit und die stärksten Aktienmärkte, um Start-ups erfolgreich an die Börse zu bringen.¹⁰²⁵

Das Ausmaß des in den USA bereitgestellten Wagniskapitals hat sich in den letzten zwei Dekaden aufgrund der gewandelten wirtschaftlichen Situation verändert. Während in den 1990er Jahren durch die Überfinanzierung des High-Tech-Sektors mit Wagniskapitaltransaktionen der Effekt dieser Finanzierungsform ausgereizt zu sein schien, hat sich die Wagniskapitalfinanzierung seit den 2000er Jahren wieder als überaus effektives Instrument zur Förderung von Innovationsvorhaben etabliert und bildet zum heutigen Zeitpunkt ein Schlüsselement des US-Innovationssystems.¹⁰²⁶ So wurden nach einer Statistik der OECD im Jahr 2016 in den USA 0,36 Prozent des BIP als Wagniskapital investiert. Damit lagen die USA hinter Israel mit 0,38 Prozent und vor Kanada mit 0,16 Prozent, Südkorea mit 0,09 Prozent und Irland mit 0,08 Prozent auf Platz zwei.¹⁰²⁷

¹⁰²² Vgl. Markovich, Steven, U.S. Entrepreneurship and Venture Capital, <http://www.cfr.org/entrepreneurship/us-entrepreneurship-venture-capital/p28433>, Zugriff am 26. März 2017.

¹⁰²³ Vgl. Mandel, Michael, *How the Startup Economy is Spreading Across the Country, And How It Can Be Accelerated*, Washington, D.C. 2017, S. 9.

¹⁰²⁴ Vgl. ebd., S. 10.

¹⁰²⁵ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 97.

¹⁰²⁶ Vgl. Melaas, A.; Zhang, F. (Anm. 97), S. 7.

¹⁰²⁷ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 158.

Die Gesamtsumme des in den Vereinigten Staaten investierten Wagniskapitals erreichte im Jahr 2000 mit 105 Milliarden Dollar in der Mitte des Technologiebooms ihren Höhepunkt. Nachdem diese Blase geplatzt war, sank das in den USA investierte Wagniskapital bis ins Jahr 2003 auf nur noch 17 Milliarden Dollar. Nach dem Ende der Wirtschafts- und Finanzkrise verdreifachte sich die von Wagniskapitalgebern investierte Summe seit dem Jahr 2009 bis ins Jahr 2016 auf 69,1 Milliarden Dollar und erreichte laut Angaben der *National Venture Capital Association* mit 79,3 Milliarden Dollar im Jahr 2015 zwischenzeitlich einen noch höheren Wert.¹⁰²⁸

Die meisten Geldgeber von Wagniskapital sind institutionelle Investoren mit Anlagen- und Rentenfonds und äußerst wohlhabende Privatpersonen. Allen diesen Geldgebern ist gemeinsam, dass sie eine Rendite erwarten, die höher als die ihrer Investition in Aktien an der New Yorker Börse liegen würde. Normalerweise bewegen sich die jährlichen Erträge für die Wagniskapitalgeber in einer Höhe von ein bis zwei Prozent der investierten Summe, und eine Gewinnbeteiligung von 20 Prozent wird ausgezahlt.¹⁰²⁹

Insgesamt wurden im Jahr 2016 in den USA 53,6 Prozent des Wagniskapitals in die ITK-Branche, 20,7 Prozent in die Biowissenschaften und 25,7 Prozent in alle anderen Bereiche investiert.¹⁰³⁰ Insbesondere Start-ups aus dem Software- und Mobiltelefonsektor konnten zwischen 2011 und 2016 in den Vereinigten Staaten mit Abstand die höchsten Summen an Wagniskapital für die Frühphase ihrer Unternehmung mit 3,8 beziehungsweise 3,5 Milliarden Dollar einsammeln.¹⁰³¹ In den darauf folgenden Phasen ihrer Unternehmungen bekamen die beiden Bereiche ebenfalls mit 81 Milliarden respektive 68 Milliarden Dollar die meisten finanziellen Mittel durch Investoren zugesprochen.¹⁰³²

In Bezug auf Finanzierungen durch *Business Angels* verteilten sich die Investitionen im Jahr 2016 auf die folgenden Sektoren: 32,70 Prozent auf Software, 20,34 Prozent auf das Gesundheitswesen, 11,91 Prozent auf Geschäftsprodukte und -dienstleistungen, 11,66 Prozent auf Internet und Mobiltelefone, 9,41 Prozent auf Konsumentenprodukte und -dienstleistungen und 13,98 Prozent auf alle weiteren Bereiche.¹⁰³³

¹⁰²⁸ Vgl. Atkinson, R.; Wu, J. (Anm. 733), S. 50; vgl. O'Brien, Chris, VC Investments in U.S. Startups Fell 12% in 2016 but Remain at Historic Levels, <https://venturebeat.com/2017/01/11/vc-investments-in-u-s-startups-fell-12-in-2016-but-remain-at-historic-levels/>, Zugriff am 10. November 2017.

¹⁰²⁹ Vgl. Markovich, S. (Anm. 1022); vgl. Hallett, Rachel, These are the Industries Attracting the most Venture Capital, <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/these-are-the-industries-attracting-the-most-venture-capital/>, Zugriff am 10. November 2017.

¹⁰³⁰ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 74.

¹⁰³¹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 64.

¹⁰³² Vgl. ebd., Chapter 8: Invention, Knowledge Transfer, and Innovation, S. 71.

¹⁰³³ Vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development (Anm. 56), S. 74.

Die Finanzierung von Unternehmungen durch Wagniskapital blickt in den USA auf eine jahrzehntelange Erfolgshistorie zurück. Mit ihrer Gründung durch den ehemaligen Dekan der *Harvard Business School*, Georges Doriot, der auch als „Father of Venture Capitalism“ bezeichnet wird, ebnete die *American Research and Development Corporation* bereits im Jahr 1946 den Weg für die Venture Capital-Industrie in den USA und leitete deren Entwicklung zur Führungsnation im Bereich des Wagniskapitals ein.¹⁰³⁴ In den letzten 20 Jahren wurden in den Vereinigten Staaten allerdings vorwiegend größere Projekte anhand von Wagniskapital gefördert, sodass vor allem bei kleineren Unternehmen ein hoher Finanzierungsbedarf für ihre innovativen Projekte entstand. Unternehmensfinanzierungen durch private Investoren und Wagniskapitalgeber sind insgesamt seit dem Jahr 2002 stark gefallen, da Wagniskapitalgeber immer risikoaverser geworden sind und Start-ups dadurch kontinuierlich geringere Finanzierungsmittel für ihre Unternehmensgründungen zur Verfügung stehen. Heute investieren Geldgeber ihr Kapital zum größten Teil in Unternehmungen von Firmen, die schon über die Gründungsphase ihrer Unternehmung hinaus sind und sich bereits eine Marktposition erobert haben. So sehen sich insbesondere Start-ups in kapitalintensiven Sektoren wie der Biomedizin mit Finanzierungsproblemen vor allem in der Frühphase ihrer Unternehmung konfrontiert, wenn sie einen kommerziellen Erfolg noch nicht garantieren können. Nichtsdestotrotz existiert für die Analyse und Finanzierung von Unternehmungen in den USA ein regelrechter Markt an Unternehmen, die sich auf Investitionsmöglichkeiten spezialisiert haben. Dabei konzentriert sich die Vergabe von Wagniskapital auf verhältnismäßig wenige Staaten wie vor allem Kalifornien, Massachusetts und zu einem geringeren Ausmaß Colorado und Washington, da hier eine besonders hohe Zahl von Forschern und Unternehmen, zumeist in Innovationsclustern, angesiedelt ist. Um kleineren Start-ups ebenfalls Finanzierungsmöglichkeiten zu eröffnen, wurde mittlerweile auch in einigen anderen Bundesstaaten von den dort ansässigen Regierungen die institutionelle Förderung von Wagniskapital eingerichtet.¹⁰³⁵

Die zehn wichtigsten regionalen Innovationsgebiete konnten im Jahr 2016 fast 78 Prozent des gesamten Wagniskapitals auf sich vereinen, wobei sich die höchste Konzentration in der Bay Area in Kalifornien mit dem Silicon Valley befindet, außerdem im sogenannten Bos-Wash, dem Korridor von Boston nach Washington inklusive New York. Hinzu kommen relativ hohe Ausgaben von Wagniskapitalgebern an Firmen in Los Angeles und in Südkalifornien, an der nordwestlichen Pazifikküste und in den texanischen Metropolen Austin, Dallas und

¹⁰³⁴ Vgl. Harvard Business School, Georges F. Doriot, <https://www.library.hbs.edu/hc/doriot/innovation-vc/ard/>, Zugriff am 11. November 2017.

¹⁰³⁵ Vgl. Wolff, A.; Wessner, C. (Anm. 540), S. 3; vgl. ebd., S. 97; vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 8.

Houston. Unter den einzelnen Städten stand San Francisco im Jahr 2016 mit fast 8,5 Milliarden investierten Dollar für Wagniskapital an erster Stelle gefolgt von der ebenfalls in Kalifornien liegenden San Jose-Region mit fast 4,9 Milliarden Dollar. Auf den Plätzen drei und vier folgten New York mit 3,3 Milliarden Dollar und Boston-Cambridge mit 3,2 Milliarden Dollar.¹⁰³⁶

5.5 Weiche Faktoren

5.5.1 Der Stellenwert des Unternehmertums

Die historisch belegbare und durchgehend präzente zentrale Bedeutung wirtschaftlicher Interessen in den USA lässt sich auch an der bis heute privilegierten Stellung des privaten Unternehmertums ablesen. Die nachhaltige Prägung der amerikanischen Wirtschaftspolitik durch die gesellschaftlichen und kulturellen Erfahrungen während der Gründerzeit der Vereinigten Staaten von Amerika hat über die Jahrhunderte ihren starken Einfluss beibehalten und ist auch heutzutage noch dafür mitverantwortlich, dass die ökonomische Entfaltung der gesamten Industrie und nicht wie in Europa der Schutz des einzelnen Individuums an oberster Stelle steht. Diese Haltung vermittelt sich bereits anhand eines Zitats des in den 1920er Jahren regierenden US-Präsidenten Calvin Coolidge, der die amerikanische Wirtschaftskultur auf den Punkt brachte: „*The business of America is business.*“¹⁰³⁷

Zwei der wichtigsten Grundwerte der amerikanischen Gesellschaft sind bis heute die Freiheit und Gleichheit aller Menschen, die wie in kaum einem anderen Staat die Ausrichtung des Wirtschaftssystems des Landes nach dem Konzept der freien Marktwirtschaft rechtfertigen.¹⁰³⁸ Die meisten Amerikaner sind auch heute stolz auf ihre Glaubensgrundsätze, die sich neben der individualistischen und egalitären Prägung durch ein liberalistisches, moralistisches und demokratisches Verständnis charakterisieren und auf puritanische Glaubensgrundsätze aus der Kolonialzeit zurückzuführen sind.¹⁰³⁹

Der Gedanke des aufkeimenden wirtschaftlichen Liberalismus geht auf ideologische Überreste aus dem 17. und 18. Jahrhundert im damaligen Europa zurück und übertrug sich gemeinsam mit einem gesteigerten ökonomischen Freiheitsgedanken direkt auf die neue Kolonie. Im wirtschaftlichen Denken der Amerikaner herrscht auch heute noch der tief

¹⁰³⁶ Vgl. Florida, Richard, *The Spiky Geography of Venture Capital in the U.S.*, <http://www.citylab.com/tech/2016/02/the-spiky-geography-of-venture-capital-in-the-us/470208/>, Zugriff am 26. März 2017.

¹⁰³⁷ Schmidt, Patrick, *Die amerikanische und die deutsche Wirtschaftskultur im Vergleich*, Ein Praxishandbuch für Manager, 5. Aufl., Göttingen 2003, S. 63.

¹⁰³⁸ Vgl. Mildner, Stormy-Annika; Howald, Julia, *Die US-amerikanische Wirtschaft*, <http://www.bpb.de/izpb/181041/die-us-amerikanische-wirtschaft?p=all>, Zugriff am 26. März 2017.

¹⁰³⁹ Vgl. Schmidt, P. (Anm. 1037), S. 109; vgl. Prisching, Manfred, *Die umwölkte Stadt auf dem Hügel – Wirtschaftslage, Wirtschaftspolitik und Wirtschaftskultur in den Vereinigten Staaten*, in: *Wirtschaft und Gesellschaft*, Nr. 1 1998, S. 75.

verwurzelte Glaube, dass nicht der Staat für Erfolg oder Misserfolg des einzelnen Bürgers verantwortlich ist, sondern das Individuum selbst, das seinen eigenen *American Dream* verwirklichen kann, sofern es nur hart genug für dessen Verwirklichung arbeitet.¹⁰⁴⁰

Diese Überzeugung erklärt auch die in den USA vorherrschende Risikobereitschaft und Kreativität bei der Umsetzung unternehmerischer Ideen und dokumentiert gleichzeitig den Pragmatismus der amerikanischen Gesellschaft, der sich bereits während der Westwanderung der Pioniere im Land gefestigt hat. Diese grundlegenden Werte sind immer noch prägend für das amerikanische Wirtschaftsdenken und den festen Glauben an eine reelle Chance auf Erfolg und Wohlstand für jeden Bürger, die von der Überzeugung des großen Arbeitseinsatzes des Privatunternehmers ergänzt werden.¹⁰⁴¹ So sind die meisten Amerikaner auch heute davon überzeugt, dass private Unternehmer im individualistischen Wertesystem auch mit dieser Risikobereitschaft einen wertvollen Beitrag für eine dynamische und erfolgreich funktionierende Struktur der Wirtschaft leisten und damit für eine gesicherte Arbeitsmarktsituation für alle Menschen Sorge tragen.¹⁰⁴²

Vor diesem historischen und kulturellen Hintergrund erklärt sich der hohe Stellenwert des privaten Unternehmertums in der heutigen amerikanischen Wirtschaft, das aktuell – wie bereits in Kapitel 5.3.4 beschrieben – 69 Prozent der amerikanischen F&E finanziert – und daher, auch wenn immer mehr Innovationen ohne F&E umgesetzt werden – hauptverantwortlich für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen in den Vereinigten Staaten von Amerika ist.¹⁰⁴³ Dabei wird in der zeitgenössischen amerikanischen Gesellschaft von einheimischen Firmen bei allen ihren Aktivitäten nach wie vor ein moralisch einwandfreies Geschäftsverhalten gewünscht und erwartet und dabei vorausgesetzt, dass Geschäft und Ehrlichkeit Hand in Hand gehen.¹⁰⁴⁴

Der Glaube an die nahezu unbegrenzten Möglichkeiten des privaten Unternehmertums äußert sich seit der Gründung der USA zum Teil auch in einem gewissen Argwohn der amerikanischen Bevölkerung gegenüber Autoritäten und erklärt die amerikanische Skepsis gegenüber einem zu großen Einfluss von Staatsmacht auch in wirtschaftlichen Belangen.¹⁰⁴⁵ Im Gegensatz zu ihrer kritischen Haltung gegenüber staatlichem Handeln vertrauen die Amerikaner auf die Funktionstüchtigkeit des Marktes und gewähren ihm in ihrem Wirtschaftsmodell einen entsprechend großen Spielraum, da sie von seinen Selbstregulierungs-

¹⁰⁴⁰ Vgl. Mildner, S.-A.; Howald, J. (Anm. 1038).

¹⁰⁴¹ Ebd.

¹⁰⁴² Vgl. Schmidt, P. (Anm. 1037), S. 63; vgl. Prisching, M. (Anm. 1039), S. 75.

¹⁰⁴³ Vgl. Conte, Christopher; Karr, Albert, *Outline of the U.S. Economy, How the U.S. Economy Works*, <https://usa.usembassy.de/etexts/oecon/chap2.htm>, Zugriff am 26. März 2017.

¹⁰⁴⁴ Vgl. Schmidt, P. (Anm. 1037), S. 108.

¹⁰⁴⁵ Vgl. Conte, C.; Karr, A. (Anm. 1043).

und Selbstheilungskräften überzeugt sind.¹⁰⁴⁶

Die im Jahr 1787 unterzeichnete amerikanische Verfassung definiert als zwei Hauptaufgaben der Regierung den Schutz der Rechte jedes einzelnen Bürgers und die Garantie zur freien Entfaltung der Wirtschaft. Da die Souveränität in der amerikanischen Verfassung liegt, kontrolliert und begrenzt sie die politische Macht von Zentralbehörden im Gegensatz zur europäischen Staatsidee, bei der politische Institutionen einen größeren Stellenwert inne haben und autarker über ihre Aktivitäten bestimmen können.¹⁰⁴⁷

Anhand von Umfrageergebnissen unter der amerikanischen Bevölkerung und im Speziellen unter Geschäftsleuten können aktuelle Rückschlüsse hinsichtlich der Reputation des Unternehmertums gezogen werden, die in der amerikanischen Gesellschaft insgesamt als durchaus positiv bezeichnet werden kann. In der Studie des GEM bestätigten 75,5 Prozent der Befragten, dass erfolgreichen Unternehmern in den Vereinigten Staaten großer Respekt entgegen gebracht werde und diese folglich einen hohen gesellschaftlichen Status inne hätten. Im Vergleich zu den Referenzländern war dieses Ergebnis im ersten Viertel anzusiedeln – die USA belegten damit Platz 12 unter 52 Nationen. Die jahrhundertealte unternehmerische Kultur in den USA kann jedoch nicht verhindern, dass die Vereinigten Staaten von Amerika im globalen Vergleich in vielen, für ein florierendes Unternehmertum wichtigen Kategorien heute nicht die eigentlich erwarteten Spitzenplätze belegen. Nur 63,1 Prozent der Befragten 18- bis 64-Jährigen sahen das Unternehmertum als attraktive Karriereoption an, was Platz 24 von 52 Nationen innerhalb einer Befragung des GEM bedeutete.¹⁰⁴⁸

Laut GEM lagen die unternehmerischen Aktivitäten in der Frühphase in den USA im Jahr 2017 global gesehen auf Rang 18 von 54 Ländern.¹⁰⁴⁹ 10,6 Prozent dieser Unternehmungen entstanden aus einer existentiellen Notsituation heraus, da den entsprechenden Personen keine anderen Arbeitsalternativen zur Verfügung standen. Im internationalen Vergleich belegten die Vereinigten Staaten damit nur den 49. Platz von 54 Ländern. Sehr gut schnitten die USA hingegen bei der Gründung von Start-ups ab, die aufgrund einer vorhandenen Geschäftsidee ins Leben gerufen wurden. Hier betrug der Wert 86,2 Prozent und sorgte im Rahmen der Umfrage mit Rang vier für einen Spitzenplatz.¹⁰⁵⁰

Um ihre Lebensumstände aus unternehmerischer und finanzieller Sicht zu verbessern, waren 73,6 Prozent der Befragten bereit, eine eigene Unternehmung zu starten. Mit diesem

¹⁰⁴⁶ Vgl. Mildner, S.-A.; Howald, J. (Anm. 1038); vgl. Prisching, M. (Anm. 1039), S. 75.

¹⁰⁴⁷ Holtfrerich, Carl-Ludwig, *Wirtschaft USA, Strukturen, Institutionen und Prozesse*, 2. Aufl., München 2000, S. 88; Prisching, M. (Anm. 1039), S. 76.

¹⁰⁴⁸ Vgl. *Global Entrepreneurship Monitor* (Anm. 639), S. 98.

¹⁰⁴⁹ Vgl. ebd.

¹⁰⁵⁰ Vgl. ebd., S. 113.

Wert, der den immer noch verbreiteten Glauben an die Kraft des Unternehmertums beweist, landeten die USA auf Platz zwei unter den untersuchten Ländern.¹⁰⁵¹

Gemäß GEM versuchten im Jahr 2017 insgesamt 13,6 Prozent der erwachsenen amerikanischen Bevölkerung, eine neue Unternehmung auf die Beine zu stellen, oder sie waren als Manager von nicht älter als 3,5 Jahre alten Firmen tätig. Im globalen Vergleich belegten die Vereinigten Staaten mit diesem Wert den 28. Platz unter 54 untersuchten Nationen.¹⁰⁵²

Des Weiteren wurden die USA in der Studie des GEM weltweit nur auf Platz 23 bei der Anzahl der Personen, die ein Unternehmen besaßen oder die Verantwortung für eine Firma trugen, eingeordnet. Nur 7,8 Prozent der Bevölkerung zwischen 18 und 64 Jahren waren in den Vereinigten Staaten im Jahr 2017/8 Besitzer einer eigenen Firma. Besser platziert waren die USA hingegen mit Platz acht und 7,2 Prozent beim Anteil der Angestellten, die bereits in eine unternehmerische Aktivität involviert waren.¹⁰⁵³

Bei der geschäftlichen Absicht unter den Befragten ohne jeglichen unternehmerischen Bezug bejahten 14,5 Prozent, dass sie in den nächsten drei Jahren ein eigenes Unternehmen zu starten planten. Mit diesem Wert belegten die USA Rang 32 von 54 Nationen in der Studie. Mit 33,4 Prozent äußerten etwas mehr als ein Drittel der Menschen ihre Angst davor, unternehmerisch zu scheitern. Damit belegten die Vereinigten Staaten ebenfalls nur Platz 32 unter den 54 untersuchten Ländern.¹⁰⁵⁴

Nach der Erhebung des GEM sahen 63,6 Prozent der für die Studie befragten 18- bis 64-Jährigen in der Gegend, in der sie lebten, gute Bedingungen und Voraussetzungen für den Start ihrer Unternehmung. Innerhalb des Rankings belegten die Vereinigten Staaten mit diesem Wert den 5. Platz von 54 Ländern. Nur auf Platz 16 dagegen landeten die USA mit 54,3 Prozent Zustimmung auf die Frage, wie viele Menschen innerhalb der Bevölkerung der Überzeugung seien, dass sie die benötigten Fähigkeiten und das Wissen für den Start einer Unternehmung besäßen.¹⁰⁵⁵

5.5.2 Risikobereitschaft und Innovationskultur

Die Risikobereitschaft in Bezug auf die Entwicklung und Umsetzung von Erfindungen hat in den Vereinigten Staaten von Amerika immer schon eine bedeutende Rolle gespielt und sich über die letzten Jahrhunderte als zentraler kultureller Bestandteil des Innovationssystems etabliert. Die USA werden seit ihrer Gründung als eine Nation eingeschätzt, die alle Aktivitäten

¹⁰⁵¹ Vgl. Global Entrepreneurship Monitor, Global Report 2016/7, London 2017, S. 116.

¹⁰⁵² Vgl. Global Entrepreneurship Monitor (Anm. 639), S. 113.

¹⁰⁵³ Vgl. ebd., S. 98.

¹⁰⁵⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁵⁵ Vgl. ebd.

in Verbindung mit der Erfindung und Verwirklichung neuer Ideen fördert und sich damit eine kulturell verankerte Herangehensweise angeeignet hat, die auch im Ausland als tief verwurzelt in der amerikanischen Gesellschaft anerkannt wird. Zurückzuführen ist diese Bereitschaft zur Risikonahme zum großen Teil auf die Historie der Vereinigten Staaten als eine von einer Vielzahl von Immigranten unterschiedlicher Herkunftsländer geprägte Nation. Hinsichtlich der verschiedenen Immigrationswellen in die USA lässt sich konstatieren, dass alle Einwanderer das große Risiko auf sich nehmen mussten, ihren Besitz im weit entfernten und zumeist auf einem anderen Kontinent liegenden Heimatland zurückzulassen und nur mit dem Nötigsten ausgestattet zu ihrer Reise in die USA aufzubrechen. Diese Bereitschaft, derart rigoros die eigenen gesellschaftlichen, sozialen und wirtschaftlichen Wurzeln zu kappen und sich mit anderen Menschen und neuen Lebensbedingungen auseinander zu setzen, sorgte für eine kulturelle Verankerung der Risikonahme (und des Unternehmertums) tief in den Werten der amerikanischen Gesellschaft. Eine große Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch die jüdische oder christliche Herkunft vieler Einwohner, deren Vorfahren sich mit ihrer Pioniermentalität als Siedler aus Europa auf den langen Weg in die USA machten und dort bei der Erschließung des Landes gen Westen ihre eigenständige, lösungsorientierte Mentalität unter Beweis stellen mussten. Ergänzt durch eine ausgeprägte Kultur des Individualismus sollen auch heute erfinderische und ideenreiche Menschen in den Vereinigten Staaten die Möglichkeit haben, engagiert und couragiert etablierte Methoden zu hinterfragen und neue Wege bei der Verwirklichung ihrer Ideen einzuschlagen. Dabei stellt (vorübergehendes) unternehmerisches Scheitern in den USA kein Hindernis für eine zukünftige erfolgreiche Karriere dar, sondern wird eher als notwendige Erfahrung auf dem schrittweisen Weg zum erfolgreichen Unternehmertum angesehen.¹⁰⁵⁶

Als Beispiel für diese besondere Charaktereigenschaft des Landes soll die Schilderung aus einem Symposium zum Thema *Meeting Global Challenges: U.S.-German Innovation Policy* des *Committee on Comparative National Innovation Policies* aus dem Jahr 2012 in Washington, D.C dienen. Dort machte der damalige geschäftsführende Gesellschafter des Risikokapitalfonds *Hasso Plattner Ventures*, Eran Davidson, in einem Vortrag über unterschiedliche Innovationskulturen in den USA und Deutschland deutlich, dass sich ein beispielsweise im Silicon Valley ansässiger Unternehmer von der kreativen Idee eines anderen Forschers aufgrund der kulturellen Geschichte der Vereinigten Staaten und der Bedeutung von Innovationen im Land wahrscheinlich eher begeistert zeigen und sofort seine Bereitschaft zur Zusammenarbeit signalisieren würde als ein deutscher Unternehmer, frei nach dem Motto:

¹⁰⁵⁶ Vgl. Atkinson, R. (Anm. 95), S. 9; vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 179.

„Let's try to do it today.“¹⁰⁵⁷ Davidson meinte außerdem, in den USA würden neue Ideen in Bezug auf Produkte oder Prozesse – auch wenn sie nicht direkt erfolgversprechend und möglicherweise noch unausgereift seien – nicht vorschnell verworfen, sondern es würde über Möglichkeiten von Entwicklung und Perfektionierung diskutiert, um sie und ihre Potentiale umfassend zu verstehen.¹⁰⁵⁸

Eine von Eran Davidson in seinem Vortrag erwähnte Umfrage einer nicht näher genannten amerikanischen Universität belegt die in den USA prinzipiell weit verbreitete Neugier auf Innovationen. Laut dieser Erhebung wurde Tausenden von Angestellten die folgende Frage gestellt: „*What motivates you to do something?*“ Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, dass der herausfordernde Charakter einer Aufgabe und/oder der Spaß an ihrer Lösung sie motiviere oder ihre Neugier wecke. Als Motivationsgrund gaben weitere 40 Prozent an, anderen helfen, die Welt verbessern, neue Ideen hervorbringen, einzigartige Veranstaltungen oder Aktivitäten schaffen oder ihren Status verändern zu wollen. Geld spielte laut der Befragung nur eine geringe Rolle für die Motivation der Arbeitnehmer bei der Lösung einer Aufgabe.¹⁰⁵⁹

Wie bereits erwähnt, besteht ein weiterer wichtiger Teil der amerikanischen Innovationskultur darin, dass Innovationen nicht sofort perfekt ausgereift sein müssen. Es wird Verständnis dafür aufgebracht, dass ein größerer Zeitaufwand für die längerfristige Entwicklung und die gerade zu Beginn oftmals ineffizient erscheinenden, kleinschrittigen Arbeiten an einer Innovation notwendig ist. Nichtsdestotrotz werden schnelle Erfolge überaus hoch eingeschätzt und sorgen damit für die Entstehung einer Kultur des „Machens“, die sich auch darin ausdrückt, dass innovationsbegeisterte Menschen im Silicon Valley in erfinderischer Hinsicht jeden Tag etwas Neues ausprobieren wollen.¹⁰⁶⁰

Grundsätzlich begünstigt das rechtliche und regulatorische Rahmenwerk der USA die Entstehung von Innovationen und ermutigt Innovatoren, gewisse Risiken bei deren Schaffung in Kauf zu nehmen und ihre Erfindungsgabe frei zu entfalten. Ein klassischer Verlauf für die Entstehung und Umsetzung von Innovationen in den Vereinigten Staaten ist die Entwicklung und Arbeit an einem innovativen Projekt, das (mehrfache) Scheitern während der schrittweisen Entwicklungsphasen und letztendlich, nach Überwindung der letzten Hürden die erfolgreiche Verwirklichung des Start-up-Vorhabens.¹⁰⁶¹ Dass Fehler in Bezug auf die Schaffung von

¹⁰⁵⁷ Davidson, Eran, *The Clash of Innovation Cultures: The United States and Germany*, in: Wessner, Charles (Hrsg.), *Meeting Global Challenges: U.S.-German Innovation Policy*, Committee on Comparative National Innovation Policies: Best Practice for the 21st Century, Washington, D.C. 2012, S. 120.

¹⁰⁵⁸ Vgl. ebd.

¹⁰⁵⁹ Vgl. ebd., S. 121.

¹⁰⁶⁰ Vgl. ebd., S. 120.

¹⁰⁶¹ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 186.

Innovationen dazu da sind, um aus ihnen zu lernen, formuliert auch Buddy Ratner, Professor für Chemieingenieurwesen an der *Washington State University* anlässlich des *Alpbach Technology Symposium* im Jahr 2014: „*It becomes a bad thing only if we aren't able to learn from mistakes.*“¹⁰⁶²

Für ein Start-up in den USA ist es ebenso normal, auch nach einigen mehr oder weniger erfolgreichen Jahren noch zu scheitern, wobei viele Firmen jedoch vor allem zu Beginn ihrer Unternehmung mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Das hat nicht unbedingt zur Folge, dass die Start-up Gründer als gescheiterte Unternehmer abgeurteilt werden. „*Many people that have changed the world have started from failure.*“¹⁰⁶³, meinte Buddy Ratner und nannte Richard Branson, Steve Jobs und Bill Gates als berühmte und überaus erfolgreiche Beispiele zunächst gescheiterter Unternehmensgründer.¹⁰⁶⁴

Die Entwicklung von Innovationen berge immer ein Risiko, aber das viel größere Risiko liege darin, die Umsetzung von Innovationen erst gar nicht zu versuchen, sagte Larry Keeley, Gründer und Präsident der weltweit tätigen Innovationsunternehmensberatung *Doblin*. Diese Aussage verdeutlicht sehr gut das Verhalten weltweit anerkannter Firmen des Silicon Valley in Bezug auf das Scheitern in Innovationsprozessen: Es geht um die Erkenntnis, dass auch Scheitern eine wichtige Bedeutung innerhalb des Entwicklungsprozesses von Innovationen einnimmt, solange es den Lernprozess positiv beeinflusst. In seinem Artikel *Fail Often and Fast: The Secret of Silicon Valley Success* stellt Luigi Caputo fest: „*A positive view of failure is pervasive throughout Silicon Valley.*“¹⁰⁶⁵

Auch das folgende Zitat von *Apple*-Gründer Steve Jobs verdeutlicht die Signifikanz der Risikonahme in Bezug auf Innovationen in den USA: „*Only the people who are crazy enough to think they can change the world are the ones who actually do.*“¹⁰⁶⁶ Davon ausgehend sollten Erfinder und Innovatoren in den USA über visionäre Ideen und progressive Konzepte verfügen, da sie eine Vorstellung von einer zukünftigen neuen und besseren Welt inklusive ihrer neuen Produkte haben sollten. Schon der amerikanische Pionier der Computertechnik, Alan Kay, merkte an: „*The best way to predict the future is to invent it.*“¹⁰⁶⁷ Als Quintessenz für Erfinder

¹⁰⁶² Caputo, Luigi, *Fail Often and Fast: The Secret of Silicon Valley Success*, <http://ostaustria.org/bridges-magazine/volume-41/item/8275-fail-often-and-fast-the-secret-of-silicon-valley-success>, Zugriff am 26. März 2017.

¹⁰⁶³ Ebd.

¹⁰⁶⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁶⁵ Ebd.

¹⁰⁶⁶ Kothari-Tomar, Shruti, 'The People Who are Crazy Enough to Think They Can Change the World, are the Ones Who Do', <http://economictimes.indiatimes.com/profiles/the-people-who-are-crazy-enough-to-think-they-can-change-the-world-are-the-ones-who-do-/articleshow/46499792.cms>, Zugriff am 17. April 2017.

¹⁰⁶⁷ Kay, Alan, *We Cannot Predict the Future, But We Can Invent It*, <https://quoteinvestigator.com/2012/09/27/invent-the-future/>, Zugriff am 7. Dezember 2019.

lässt sich aus diesen Anforderungen ableiten, dass sie sich extrem hohe Ziele stecken müssen, um ihre Ideen zumindest zum Teil erfolgreich in die Realität umzusetzen. So hat beispielsweise *Google* verlauten lassen, dass das Unternehmen seine Informationen der ganzen Welt und allen Menschen zugänglich machen will.¹⁰⁶⁸

Diese Prinzipien der typisch amerikanischen Unternehmenskultur wollen die US-Universitäten ihren Studierenden schon im Studium mit auf den Weg geben. James Plummer, Dekan der Ingenieursschule an der *Stanford University*, sagte beim Symposium in Alpbach im Jahr 2014 stellvertretend für innovativ denkende und handelnde amerikanische Hochschulen: „*What we try to do is to cultivate a culture in which people want to be innovators and be creative.*“¹⁰⁶⁹ Zur Förderung dieser Kultur werden in Stanford Wettbewerbe ausgerichtet, bei denen die Studierenden der Ingenieurwissenschaften ihre Ideen in von Wirtschaftswissenschaftlern, Juristen und IT-Experten verstärkten Teams umsetzen können. Durch das Hinzuziehen von Expertise aus anderen Bereichen sollen häufig auftretende Probleme von Start-ups bereits im Vorfeld in der Theorie gelöst und damit ein späteres Scheitern der Studierenden bei ihrer ersten eigenen Unternehmung verhindert werden. Den Grundgedanken dieser Praxistests drückte Plummer wie folgt aus: „*It doesn't matter how many people fail, because to have a great idea you have to test your ability and learn from the mistakes.*“¹⁰⁷⁰ In Bezug auf eine Statistik des *Office of Technology Licensing* aus dem Jahr 2012, bei der 504 Anträge an der *Stanford University* eingereicht wurden – jedoch nur 36 Technologiefirmen aufgrund ihres großen Potentials von der *Stanford University* bei der Kommerzialisierung ihrer Innovationen unterstützt wurden, da ihre Innovationen das Potential versprachen, mehr als 100.000 Dollar Gewinn zu generieren, und damit die Mehrzahl der Start-ups leer ausging – erklärte Plummer: „*They try to learn from their mistakes and build another company. You have to create many start-ups and face many failures to set up a successful project.*“¹⁰⁷¹ Des Weiteren legte Plummer dar, dass die Universität ihren Fokus bei Unternehmensgründungen nicht auf den Verdienst von großen Geldsummen sondern auf die Lösung von für die Menschheit wichtigen Problemen zu legen versuche: „*We explain to our guys that it's more important to solve problems to allow humanity's growth.*“¹⁰⁷² Studierende sollten sich von zahlreichen Misserfolgen nicht verunsichern lassen; so erfand Thomas Edison die Glühbirne beispielsweise erst nach über 10.000 Fehlversuchen.¹⁰⁷³

¹⁰⁶⁸ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 186.

¹⁰⁶⁹ Caputo, L. (Anm. 1062).

¹⁰⁷⁰ Ebd.

¹⁰⁷¹ Ebd.

¹⁰⁷² Ebd.

¹⁰⁷³ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 8.

Scheitern als essentielles Charakteristikum der Geschäftskultur manifestiert sich zum Teil auch in amerikanischen Großunternehmen und wird dort sogar explizit gefördert. Ein bekanntes und erfolgreiches Beispiel für diese Strategie ist die US-Firma *3M*, die im Jahr 2016 weltweit mehr als 91.000 Mitarbeiter beschäftigte und über 50.000 Produkte herstellte.¹⁰⁷⁴ *3M* ist für seine hohe Innovationsfähigkeit bekannt, die sich vor allem daraus speist, dass Mitarbeiter 15 Prozent ihrer Arbeitszeit für eigene, innovative Projekte verwenden dürfen. Entstehen während dieser Zeit neue Innovationen, so werden die Mitarbeiter finanziell an den Erfindungen oder Patenten beteiligt.¹⁰⁷⁵ Auch deshalb wurde *3M* in der *2016 Global Innovation 1000 Study* der Unternehmensberatung *strategy&* hinter *Apple* und *Alphabet (Google)* als drittinnovativstes Unternehmen weltweit eingestuft.¹⁰⁷⁶

Mittlerweile findet dieses Modell der Arbeitszeiteinteilung verstärkt Nachahmer unter amerikanischen Großunternehmen wie beispielsweise bei *Google*. So können Arbeitnehmer die Vorteile eines sicheren Arbeitsplatzes mit modernster Forschungsausstattung nutzen und eigenständig an ihren Ideen arbeiten.¹⁰⁷⁷

Neben der Kultur des Scheiterns lassen sich weitere wichtige Komponenten einer typisch amerikanischen Innovationskultur feststellen. So wies ein anderer Teilnehmer des *Alpbach Symposium*, Friedrich Prinz (Mitglied der Fakultät für *Mechanical Engineering and Materials Science* der *Stanford University*), auf den stark ausgeprägten Unternehmergeist unter amerikanischen Studierenden im Vergleich zu europäischen Studierenden hin: „*In Europe everybody can have a solid education in a prestigious university. But this creates a culture of failure because many students don't finish their coursework. In the United States only a few students can enter a University like Stanford. This encourages them to do their best.*“¹⁰⁷⁸

Neben diesen hohen Zielen verfolgen Unternehmer in den USA außerdem einen stärker marktorientierten und pragmatischen Ansatz, bei dem sie sich ihr Wissen eher durch praktische Erfahrungen als durch theoretische Kenntnisse aneignen.¹⁰⁷⁹ Für die Verwirklichung ihrer Ideen sind sie bereit, Hypotheken auf ihre Häuser aufzunehmen, 100 Stunden in der Woche zu arbeiten und alle Bedenken ihres Umfelds in den Wind zu schlagen, wenn diese Maßnahmen

¹⁰⁷⁴ Vgl. Woher, Martin, US-Mischkonzern 3M: Die Innovationsmaschine, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/us-mischkonzern-3m-die-innovationsmaschine/13308330.html>, Zugriff am 18. November 2017; vgl. United States Securities and Exchange Commission, Form 10-K | 3M Company, Washington, D.C. 2017, S. 37.

¹⁰⁷⁵ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 8.

¹⁰⁷⁶ Vgl. 3M Deutschland GmbH, 3M zählt zu den Top Drei der globalen Innovationsführer, <https://www.presseportal.de/pm/13650/3474993>, Zugriff am 18. November 2017.

¹⁰⁷⁷ Vgl. Maier, M. (Anm. 594), S. 8.

¹⁰⁷⁸ Caputo, L. (Anm. 1062).

¹⁰⁷⁹ Vgl. Davidson, E. (Anm. 1057), S. 121.

die eine, in ihren Augen erfolgversprechende Idee vorantreiben kann.¹⁰⁸⁰

Ginger Lew, Senior Counselor im *White House National Economic Council* von 2009 bis 2011 betonte bei dem bereits erwähnten Symposium *Meeting Global Challenges. U.S.-German Innovation Policy* im Jahr 2012, dass immer mehr US-Bürger Innovationen aus der Unternehmerperspektive beurteilen könnten und würden, da sie selbst bereits als Unternehmer in Erscheinung getreten seien und auf ihren Erfahrungen aufbauend Innovationen eine Schlüsselfunktion für die wirtschaftliche Entwicklung zuordnen würden.¹⁰⁸¹

Viele Amerikaner haben nicht nur erkannt, dass Innovationen eng mit dem Vorschreiten und der Sicherung von Wohlstand verbunden sind, sondern sie halten sie auch für einen unbedingt notwendigen Bestandteil sozialen und wirtschaftlichen Fortschritts und einen wichtigen Motor für gesellschaftliche Veränderungen.¹⁰⁸² Zahlreiche große Unternehmen haben festgestellt, dass sie sich mit ihren Innovationen bereits im sehr frühen Entwicklungsstadium nach den Nachfrage- und Angebotsbedürfnissen ausrichten, aufgrund der Schnelligkeit des Marktes teilweise auch unfertige Produkte veröffentlichen und diese durch Kundenrückmeldungen zu erfolgreichen Produkten verbessern müssen. So ist auf der einen Seite die mit dem Produkt verbundene Interaktion und Zufriedenheit mit den Kunden sichergestellt und auf der anderen Seite durch Rückmeldung der Kunden eine schnellere und effektivere Weiterentwicklung des Produkts gewährleistet.¹⁰⁸³

Einen gegenteiligen und eher negativen Eindruck der amerikanischen Innovationskultur spiegelt eine Umfrage von *PA Consulting* aus dem Jahr 2015 wieder. In dieser Erhebung unter Geschäftsleuten wurden in Bezug auf die Risikopräferenz bei der Gründung von Start-ups und der Schaffung von Innovationen in den USA Ergebnisse zutage gefördert, die das vorherrschende Bild der unternehmerischen Risikobereitschaft in den USA eher nicht untermauern. Immerhin 41 Prozent der an der Umfrage Beteiligten gab an, dass Innovationen sich zuweilen als kostspieliges Scheitern erwiesen hätten. Nur 34 Prozent der amerikanischen „Businessmen“ meinten, dass sie risikoreiche Innovationsvorhaben mit besonders großem Potential trotzdem sehr oft unterstützen würden. Dieses eher innovationsaverse Ergebnis der Studie wird dadurch unterstützt, dass unter amerikanischen Führungskräften nur 16 Prozent angaben, bei der Belegschaft die Schaffung von Innovationen durch Bonuszahlungen oder andere Belohnungen anzuregen. Ein erstaunliches Resultat für ein Land, das so bekannt dafür ist, unternehmerischen Geist zu honorieren. Mit 74 Prozent bestätigten jedoch fast drei Viertel den oben bereits

¹⁰⁸⁰ Vgl. Lew, G. (Anm. 984), S. 50.

¹⁰⁸¹ Vgl. ebd.

¹⁰⁸² Vgl. Whitehouse.gov (Anm. 787); Atkinson, R. (Anm. 95), S. 9.

¹⁰⁸³ Vgl. Ezell, S.; Marxgut, P. (Anm. 769), S. 186; vgl. Davidson, E. (Anm. 1057), S. 120.

beschriebenen amerikanischen Mythos, bei der Schaffung von Innovationen sehr schnell aus Fehlern zu lernen.¹⁰⁸⁴

5.5.3 Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung

Die Konsumentennachfrage in den USA nach neuen Produkten und Technologien ist laut NSEI relativ groß, da Amerikaner prinzipiell gerne Neues ausprobieren und sich darauf einstellen. So gaben im Jahr 2016 42 Prozent der Amerikaner an, dass sie „sehr interessiert“ an neuen wissenschaftlichen Entdeckungen seien, während 42 Prozent meinten, sie seien „mäßig interessiert“. Hinsichtlich neuer Erfindungen und Technologien waren wieder 42 Prozent „sehr interessiert“ und 46 Prozent „mäßig interessiert“.¹⁰⁸⁵

Offensichtlich hat die amerikanische Bevölkerung die besondere Bedeutung der Naturwissenschaften für die Schaffung von Innovationen schon seit vielen Jahrzehnten erkannt und wünscht sich eine stärkere finanzielle Förderung dieser Disziplinen durch die Regierung. 72 Prozent der Bürger der Vereinigten Staaten glaubten im Jahr 2016, dass die Vorteile der Naturwissenschaften größer seien als deren Nachteile, 45 Prozent gaben sogar an, dass die Vorteile die Nachteile bei weitem überwiegen würden, und 91 Prozent stimmten darin überein, dass Naturwissenschaften und Technologie mehr Möglichkeiten für zukünftige Generationen und verbesserte Lebensbedingungen für Gegenwart und Zukunft schaffen werden. Trotzdem gaben mit 51 Prozent mehr als die Hälfte der Amerikaner im Jahr 2016 an, die Wissenschaften würden zu einem „zu schnellen Wandel“ des Lebens beitragen.¹⁰⁸⁶

Wenn jedoch föderale Investitionen für die wissenschaftliche Grundlagenforschung getätigt wurden – auch wenn sie keinen unmittelbaren positiven Einfluss hatten – so hielten im Jahr 2016 84 Prozent der Amerikaner diese Ausgaben für gerechtfertigt.¹⁰⁸⁷ Unterstützt wird diese Aussage von einer weiteren Umfrage des *Pew Research Center* aus dem Jahr 2015, nach der der Großteil der amerikanischen Bevölkerung der Auffassung war, Regierungsinvestitionen in wissenschaftliche Grundlagenforschung (71 Prozent) und Ingenieurwissenschaften und Technologie (72 Prozent) würden sich langfristig auszahlen. Insgesamt hielten 61 Prozent der Befragten Regierungsinvestitionen in den wissenschaftlichen Fortschritt für unbedingt notwendig. 84 Prozent der Amerikaner meinten außerdem, dass die Ausgaben für wissenschaftliche Forschung entweder zu niedrig (39 Prozent) oder genau richtig (45 Prozent)

¹⁰⁸⁴ Vgl. PA Consulting Group (Anm. 663), S. 73.

¹⁰⁸⁵ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 23.

¹⁰⁸⁶ Vgl. ebd., Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 52^{ff.}

¹⁰⁸⁷ Vgl. ebd., Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 55.

sein.¹⁰⁸⁸

Eine weitere Erhebung des *Pew Research Center* aus dem Jahr 2014 konstatierte, dass die meisten Amerikaner die in ihrem Heimatland erbrachten wissenschaftlichen Errungenschaften als besonders effektiv für die Weiterentwicklung der amerikanischen Wirtschaft einschätzten. 15 Prozent der Befragten glaubten sogar, diese Innovationen repräsentierten weltweit die herausragendsten überhaupt, und 39 Prozent hielten sie immerhin für überdurchschnittlich.¹⁰⁸⁹

Die Amerikaner hatten im Jahr 2016 nicht nur großes Vertrauen in die Innovationsfähigkeit der Naturwissenschaften an sich, sondern sie waren auch von der hohen Leistungsfähigkeit des naturwissenschaftlichen Personals überzeugt. So gaben 40 Prozent der Amerikaner an, sie hätten „große Zuversicht“, und 50 Prozent meinten, sie hätten „nur eine gewisse Zuversicht“ in das Potenzial der Führungskräfte der wissenschaftlichen Gemeinschaft, womit sie immerhin den zweiten Platz hinter den in den USA stets äußerst hoch angesehenen militärischen Führungskräften ausmachten.¹⁰⁹⁰ In Bezug auf das öffentliche Engagement von Wissenschaftlern wünschten sich zwei Jahre zuvor – es liegen keine neueren Daten vor – 87 Prozent der Amerikaner sogar eine häufigere Teilnahme an und eine aktivere Rolle von Wissenschaftlern in öffentlichen Debatten.¹⁰⁹¹

Interessiert waren viele Bürger der Vereinigten Staaten außerdem an anderen wissensverwandten Themen wie dem Umweltschutz. Allerdings scheint der Umweltschutz keinen so hohen Stellenwert mehr einzunehmen wie am Anfang des Jahrtausends, da 2016 nur noch 42 Prozent der Befragten aussagten, dass sie „sehr interessiert“ an Neuigkeiten über ökologische Themen wie der Umweltverschmutzung seien im Vergleich zu noch 64 Prozent im Jahr 1990.¹⁰⁹²

Nichtsdestotrotz ist das Bewusstsein zum Schutz der Umwelt durchaus bei der amerikanischen Bevölkerung vorhanden, da mit 46 Prozent im Jahr 2015 fast die Hälfte der Bevölkerung der Vereinigten Staaten angab, dass der Umwelt im Vergleich zum ökonomischen Wachstum eine größere Bedeutung beigemessen werden sollte, was eine Steigerung um 10 Prozent im Vergleich zum Jahr 2011 bedeutete. Trotzdem liegt dieses Niveau noch unter dem

¹⁰⁸⁸ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 7: Public Attitudes and Understanding, S. 66.

¹⁰⁸⁹ Vgl. ebd., Chapter 7: Public Attitudes and Understanding, S. 72.

¹⁰⁹⁰ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 61f.

¹⁰⁹¹ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 7: Public Attitudes and Understanding, S. 38.

¹⁰⁹² Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 24.

Höchstwert aus dem Jahr 2001, als 57 Prozent diese Meinung vertraten.¹⁰⁹³

In Bezug auf den Klimawandel gaben 2017 66 Prozent der Amerikaner an, dass sie sich entweder „große Sorgen“ oder „ziemlich große Sorgen“ über den Klimawandel machen würden. Bei einer anderen Frage gaben 42 Prozent im Jahr 2017 an, der Klimawandel könne einen großen negativen Einfluss auf ihr Leben haben.¹⁰⁹⁴ Nur 71 Prozent der Amerikaner waren in einer *Gallup*-Umfrage aus dem Jahr 2017 der Meinung, dass die meisten Wissenschaftler wirklich davon überzeugt seien, dass der Klimawandel tatsächlich stattfindet.¹⁰⁹⁵

Hätten die Amerikaner im Jahr 2017 zum Zeitpunkt der Umfrage die Wahl gehabt, so hätten sich 59 Prozent dafür entschieden, dem Umweltschutz Vorrang gegenüber der weiterhin uneingeschränkten Förderung von fossilen Rohstoffen zu geben. Im Vergleich zu einer Umfrage zehn Jahre zuvor stieg die Anzahl dieser Antworten jedoch nur marginal um ein Prozent an. Amerikaner scheinen sich außerdem bewusst zu sein, dass alternative Energien umweltfreundlicher sind als fossile Rohstoffe. So stimmten im Jahr 2017 in einer *Gallup*-Umfrage 61 Prozent dafür, in Bezug auf die Energieprobleme der USA auf eine Erhaltung der Rohstoffbestände zu setzen und die Produktion nicht weiter zu steigern. Ein Anstieg um 13 Prozent im Vergleich zum Jahr 2011.¹⁰⁹⁶

5.6 Evaluation

5.6.1 Strukturelle Voraussetzungen

Die geographische Lage der Vereinigten Staaten von Amerika kann prinzipiell als vorteilhafter Einflussfaktor auf das genuine „Innovationsverständnis“ des Landes bewertet werden. So haben sich die landschaftlichen Voraussetzungen der USA mit ihren Gewässern und unwirtlichen Gegenden als natürliche Landesgrenzen in der Vergangenheit als bedeutende Garanten für den kontinuierlichen und ungestörten Fortschritt und die freie Entwicklung innerhalb des Landes erwiesen, da der Fokus der Bewohner zu großen Teilen auf landesinterne fortschrittsgeleitete Aktivitäten verwendet werden konnte. Durch das verhältnismäßig geringe Aufkommen an äußeren Bedrohungen und anderen negativen Einflüssen konnten Menschen und Wirtschaft in den vergangenen drei Jahrhunderten in den USA konstant große Fortschritte verwirklichen und die amerikanische Gesellschaft in regelmäßigen Abständen entscheidende Innovationssprünge vollziehen. Die Landesgröße der USA an sich, ihre hohe Einwohnerzahl

¹⁰⁹³ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 782), Chapter 7: Public Attitudes and Understanding, S. 75.

¹⁰⁹⁴ Vgl. National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics (Anm. 98), Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 79.

¹⁰⁹⁵ Vgl. ebd., Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 80.

¹⁰⁹⁶ Vgl. ebd., Chapter 7: Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, S. 81.

und ihre grundsätzlich starke weltpolitische Positionierung haben in Kombination mit den innovationsorientierten Errungenschaften des Landes in der Vergangenheit insgesamt zu einem großen positiven Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ beigetragen.

Auch die mehr als 6.000 Kilometer langen Fließgewässer haben sich als natürliche Transportwege für die Verbreitung von Innovationen im eigenen Land und die dadurch gesteigerte Präsenz von innovativen Produkten und Lösungen und ihre starke Wahrnehmung in der Bevölkerung als sehr hilfreich erwiesen, da sie bisher – trotz der aktuellen Nachfrage nach der Schaffung schnellerer Beförderungsmittel – den Transport von Gütern bis jetzt enorm erleichtert und dafür gesorgt haben, dass Innovationen sich schneller in der Bevölkerung ausbreiten und die Innovatoren in ihren Entwicklungen bestätigt werden konnten.

Die landschaftsspezifischen und sich aufgrund des Klimawandels immer extremer entwickelnden klimatischen Bedingungen im Land üben ebenfalls einen großen positiven Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ aus, da technologische Neuheiten zum Temperatenausgleich aufgrund der sehr heißen Gegenden in den Vereinigten Staaten wie im Südwesten des Landes und der teilweise sehr kalten Gebiete im Nordosten seit deren Besiedlung immer dringend benötigt wurden und auch heute besonders stark vorangetrieben werden.

Das international an Vielfalt und Menge kaum zu übertreffende Aufkommen an Bodenschätzen hat den Vereinigten Staaten von Amerika seit seiner Gründung im 18. Jahrhundert in Kombination mit der guten Wasserversorgung und den landwirtschaftlichen Voraussetzungen und insbesondere seit der industriellen Revolution vor allem im Bereich der fossilen Rohstoffe zu großen Teilen eine stabile Selbstversorgung ermöglicht. Aufgrund dieser sehr positiven Versorgungslage musste sich das Land nicht so stark auf die regelmäßige Einfuhr von fossilen Rohstoffen und Grundnahrungsmitteln aus anderen Ländern konzentrieren, sondern konnte sich stärker innovativen heimischen Entwicklungen von fortschrittlichen Technologien und Dienstleistungen in anderen Bereichen widmen. So entstand in den USA einerseits das eher zwiespältig zu bewertende Bewusstsein, Rohstoffe in großen Mengen und wenig nachhaltig verbrauchen zu können, andererseits aber auch der als positiv zu beurteilende zielorientierte Gedanke, mit vollem Einsatz aller Ressourcen nach neuen Erfindungen im technologischen Bereich zu streben und diese mit allen Mitteln durchzusetzen. Die letztgenannte Zielsetzung lässt sich bis heute besonders deutlich anhand der konsequenten Entwicklung von Innovationen im Bereich der Hochtechnologie wie Luft- und Raumfahrt belegen.

Dank ihrer riesigen Rohstoffvorkommen und modernen Fördertechniken sind die USA

aktuell eines der weltweit führenden Länder im Bereich der Förderung fossiler Rohstoffe wie Kohle, Öl und Gas, und unter der Erdoberfläche des Landes lagern auch heute noch sehr große Mengen dieser Energieträger. Für die Rohstoffgewinnung werden Techniken wie beispielsweise das Hydraulic Fracturing für Schiefergas und -öl eingesetzt, die den neuen und sich permanent verändernden Arbeitsbedingungen entsprechend fortlaufend weiterentwickelt werden. Dadurch entsteht ein sich kontinuierlich verbessernder Innovationskreislauf, dessen Abhängigkeit bei der Schaffung von Innovationen durch Ressourcen einerseits einen besseren Rohstoffabbau gewährleistet und andererseits die dringende Notwendigkeit von Innovationen für die allgemeine Versorgung mit fossilen Rohstoffen betont.

Als weiteres großes Plus für das „Innovationsverständnis“ der USA kann das große Vorhandensein einer Vielzahl von Metallen gewertet werden, da diese Rohstoffe insbesondere für die Entwicklung und teilweise auch für die Produktion von technologischen Geräten wie beispielsweise Smartphones notwendig sind. Dadurch kann die autonome Weiterentwicklung solcher wichtigen multimedialen Geräte innerhalb der USA gewährleistet und somit eine zu starke Abhängigkeit von anderen Ländern ausgeschlossen werden, auch wenn der Bedarf an solchen Rohstoffen für die Produktion mit den eigenen Vorkommen in den USA nicht vollständig abgedeckt werden kann.

Allerdings stellt sich im Zusammenhang mit dem Abbau fossiler Rohstoffe und Metalle die Frage, inwiefern die Förderung und Nutzung dieser endlichen Rohstoffe und die Energiegewinnung auf ihrer Basis durch neue Techniken noch maßgeblich durch Innovationen verbessert werden können und werden sollten, da sich ihre Förderung bereits auf einem enorm hohen Niveau befindet. Denn eine noch stärkere Konzentration auf den Abbau und die Nutzung dieser Rohstoffe würde die Abhängigkeit von diesen natürlichen Ressourcen zusätzlich steigern und könnte dafür sorgen, dass eine dringend notwendige Fokussierung auf die Energiegewinnung durch erneuerbare Energien zukünftig weiterhin nicht deutlich genug vorangetrieben wird.

Das Feld der Verkehrsinfrastruktur ist gemessen an den Ambitionen der USA als weltweite Führungsnation mit einem Fortschrittsanspruch in nahezu allen relevanten Innovationsbereichen in einem mittlerweile mittelmäßigen Zustand und wird in seiner derzeitigen Verfassung ohne einen planmäßigen starken Anstieg der finanziellen Investitionen keinen positiven Beitrag zum „Innovationsverständnis“ leisten können. Vor dem Hintergrund, dass die lange Zeit als fortschrittlich geltende Infrastruktur der USA einen wesentlichen Beitrag zu ihrem Status als weltgrößte Handelsmacht im 19. Jahrhundert beigetragen hat, ist eine solche Entwicklung speziell aus amerikanischer Sicht umso besorgniserregender.

Als eines der Hauptprobleme im Zusammenhang mit dem verbesserungsbedürftigen Zustand der amerikanischen Verkehrsinfrastruktur erweist sich die immense Größe des Landes, die eine ständige Überwachung, Instandhaltung und Erneuerung der bestehenden Kapazitäten erschwert und die Gewährleistung eines hohen Standards trotz der bereits großen investierten finanziellen Aufwendungen nahezu unmöglich macht. So ist auch die verstärkte Nutzung von innovativen Verkehrsmitteln wie Schnellzügen zwischen Metropolen zur Entlastung von Straßen und Highways aufgrund der weiten Entfernungen und der damit verbundenen hohen Kosten für Bau und Nutzung schwierig zu realisieren. In diesem Zusammenhang bedarf es sicherlich auch einiger überzeugender neuer Impulse und eines grundlegenden Umdenkens der amerikanischen Bevölkerung, um durch die verstärkte Inanspruchnahme von umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln ein neues verantwortlicheres Bewusstsein für Umwelt und Ressourcen zu schaffen. Diese wünschenswerte Neuorientierung weg von der privaten PKW-Nutzung durch einzelne Personen hin zu einem stärkeren gemeinschaftlichen Gebrauch öffentlicher Verkehrsmittel wird aber höchstwahrscheinlich aufgrund bestehender Gewohnheiten und einer starken Automobillobby nur schwer im Denken der amerikanischen Gesellschaft zu implementieren sein.

Bei genauerer Hinterfragung verwundert der eher mittelmäßige Zustand der amerikanischen Verkehrsinfrastruktur umso mehr, als dass sich ein Großteil der Zuständigkeiten für Konstruktion und Reparatur in privater Hand befindet und eine Vielzahl von US-Unternehmen in den verschiedensten Bereichen sehr innovativ sind, auch wenn ein Zusammenhang zwischen der Arbeit innovativer Firmen und der Entstehung fortschrittlicher Infrastruktur nicht automatisch abgeleitet werden kann. Die Zurückhaltung dieser Unternehmen, verstärkt in eine zukunftsorientiertere Infrastruktur zu investieren, lässt sich vorwiegend auf ihre nicht ausreichend vorhandenen finanziellen Möglichkeiten zur Durchführung solch umfangreicher Arbeiten und den damit verbundenen immens hohen Kosten zurückführen, die für die flächendeckende Umsetzung solcher Modernisierungsmaßnahmen aufgrund der Landesgröße der USA benötigt werden würden. Möglicherweise sind hier auch fehlende staatliche finanzielle Anreize und teils ungeklärte Zuständigkeiten für die Instandhaltung und Renovierung weitere entscheidende Faktoren.

In diesem Zusammenhang erscheint die Entwicklung und Durchführung intelligenter Technologien zur Verbesserung der Infrastruktur umso dringlicher, da diese zwar zunächst möglicherweise hohe Entwicklungs- und Baukosten verursachen, aber durch neue Überwachungsmöglichkeiten auch viel früher Missstände anzeigen könnten und durch dieses Frühwarnsystem die Reparaturkosten senken würden, bevor größere Schäden entstehen.

Langfristig könnte so auch eine weniger aufwendige Instandhaltung der Infrastruktur gewährleistet werden.

Immerhin konnten seit dem Jahr 2009 dank der Investitionen des ARRA der Status quo der Verkehrsinfrastruktur gehalten und sogar schrittweise Verbesserungen eingeleitet werden, auch wenn laut der ASCE weitaus höhere Investitionen vonnöten wären, um die amerikanische Verkehrsinfrastruktur auf einen guten Stand für das 21. Jahrhundert zu bringen. In der zweiten Amtszeit von Barack Obama zwischen 2013 und 2017 wurden außerdem erste Anstrengungen hinsichtlich der Nutzung intelligenter Infrastruktur unternommen. Diese Bemühungen machen deutlich, dass ein Bewusstsein für die Bedeutung von Innovationen zur Verbesserung der Infrastruktur durchaus vorhanden ist, es jedoch an der Umsetzung von Ideen zu deren flächendeckenden Nutzung mangelt. Donald Trump hat ebenfalls große Investitionen in die amerikanische Infrastruktur angekündigt, ohne dass jedoch bisher konkretere Pläne über Umfang und Zeitpunkt dieser Maßnahmen bekannt wurden.

Eine spezielle innovative Idee im Zuge einer Neufinanzierung von Infrastrukturprojekten ist die Maßnahme, prozentuale Anteile der Treibstoffsteuer in einigen Bundesstaaten für die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur einzusetzen. Eine solche möglichst flächendeckend über das ganze Land durchgeführte Vorgehensweise wäre natürlich besonders wünschenswert, wenn diese Einnahmen ausschließlich für die Einführung intelligenter Infrastrukturen genutzt werden würden, um damit Fortschritt und Innovationen auf diesem Gebiet zu finanzieren.

In Bezug auf die Verkehrsinfrastruktur ist abschließend festzustellen, dass die Vereinigten Staaten von Amerika zwar nur über eine am eigenen Anspruch als innovativstes Land der Welt gemessen eher mittelmäßig erscheinende Infrastruktur verfügen, diese aber im Vergleich mit den meisten anderen Ländern der Welt gut abschneidet und daher nicht endgültig beurteilt werden kann, inwiefern der durchschnittliche Zustand der amerikanischen Verkehrsinfrastruktur tatsächlich einen signifikanten Einfluss auf die Innovationsfähigkeit des Landes ausübt. Trotzdem stellt sich die Frage, ob sich dieser Zustand durch eine konzentrierte Entwicklung und Umsetzung neuer Technologien in diesem Bereich nicht in absehbarer Zeit wesentlich zukunftsfähiger gestalten und optimieren ließe.

In Bezug auf die digitale Infrastruktur in den USA ist festzustellen, dass der Digitalisierung für das amerikanische „Innovationsverständnis“ im 21. Jahrhundert eine sehr große Bedeutung zukommt. Sowohl die flächendeckende Versorgung mit schnellem Internet als auch der Ausbau der Bandbreiten konnten – trotz immer noch vorhandenem Optimierungspotentials – im letzten Jahrzehnt einhergehend mit einer allgemeinen digitalen

Weiterentwicklung wesentlich verbessert werden, wobei sich diese Fortschrittsmaßnahmen in den USA vor allem im Bereich des Breitbandausbaus manifestieren. Die letzten Bundesregierungen haben sich offensichtlich zum Ziel gesetzt, den für den Breitbandausbau verantwortlichen Unternehmen ein möglichst positives Innovationsklima zu bieten, sodass im Sinne der in den USA propagierten Idee der starken Marktwirtschaft ein ausgeprägtes wirtschaftliches Konkurrenzdenken den technologischen Fortschritt in diesem Bereich befeuern soll.

Das riesige menschliche Potential des amerikanischen Arbeitsmarkts ist grundsätzlich als positiver Faktor für das „Innovationsverständnis“ einzuschätzen, denn die Wahrscheinlichkeit, unter den rund 160 Millionen arbeitsfähigen Menschen in einem westlichen Industriestaat wie in den USA Innovatoren zu finden, ist dementsprechend groß. Die Ergebnisse der Studien zur persönlichen Wahrnehmung von Arbeitgebern und Arbeitnehmern zur Arbeitsplatzsicherheit können als wichtiger Beitragsfaktor zur Innovationsfähigkeit der USA gewertet werden, wobei die tatsächlich ermittelten Werte der Arbeitsplatzsicherheit unterschiedliche Positionen bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern zeigen. Die Tatsache, dass die Arbeitsplätze der Amerikaner derzeit laut BLS als relativ sicher eingeschätzt werden können und sich damit erfolgversprechend auf die Innovationsfähigkeit des Landes auswirken, kann sowohl als positiv als auch als negativ interpretiert werden. Einerseits müssen sich die Menschen mit einem sicheren Arbeitsplatz weniger Gedanken über existentielle Probleme machen und haben mehr Zeit und Raum für Kreativität. Andererseits könnte dieses Klima auch dafür sorgen, dass die Arbeitnehmer zur Bequemlichkeit neigen und aufgrund von fehlendem Druck und Wettbewerb mit weniger Einsatz an der Weiterentwicklung von Innovationen forschen.

Ganz offensichtlich ist die zweite Option allerdings tatsächlich nicht besonders verbreitet unter den Arbeitnehmern, da bei diesen primär eine große Angst vor einem Arbeitsplatzverlust vorherrscht, die wiederum aus Unternehmersicht durch eine gesteigerte Konkurrenzsituation innerhalb der Firmen aber auch zwischen den Unternehmen für einen härteren Wettbewerb und damit für eine verstärkte Entwicklung von Innovationen sorgen könnte. Befeuert wird diese Angst zusätzlich vom derzeitigen Präsidenten Donald Trump, der sich gegen eine zunehmende, oft mit innovativen Veränderungen einhergehende Automatisierung und Technisierung von Arbeitsprozessen ausspricht, um Arbeitsplätze in der Fertigung zu erhalten und dadurch potentielle Wähler anzusprechen. Daher sollten die Arbeitnehmer sich eigentlich sicherer in ihren Arbeitsverhältnissen fühlen und könnten, je nach Umgang mit dieser Situation, wiederum für eine erfolgreichere Umsetzung von Innovationen

sorgen.

Dass viele Unternehmen aktuell angeben, es stünden zu wenige qualifizierte Kräfte für die Besetzung offener Stellen zur Verfügung, legt die Schlussfolgerung nahe, nach der die USA mit fachlich spezifischer ausgebildeten Arbeitskräften noch wesentlich innovativer agieren könnten – die derzeitige Visumpolitik kann den Bedarf offensichtlich nicht durch entsprechend qualifizierte Einwanderer abdecken. Eine Entwicklung, die auch dadurch verstärkt wird, dass der durchschnittliche Innovator in den USA aktuell bereits 47 Jahre alt ist und die Tendenz dahingehend zunimmt, dass das Alter von Innovatoren weiterhin durchschnittlich ansteigt. Diese Tatsache ist sicherlich auch zurückzuführen auf die allgemeine demographische Entwicklung mit einer immer älter werdenden Gesellschaft und immer älteren Arbeitnehmern auch im MINT-Bereich, in dem 60 Prozent der dort Tätigen bereits im Rentenalter sind, wobei ein Großteil von ihnen noch länger zu arbeiten beabsichtigt. Der Standpunkt der Unternehmen, es gebe zu wenige qualifizierte Kräfte, obwohl die Anzahl der in diesem Bereich Angestellten im Zeitraum zwischen 1960 und 2015 jährlich um durchschnittlich drei Prozent angestiegen ist, spricht aber auch dafür, dass junge Menschen derzeit möglicherweise verschlechterte Bedingungen zur Entwicklung von Innovationen vorfinden und sie deswegen teilweise vor der letzten Konsequenz zum Umsetzen ihrer innovativen Ideen – und auch der Unternehmensgründung – zurückschrecken, zumal die Voraussetzungen, einen der MINT-Berufe zu ergreifen, sich offensichtlich nicht mehr auf dem Niveau der vorangegangenen Jahrzehnte befinden und demzufolge geringere berufliche Perspektiven bieten.

Die Bedeutung der Immigration in die Vereinigten Staaten kann als einer der essentiellen Faktoren für das amerikanische „Innovationsverständnis“ gewertet werden. Die USA als verhältnismäßig junge Nation galten seit ihrer Gründung als Einwanderungsland, das in den letzten Jahrhunderten von großen Immigrationswellen insbesondere aus Europa und Asien und der forcierten „Einfuhr“ von Sklaven aus Afrika profitiert hat. Durch die speziell im 20. Jahrhundert geschaffene kulturelle Attraktivität der USA durch den dort praktizierten Lebensstil und die verhältnismäßig unkomplizierten Einreisebedingungen und guten vorhandenen Arbeitsmöglichkeiten kann das Land auch heute auf einen riesigen Pool an innovativen Talenten bauen, von denen ein großer Teil eine andere als die amerikanische Staatsbürgerschaft oder zumindest einen Immigrationshintergrund hat.

Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass es in der Historie der Vereinigten Staaten einerseits eine extrem hohe Dichte an regelmäßigen Innovationen durch Immigranten und andererseits auch einzelne Innovationsmeilensteine durch herausragende Erfinderpersönlichkeiten mit anderen Staatsangehörigkeiten gegeben hat. Ausschlaggebend für

diese besondere und andauernde Attraktivität der USA als Einwanderungsland ist die vorherrschende Kombination aus sehr guten Rohstoffvorkommen, die lange Periode ohne größere kriegerische Auseinandersetzungen im Land und das genuine, in den USA seit der Gründung des Landes vorherrschende Fortschrittsdenken. Hinzu kommt eine – trotz der nationalistischen Äußerungen des derzeitigen Präsidenten Donald Trump – in weiten Teilen der Gesellschaft und im Speziellen in der Wissenschaft immer noch ausgeprägte Willkommenskultur mit anhaltend deutlichem Einfluss auf die Ausformung des „Innovationsverständnis“ der USA, die sich in der Vergangenheit in einer Offenheit gegenüber Ideen und Konzepten anderer Kulturen positiv auf das Schaffen von Innovationen ausgewirkt hat und auch heute noch eine wichtige Rolle spielt.

Durch das extrem hohe Wanderungssaldo der USA – laut Berichten der *Worldbank* kommen innerhalb von fünf Jahren durchschnittlich mehr als zwei Millionen Menschen in die Vereinigten Staaten – ist die Wahrscheinlichkeit, dass unter diesen Personen, die sich in den letzten Jahren immer stärker aus Fachkräften zusammensetzen, einige besonders produktive Wissenschaftler oder Unternehmer sind, die mit ihren Ideen Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ der USA haben könnten, natürlich sehr groß. Diese Schlussfolgerung lässt sich auch insgesamt für Menschen mit Migrationshintergrund in den Vereinigten Staaten ziehen, da unter diesen mehr als 86,4 Millionen Menschen im Jahr 2016 in den USA sicherlich anteilig auch eine Vielzahl an Innovatoren vertreten sind.

Die wohl ausschlaggebende Komponente für einen positiven Einfluss der Immigration auf das „Innovationsverständnis“ der Vereinigten Staaten ist jedoch die hohe Bereitschaft der Einwanderer, die große Hürde auf sich zu nehmen, die Heimat hinter sich zu lassen und in ein anderes Land aufzubrechen, um dort ein neues Leben zu beginnen. Oftmals kommen immer noch Menschen aufgrund von Kriegen oder Hungersnöten in ihrem Geburtsland mit der Aussicht auf ein besseres Leben in die USA und können dort ihrer früheren schlechten persönlichen Lage durch ihre große Anpassungsfähigkeit und ihren eisernen Willen gepaart mit großem Fleiß entkommen und ein neues und besseres Leben aufbauen. Durchsetzungsfähigkeit und Willensstärke haben sich in vielen Köpfen dieser Immigranten und deren nachfolgenden Generationen von Kindern und Enkelkindern fest verankert und sorgen dafür, dass diese Personen eine konsequente Umsetzung bei ihren persönlichen Projekten an den Tag legen und dadurch oft große Erfolge bei ihren Innovationsvorhaben erzielen.

Studien haben bewiesen, dass die Immigration und die mit ihr einhergehenden *Spillover*-Effekte einen positiven Einfluss auf die Produktivität der USA ausüben und für ansteigende Gehälter auf dem Arbeitsmarkt sorgen. Folglich kann einerseits davon

ausgegangen werden, dass durch die insgesamt größere Produktivität prozentual auch mehr Innovationen entstehen und andererseits durch die höheren Gehälter auch stärkere Anreize für Forscher aus der ganzen Welt geschaffen werden, in den USA zu forschen. So setzt sich die Aufwärtsspirale eines stetigen Wissensflusses in Gang, die das amerikanische „Innovationsverständnis“ bei seiner kontinuierlichen Weiterentwicklung maßgeblich unterstützt.

Untermauert wird die Bedeutung der Immigration für das amerikanische „Innovationsverständnis“ auch dadurch, dass in den Natur- und Ingenieurwissenschaften rund 45 Prozent der promovierten Wissenschaftler ausländischer Herkunft sind. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Masterabschlüssen, bei denen nahezu 40 Prozent der Absolventen nicht amerikanischer Herkunft sind. Insbesondere in den letzten 25 Jahren hat sich hier – wie auch im Zusammenhang mit Unternehmensgründungen durch Immigranten – eine enorme Steigerung abgezeichnet, sodass sich schlussfolgern lässt, der Einfluss der Immigration auf die Innovationsfähigkeit hat sich in dieser Zeit nochmals erhöht. Diese Wissenschaftler stellen an einigen Eliteuniversitäten wie dem MIT rund 40 Prozent der wissenschaftlichen Belegschaft und sind in ihrer Gesamtheit für Tausende von Patenten im Jahr verantwortlich. Das starke Ausmaß des Einflusses wissenschaftlicher Forschung durch Einwanderer lässt sich mittlerweile auch daran festmachen, dass die USA immer stärker am Zuzug qualifizierter Fachkräfte aus dem Ausland beziehungsweise Immigranten mit hoher Bildung interessiert sind und folglich in den letzten zwei Jahrzehnten auch ihre Visumpolitik dahingehend ausgerichtet haben.

Auch bei den amerikanischen Nobelpreisträgern aus den Wirtschafts- und Naturwissenschaften kann eine extrem hohe Anzahl an Personen mit Migrationshintergrund festgestellt werden, die wiederum aufgrund ihrer hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen einen sehr hohen Einfluss auf die Schaffung von Innovationen und das amerikanische „Innovationsverständnis“ haben. Mit ihren preisgekrönten Erfolgen üben sie einen starken Vorbildcharakter auf amerikanische und nicht-amerikanische Wissenschaftler im Land aus, indem sie zur Nachahmung höchstmöglicher Forschungsqualität anregen und gleichzeitig als eine Art wissenschaftliche Impulsgeber für Menschen in anderen Ländern fungieren, ebenfalls in die USA zu immigrieren.

Doch nicht nur im wissenschaftlichen Bereich ist der Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ der USA durch qualifizierte und spezialisierte Immigranten enorm. Im Jahr 2015 wurde ein Viertel der KMU in den Vereinigten Staaten von Menschen gegründet, deren Geburtsland nicht die USA waren. Sogar 30 Prozent der Firmen aller Unternehmensgrößen wurden im Jahr 2016 von Nicht-Amerikanern ins Leben gerufen, ein

Wert, der sich in den letzten zwei Jahrzehnten mehr als verdoppelt hat. Diese Zahlen belegen den überaus großen Einfluss der Immigration auf die Innovationsfähigkeit der USA und stehen stellvertretend für einen steigenden Trend in diese positive Richtung. So wurden schon in den vorherigen Jahrzehnten Branchengrößen wie beispielsweise *Google* oder noch weiter zurückliegend *General Electric* von Unternehmern aus nicht-amerikanischen Ländern (mit)gegründet. Auch die absolut betrachtete Zahl, dass 35,5 Prozent aller Innovatoren in den USA nach einer ITIF-Studie außerhalb der Vereinigten Staaten von Amerika geboren wurden und weitere zehn Prozent einen ausländischen Elternteil besitzen, betont die signifikante Bedeutung der Immigranten für das „Innovationsverständnis“ der USA.

Um dieses hohe Niveau der Einflussnahme der Immigration auf die Entwicklung von Innovationen in den Vereinigten Staaten beibehalten und möglicherweise sogar steigern zu können, müssen die USA unbedingt ihre kulturelle, wissenschaftliche und wirtschaftliche Attraktivität und Vielfalt aufrechterhalten und weiter ausbauen. Nur in einem entsprechend positiven und stabilen Klima werden Menschen aus anderen Ländern, die in den USA ihren Universitätsabschluss erlangt haben, nicht wieder in ihre Heimatländer abwandern und im Land bleiben, um dort weiter an zukünftigen Innovationen mitzuarbeiten, und so dazu beitragen, dass die Vereinigten Staaten auch weiterhin von den Einflüssen anderer Kulturen auf die heimische F&E profitieren können. Da sich die Erteilung von H-1B-Visa im Jahr 2016 auf einem Allzeithoch befand, wurde diese Tatsache offensichtlich auch von der damaligen US-Regierung erkannt und gefördert.

Die USA wären auch perspektivisch gut beraten, auf die Förderung der Immigration von hochqualifizierten Kräften zu setzen, um ihre Innovationskraft auch in Zukunft durch die Forschungstätigkeiten einer Vielzahl an Wissenschaftlern unterschiedlichster Nationalitäten vorantreiben zu können. Wie in jedem anderen Land der Welt gelten neue, positive Einflüsse durch Innovationen in Wissenschaft, Wirtschaft und (auch) Kultur als Zeichen für Offenheit und Erfolg und vor allem als Garantien für die Weichenstellung zukünftigen Wachstums und sind folglich immer und in hoher Anzahl erwünscht.

Nichtsdestotrotz bleibt fraglich, inwiefern sich die Immigration in den nächsten Jahren unter dem amtierenden Präsidenten Trump weiterentwickeln wird, da dieser unter anderem durch den Reisebann für Menschen aus einigen, insbesondere muslimischen Ländern generell für eine Verschlechterung eines guten Willkommensklimas verantwortlich ist. Da Immigranten aus Europa und Asien den größten prozentualen Anteil an Innovatoren in den USA stellen, bleibt ebenfalls abzuwarten, wie sich das Verhältnis der beiden Kontinente zu den Vereinigten Staaten von Amerika unter Trump verändern wird und ob deren Wissenschaftler aufgrund der

protektionistischen und nationalistischen Politik Trumps zukünftig eher vor einer Einreise zurückschrecken werden, was mittel- bis längerfristig durch geringere produktive Einflüsse von außerhalb sicherlich negative Veränderungen im amerikanischen „Innovationsverständnis“ bewirken würde.

Mit Blick auf die Innovationsfähigkeit der USA wirkt sich im positiven Sinne das marktwirtschaftliche System zugunsten einer Maximierung des Wohlergehens der Konsumenten aus, durch das ein starker Konkurrenzdruck im unternehmerischen Sektor erzeugt wird, der sich wiederum auch auf andere, innovationsintensive Bereiche wie universitäre und staatliche F&E auswirkt. Die freie Entfaltung des Kapitals birgt zusätzlich in Kombination mit den wenig stark ausgeprägten Regulierungen für Firmen(gründungen) riesige unternehmerische Möglichkeiten, die von der Regierung verstärkt unterstützt werden. Durch diese wenig restriktive und wettbewerbsfördernde Politik können Innovationen in vielen Bereichen intensiver entwickelt und das „Innovationsverständnis“ insgesamt signifikanter gefördert werden.

Auch die Handelsbeziehungen der Vereinigten Staaten und die Fertigung von Gütern der Hochtechnologie spielen eine große Rolle für die Innovationsfähigkeit der USA. Zunächst sticht das riesige Handelsdefizit von fast 800 Milliarden Dollar im Jahr 2016 ins Auge, das die Vereinigten Staaten prinzipiell als aktive Importnation ausweist. Problematisch wirkt sich für die USA aus, dass der Bereich der WTI in den USA zwar immer noch als einer der maßgeblichen Innovationstreiber gilt, der im Jahr 2014 doppelt so hohe Innovationsraten erreichte wie der restliche Fertigungssektor, aber das Handelsdefizit mit Produkten der hochtechnologischen Fertigung im Jahr 2017 alleine 110 Milliarden Dollar betrug. Diese bedenkliche Entwicklung ist auf die enorm hohe Nachfrage nach Produkten dieser Art in den USA und die durch die Auslagerung von Teilen der Fertigung in asiatische Länder bedingte verminderte Produktion innerhalb der Vereinigten Staaten zurückzuführen. Eine Tatsache, der Donald Trump mit seiner rigiden Zollpolitik entgegenzusteuern versucht. Fraglich ist jedoch, ob sich dieser Schritt aufgrund von getroffenen Gegenmaßnahmen im Endeffekt nicht sogar als noch hinderlicher für die Handelspolitik der USA erweisen wird.

Im Bereich der hochtechnologischen Fertigung in den USA sticht insbesondere die Softwareindustrie mit hervorragenden Innovationsraten von 69 Prozent innovativer Unternehmen im Jahr 2014 hervor und kann sicherlich auch aufgrund ihrer Bedeutung für sowohl den zukünftigen gesellschaftlichen als auch den unternehmerischen Fortschritt als einer der wichtigsten Leistungsträger für die Innovationsförderung eingestuft werden. Die Fertigung von WTI ist ein bedeutender Wirtschaftszweig in den USA, dessen Innovationsaktivitäten sich

überaus positiv auf die Innovationsfähigkeit der USA auswirken, da er mit 38 Prozent einen enorm hohen Anteil am Gesamtfertigungsbereich in den Vereinigten Staaten stellte, dadurch auch für eine wichtige Verankerung dieses Industriezweigs im Bewusstsein der Amerikaner sorgt und auch global gesehen mit 31 Prozent des Anteils weltweit den ersten Platz belegte. Die Fortschrittlichkeit der USA im Bereich der wissensintensiven Industrie kann im internationalen Vergleich als sehr positiver Indikator für die Innovationsfähigkeit des Landes gewertet werden, da diese im weltweiten Konkurrenzkampf um Innovationen von immenser Bedeutung ist.

Die Verlagerung innovativer Produktionstechniken und deren Fertigung ins Ausland ist für das „Innovationsverständnis“ der USA tatsächlich als problematisch einzuschätzen, da insbesondere die Volksrepublik China in den letzten Jahrzehnten neben der Umsetzung von eigenen Innovationen durch Industriespionage und das Plagiat bestimmter Technologien und Produkte von in der Volksrepublik China tätigen Firmen als „Innovator“ stark aufholen und den technologischen Vorsprung der USA verringern konnte. Durch solche Entwicklungen könnte bei den Bürgern Amerikas – auch durch die zumeist kostengünstigeren Angebote aus anderen Ländern – eine subjektive Abwertung eigener Innovationen und auch bei heimischen Unternehmen und der Bundesregierung ein ähnlicher Eindruck entstehen, sodass sich letztendlich ein negativer Effekt auf das amerikanische „Innovationsverständnis“ ergeben würde. Eine Entwicklung, die in den USA aus Sicht der Innovationsfähigkeit durchaus kritisch hinterfragt werden sollte.

Die Innovationshistorie der USA spielt eine weitere große Rolle für das „Innovationsverständnis“ des Landes. Die Bedeutung von Innovationen lässt sich bereits anhand des in der amerikanischen Verfassung von 1790 formulierten Schutzes von Erfindungen dokumentieren, der schon vor mehr als 200 Jahren den Grundstein für eine innovative Gesellschaft gelegt und die Bürger zur Kreativität und Verwirklichung eigener Ideen ermutigt hat.

Die Bundesregierung der Vereinigten Staaten von Amerika hat in der Landeshistorie kontinuierlich einen signifikanten Einfluss auf das amerikanische „Innovationsverständnis“ ausgeübt und ist auch heute noch einer der wichtigsten Innovationstreiber der Nation. Eines der Hauptziele des Staates zur Unterstützung der Innovationsfähigkeit liegt seit dem 19. Jahrhundert auf der Förderung der Grundlagenforschung und insbesondere auf der Entwicklung von Waffentechnik. Seit der Gründung der USA hat die enorme Anzahl von im Land entwickelten und weltweit genutzten Innovationen und insbesondere von denjenigen aus der Zeit des Zweiten Weltkriegs und des Kalten Kriegs, während der sich die technologische Überlegenheit der USA hinsichtlich der Luft- und Raumfahrt und moderner Waffentechnik

zementierte, zu einem ausgeprägten Selbstbewusstsein der Vereinigten Staaten von Amerika als Innovationsführer der Welt beigetragen. Durch die während dieser Zeitspanne gewonnenen technischen Erkenntnisse im Kampf gegen die Achsenmächte und im Wettrüsten mit der Sowjetunion wurde quasi als Nebenprodukt auch für die amerikanische Gesellschaft wichtige Grundlagenforschung betrieben, die einschließlich ihrer Weiterentwicklungen noch heute eine bedeutende Rolle für die Schaffung von Innovationen in den USA spielt. Durch die insbesondere im letzten Jahrhundert so erfolgreiche Umsetzung von Innovationen konnten die USA auch international ihre wichtige Vorbildfunktion verteidigen, die sich so auch im Bewusstsein der Bevölkerung der Vereinigten Staaten weiter verfestigen konnte und die den Faktor Selbstbewusstsein hinsichtlich der Innovationskraft des Landes bis heute entscheidend prägt

Historisch gesehen hat sich durch die Ereignisse des 20. Jahrhunderts die Rolle der US-Regierung als wichtiger Bestandteil und signifikanter Einflussfaktor für das „Innovationsverständnis“ weiterhin manifestiert, da die entscheidenden Impulse und die finanziellen Förderungen zum Sieg im Zweiten Weltkrieg und zum Sieg im Systemstreit mit der Sowjetunion von der Bundesregierung ausgingen. Die Bedeutung der Bundesregierung hat in diesem Zusammenhang jedoch seit dem Zusammenbruch der Sowjetunion 1990/91 nachgelassen, da die effektive Steuerung von Grundlagenforschung für die Entwicklung von Innovationen in den Bereichen der Waffenproduktion und der Luft- und Raumfahrt zwar immer noch von großer Wichtigkeit ist, aber nicht mehr eine so übergeordnete Rolle wie zu Zeiten des Kalten Kriegs spielt.

Besonders erwähnenswert für den Einfluss des Staates auf das „Innovationsverständnis“ bis heute ist die Bedeutung des amerikanischen Ingenieurs Vannevar Bush, der mit seinem Modell der linearen Innovationskette wegweisend für die Aktivitäten der Bundesregierung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts war. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, dass der während des Zweiten Weltkriegs amtierende Präsident Franklin D. Roosevelt vielen Ideen seines wissenschaftlichen Beraters Vannevar Bush im militärischen und naturwissenschaftlichen Bereich folgte, die zur Unterstützung von Bildung und Forschung geschaffene Behörde NSF gründete und damit erstmals in den USA bewusst den Fokus auf die Entwicklung von Innovationen legte. Eine Neuorientierung, die die Verknüpfung der verschiedenen, auf das „Innovationsverständnis“ einwirkenden Faktoren veranschaulicht und die elementare Bedeutung der Innovationshistorie bis heute betont.

5.6.2 Der Staat

Trotz der Entwicklungen seit dem Ende des Kalten Kriegs ist die Fokussierung auf die Grundlagenforschung weiterhin als wesentlicher Bestandteil der aktuellen Innovationsförderung durch die amerikanische Regierung zu bewerten, die eine stabile Basis für die insbesondere im privaten Sektor stattfindende angewandte Forschung bildet. Hinter nahezu allen Konzepten zur Förderung von Innovationen steckt immer der uramerikanische Gedanke, in erster Linie das Wirtschaftswachstum stärker anzukurbeln, da über einen längeren Zeitraum nur durch bahnbrechende, innovative Entwicklungen neue finanziell erfolgreiche Bereiche zu entdecken sind.

Problematisch für eine zukünftige positive Entwicklung des „Innovationsverständnis“ der USA ist der stark auf den Entscheidungen des amtierenden Präsidenten beruhende Ansatz der amerikanischen Innovationspolitik, der bis zur Regierungszeit von Präsident Obama keine übergeordnete Innovationsstrategie verfolgt hat und seit der Amtsübernahme durch Donald Trump erneut strategielos ist. Grundsätzlich kann die Möglichkeit der einzelnen Ressorts, ihre Gelder auf unterschiedliche von ihnen favorisierte Innovationsbereiche zu verteilen, als sinnvolle Maßnahme gewertet werden. Allerdings ist dadurch hinsichtlich einer gesteuerten Entwicklung von Innovationen oftmals kaum eine klare Abgrenzung zwischen den vielen einzelnen Zuständigkeiten möglich. Da die unterschiedlichen aufeinander folgenden amerikanischen Regierungen oftmals verschiedene Innovationsschwerpunkte gesetzt haben, konnten in der Vergangenheit aufgrund der fehlenden Kontinuität sicherlich Synergiepotentiale bei der Entwicklung von Innovationen nicht vollständig ausgeschöpft werden.

Eine besonders wichtige Rolle bei der Förderung von Innovationen spielte der vormalige US-Präsident Barack Obama, der von Beginn seiner Präsidentschaft an einen starken Fokus auf die Schaffung von Innovationen in den USA setzte und sich als erster amerikanischer Präsident an das Vorhaben wagte, eine nationale Innovationsstrategie zu entwerfen und diese nach ihrer Veröffentlichung im Jahr 2009 noch zwei Mal in den Jahren 2011 und 2015 zu aktualisieren. Richtigerweise erkannte Obama, dass die Förderung von Innovationen einen durchgehend positiven und überaus großen Einfluss auf das Produktivitätswachstum der amerikanischen Wirtschaft ausgeübt und das „Innovationsverständnis“ in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts stark geprägt hat, und schätzte Innovationen als den ökonomischen Ausweg aus der Rezession Ende der 2000er Jahre ein. Der Einfluss dieser Förderstrategie Obamas auf die Innovationsfähigkeit der USA kann jedoch zum aktuellen Zeitpunkt nicht final bewertet werden, da die Auswirkungen der längerfristig angelegten Entwicklungsprogramme noch nicht endgültig absehbar sind. So werden sich die

positiven Effekte durch die stärkere Akzentuierung von Innovationen unter Obama wie die deutlichere Förderung von Start-ups oder die umfangreichere Unterstützung der MINT-Bildung wahrscheinlich erst in einigen Jahren oder sogar Jahrzehnten bemerkbar machen.

Einen herben Einschnitt für diese Entwicklung brachte jedoch das Jahr 2017, in dem Donald Trump Barack Obama als Präsident der USA ablöste und der neue Präsident umgehend wichtige Teile der Innovationsstrategie seines Vorgängers ans Ende seiner Prioritätenliste setzte und wesentliche, eigens von Obama zur Förderung der Innovationsfähigkeit geschaffene Positionen innerhalb der Verwaltung nicht mehr besetzte. Außerdem räumt Trump generell der Bekämpfung der Auswirkungen des Klimawandels und der in diesen Bereichen dringend notwendigen Innovationen, einem der Schwerpunkte unter Barack Obama, keine Bedeutung ein, sodass sich die Lancierung einer nationalen Innovationsstrategie unter Obama im politischen Gesamtkontext möglicherweise als kurzes Strohfeuer innerhalb einer dringend notwendigen, langfristig angelegten Förderung der Innovationsfähigkeit der Vereinigten Staaten erweisen könnte.

Mit zusätzlichen Gesetzen und Initiativen zur Innovationsförderung hat die US-Regierung seit 2007 neben der jedes Jahr im Haushaltsbudget veranschlagten finanziellen Förderung für Innovationen versucht, einen neuen positiven und stärkeren Einfluss auf die Innovationsfähigkeit des Landes zu nehmen, indem sie durch eigene Investitionen in die F&E der Sektoren Wissenschaft und Wirtschaft zur Nachahmung von finanziellen Aufwendungen für F&E anregen will. Durch außerplanmäßige Initiativen wie den *America COMPETES Act* oder den ARRA sind in den letzten elf Jahren jeweils zweistellige Milliardensummen für verschiedene Innovationsprojekte verausgabt worden. Diese staatlichen Initiativen üben einen starken Signalcharakter auf Wirtschaft und Wissenschaft im ganzen Land aus, da der Staat als Vorbild mit seinen Maßnahmen vorangeht und dadurch den dringenden Handlungsbedarf im Innovationsbereich betont.

So wurde im Zuge des *America COMPETES Act* ein Fokus auf die Förderung der MINT-Fächer gelegt, um die Innovationsfähigkeit der USA langfristig durch eine gute Ausbildung in diesen Studiengängen zu stärken und weiter auszubauen. Die Einrichtung der ARPA-E in seiner zweiten Förderphase zeigt, dass insbesondere der Bedarf an innovativen Entwicklungen im Energiebereich erkannt wurde, da die ARPA-E mit ihrer Hochrisikoforschung wahrscheinlich langfristig ein wirkungsvolles Instrument zur Entwicklung von Innovationen ist, die die amerikanische Abhängigkeit bei der Energiegewinnung durch fossile Rohstoffe reduzieren könnte. Insgesamt gesehen bleibt der *America COMPETES Act* jedoch umstritten, und seine Wirkung als positives Werkzeug im

Bereich der Innovationskraft konnte die amerikanische Politik aufgrund der hohen Investitionen offensichtlich nicht vollständig überzeugen, da eine erneute Verlängerung im Jahr 2013 an der mangelnden Zustimmung im Senat scheiterte. Zwar entstand im Anschluss eine Pause von drei Jahren bis zur Verabschiedung des nachfolgenden Gesetzes AICA, mit dem insbesondere die Grundlagenforschung und die NSF gefördert werden, allerdings ist diese Entwicklung aus Innovationssicht trotzdem erfreulich, da sie den durchaus vorhandenen hohen Stellenwert solcher Programme in der amerikanischen Politik beweist. Dieser Schritt ist als Signal zu werten, dass die amerikanische Politik prinzipiell dazu bereit ist, Innovationen auch zusätzlich zu den jährlich verteilten Mitteln zu fördern.

Mit dem im Anschluss an die Rezession verabschiedeten ARRA und seiner im Vergleich zum *America COMPETES Act* überwiegend finanziell orientierten Unterstützung von Konjunkturvorhaben mit enorm großem finanziellem Volumen zeigt sich, dass die spezielle Förderung von F&E im amerikanischen Denken weiterhin fest implementiert ist, nachdem die Konjunktur über Jahrzehnte in hohem Maß von neuen technologischen Entwicklungen profitiert hat. Diese Argumentationsweise lässt sich auch auf die zusätzliche einmalige Förderung von erneuerbaren Energien durch verschiedene Maßnahmen in einer Gesamthöhe von 20 Milliarden Dollar übertragen, die unter Obama ein Hauptbestandteil der Innovationspolitik zur Subvention der Erschließung erneuerbarer Energiequellen darstellte.

Die verschiedenen Darlehensprogramme der US-Regierung illustrieren, aus welchen unterschiedlichen Schwerpunkten sich das „Innovationsverständnis“ in den USA mittlerweile zusammensetzt. Die Regierung ist grundsätzlich bereit, Milliardensummen in innovative Projekte zu verausgaben, um beispielsweise Arbeitsplätze in von der letzten Rezession stark betroffenen Industriebranchen wie dem Automobilsektor zu halten und neu zu schaffen. Allerdings ist sie offenbar nicht auf Dauer dazu bereit, erneuerbare Energien im *The Section 1705 Program* zu fördern, um durch einen derartigen Beweis ihres Fortschrittsdenkens die Unterstützung erneuerbarer Energien konsequent auszubauen und sich als führender „Global Player“ im internationalen Wettbewerb zu profilieren. Des Weiteren vermittelt die Förderung von Darlehen für die konventionelle Atomenergie, dass das Land einen riesigen Energiebedarf zu decken hat und offensichtlich nicht nur auf innovative Projekte zur Entwicklung erneuerbarer Energie setzen kann. Möglicherweise wird hier also langfristig innovatives Potential verschenkt, da die hohen Aufwendungen für die konventionelle Energiegewinnung auf lange Sicht sicherlich besser und nachhaltiger in innovativen Energieprogrammen angelegt sein würden, diese den Bedarf aber derzeit noch nicht vollständig decken können.

Die staatliche Förderung von KMU wird durch die innovativen Programme SBIR und

STTR abgedeckt. KMU können dabei nicht nur an föderalen F&E-Programmen partizipieren, da auch der Technologietransfer von Unternehmen mit anderen Akteuren des privaten und wissenschaftlichen Sektors unterstützt wird. Beide Programme haben gemeinsam, dass sie mehrere aufeinander aufbauende Förderstufen beinhalten und die einzelnen Stufen nur nach erfolgreicher Absolvierung der vorangegangenen erreicht werden können. So wird unter den teilnehmenden KMU eine Auslese getroffen, die einerseits typisch für den amerikanischen Wettbewerbsansatz ist und andererseits eine gewisse Kostenkontrolle mit dem langfristigen Ziel der Generierung externer Gelder für die KMU durch die Bundesregierung ermöglicht.

Obwohl den KMU in den USA seit über 35 Jahren durch staatliche Programme wie SBIR und später STTR eine finanzielle Förderung zugutekommt und die Bedeutung dieser Programme für die Umsetzung von Innovationen bekannt ist, ist ihr politischer Rückhalt trotz der innovativen Beschaffenheit nicht durchweg bei allen politischen Entscheidern vorhanden. Die Fördersummen sind gemessen am enormen Haushaltsbudget der USA und den finanziellen Möglichkeiten des Landes vergleichsweise niedrig, auch wenn sie de facto bei SBIR im Jahr 2015 fast zwei Milliarden Dollar und bei STTR mehr als 257,6 Millionen Dollar betragen. Offenbar werden KMU generell und auch die an sie adressierten Programme nicht durchweg als signifikante Innovationstreiber für das Land eingestuft, da sich ihre offizielle Ausdehnung auf einen längeren Zeitraum aufgrund unterschiedlicher budgetärer Prioritäten von Republikanern und Demokraten in Kongress und Senat immer wieder hingezogen hat.

Als überaus positiv zu bewerten ist jedoch, dass viele Ministerien mittlerweile verpflichtet sind, einen prozentualen Anteil ihres Jahresbudgets für SBIR und STTR einzusetzen, um somit eine kontinuierliche Finanzierung von Innovationen für KMU zu gewährleisten. Der Erfolg der beiden Programme lässt sich anhand der zahlreichen Preisverleihungen an die teilnehmenden KMU illustrieren, sodass eigentlich eine noch stärkere finanzielle Förderung der beiden Programme zu erwarten und vonnöten wäre.

Die Bundesregierung der USA verfolgt das Ziel, auch durch Regulierungsanreize beziehungsweise weniger strenge oder in gewissen Bereichen nicht vorhandene Regulierungen Innovationen zu fördern. Durch die vergleichsweise sehr geringen gesetzlichen Beschränkungen kann sich insbesondere der private Sektor relativ frei entfalten und im Einklang mit dem amerikanischen Credo eines ungehinderten Wettbewerbs eine größtmögliche Zahl an Innovationen verwirklichen.

Ein besonders wichtiges Instrument für die Förderung von F&E sind Steuerabzüge zur Unterstützung unternehmenseigener F&E. Dass diese Zugeständnisse einen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit der USA haben, hat sich in der Vergangenheit eindeutig erwiesen,

da der Staat sich zwar zunächst jährlich mehrere Milliarden Dollar an Steuereinnahmen entgehen lässt, diese steuerlichen Vorteile für die Unternehmen jedoch offensichtlich in doppelter Höhe von den Firmen in F&E investiert werden. Langfristig wird dadurch eine wesentlich höhere Innovationsleistung im Wert von Milliarden von Dollar erreicht, die wiederum einen maßgeblichen Einfluss auf das Produktivitätswachstum des Landes ausübt.

Abzuwarten bleibt, inwiefern sich jedoch von der Bevölkerung erwünschte Regulationen wie in den Bereichen Datenschutz oder bei genetisch modifizierten Lebensmitteln langfristig durchsetzen und einen vielleicht einschränkenden Einfluss auf die amerikanische Innovationsfähigkeit haben werden, die die über Jahrhunderte gelebte unternehmerische Freiheit möglicherweise eingrenzen könnten.

Als besonders effizient und gleichzeitig innovativ hat sich im Zusammenhang mit der Regulierung die von Barack Obama im Jahr 2011 initiierte *Look Back*-Initiative erwiesen, die mit dem Ziel der Optimierung bereits bestehender Regulierungen dem amerikanischen Staat offenbar einen Gewinn in Milliardenhöhe beschert hat, der wiederum für andere Bereiche wie die Förderung von Innovationen genutzt werden konnte. Bei einer solchen Revision bestehender Gesetze sollte es allerdings nicht bei einem einmaligen Vorhaben bleiben, sondern sie sollte möglichst regelmäßig in gewissen Jahresabständen wiederholt werden, um die Gesetzgebung im Hinblick auf Innovationen kontinuierlich anzupassen und zu optimieren.

Unbestritten ist, dass sich der RETC durch seine Steuererleichterungen für Unternehmen in den USA seit mehr als 35 Jahren ebenfalls als wichtiges Werkzeug zur Förderung von Innovationen erwiesen hat und vom privaten Sektor weiterhin stark genutzt wird. Auch die Gesetzgeber scheinen von der Wirksamkeit des RETC überzeugt zu sein, da das Gesetz im Jahr 2015 verstetigt wurde.

In den kommenden Jahren sollte die amerikanische Bundesregierung einen verstärkten Fokus auf die Weiterentwicklung des Produktivitätswachstums im Land legen und dieses durch Anreize für Wissenschaft und Wirtschaft fördern, da der private Sektor im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 aufgrund fehlender Anreize nicht mehr so stark in F&E investiert hat. Langfristig gesehen könnten ansonsten vor allem wichtige private Innovatoren wegfallen und viele technologische Bereiche ihre innovative Forschung nur noch gebremst betreiben.

Das regulatorische Umfeld für Innovationen der USA ist im internationalen Vergleich laut GII 2016/17 nur auf Platz 13 einzuordnen, und insbesondere die amerikanische Unternehmenssteuer hat sich dabei über Jahrzehnte als Hemmschuh für die Förderung von Innovationen erwiesen. Erst unter dem derzeitigen Präsidenten Donald Trump wurde der vormals enorm hohe Unternehmenssteuersatz von 35 Prozent zu Beginn des Jahres 2018 um

14 Prozent auf 21 Prozent gesenkt, um die Nachteile für amerikanische Unternehmen im internationalen Wettbewerb zu reduzieren. Eine sinnvolle Maßnahme, die die Innovationskraft der USA langfristig stärken könnte, auch weil der Unternehmenssteuersatz damit im internationalen Vergleich wieder im unteren Mittelfeld liegt. So werden die USA voraussichtlich auch in internationalen Indizes des regulatorischen Umfeldes in Zukunft wieder Plätze weiter vorne belegen.

Wichtige Förderer von Innovationen durch individuelle Regulierungen wie beispielsweise Steuervorteile oder Gelder aus Innovationsinitiativen sind außerdem die einzelnen Bundesstaaten, die durch eine direkte finanzielle Unterstützung lokale Innovatoren gezielter fördern können. An dieser Stelle gestaltet sich eine detaillierte Einordnung ihres Einflusses auf die Innovationsfähigkeit der USA jedoch als schwierig, da die 50 amerikanischen Bundesstaaten über sehr unterschiedliche Ansätze der Regulierung verfügen.

Ein weiteres wichtiges Merkmal der USA ist die Tatsache, dass das Land in keiner übergeordneten supranationalen Organisation Mitglied ist. Einerseits profitieren die Vereinigten Staaten dadurch zwar nicht direkt vom institutionalisierten Austausch unter Forschern, andererseits sind sie dadurch auch nicht den F&E-Vorgaben hinsichtlich ihrer Projekte und deren Finanzierung durch eine supranationale Organisation unterworfen und können ihre finanziellen Aufwendungen für F&E vollständig selbst verwalten. Da die USA außerdem überaus beliebt als Forschungsziel bei internationalen Forschern sind und erfahrungsgemäß höchst qualifizierte Wissenschaftler in die USA kommen, überwiegt sehr wahrscheinlich in dieser Hinsicht der komparative Vorteil für die USA, und die fehlende Mitgliedschaft in einer supranationalen Organisation scheint dem Land die Umsetzung seiner Innovationsaktivitäten eher zu erleichtern.

5.6.3 F&E

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die USA im internationalen Vergleich für F&E und damit für die Innovationsförderung das höchste Investitionsvolumen der Welt bereitstellen. Alleine im Zeitraum zwischen 2008 und 2015 vergrößerten sich die Ausgaben von Bundesregierung, Hochschulen und privatem Sektor insgesamt um fast 100 Milliarden Dollar auf die enorme Summe von rund 500 Milliarden Dollar jährlich. Die anteiligen Ausgaben für F&E gemessen am BIP lagen im Jahr 2015 bei 2,79 Prozent und damit unter der international immer wieder als Ziel ausgegebenen Grenze von drei Prozent, wobei sich dieser Wert angesichts der sehr hohen absoluten Ausgaben in den USA relativiert. Allerdings sind die anteiligen Ausgaben der USA im weltweiten Vergleich für F&E bis ins Jahr 2017 auf 25,5

Prozent gesunken und betragen damit fast 14 Prozent weniger als noch im Jahr 1999. Diese Entwicklung ist primär durch die stark gestiegenen Ausgaben für F&E in Ländern wie den BRICS-Staaten zu erklären, wodurch sich der globale Anteil der USA auf natürliche Weise verringert hat.

Insbesondere unter Präsident Obama hat sich die amerikanische Bundesregierung als wichtiger Impulsgeber für die Entstehung von Innovationen in den USA engagiert und ihre staatlichen Investitionen in F&E zwischen 2011 und 2017 um 27 Milliarden Dollar erhöht. Berechtigterweise steht bei der staatlichen F&E-Förderung insbesondere die Grundlagenforschung in eigenen Forschungslaboren und geförderten Hochschulen im Mittelpunkt.

Der staatliche Anteil an der Förderung von Grundlagenforschung ist seit der Hochzeit des Kalten Kriegs von über 70 Prozent auf nur noch 44 Prozent im Jahr 2015 zurückgegangen. Gleichzeitig hat eine Verschiebung zur stärkeren Finanzierung und Durchführung von Grundlagenforschung im privaten Sektor stattgefunden, obwohl mit der Übernahme dieser Basis-F&E zumeist hohe Ausgaben und eher erst längerfristig sichtbare konkrete Ergebnisse verbunden sind. Möglicherweise ist diese Entwicklung darauf zurückzuführen, dass Unternehmen ihre Forschungslabore immer häufiger autark betreiben wollen, um umfangreiche Forschungsvorhaben über den gesamten F&E-Prozess selbst durchführen und begleiten zu können und weil der private Sektor offensichtlich in Bereichen wie der Softwareindustrie wesentlich innovativer und bei der Umsetzung von Innovationen bedeutend schneller als die Bundesregierung mit ihren verschiedenen Regierungsstellen handeln kann. Es bleibt abzuwarten, inwiefern diese Entwicklung eine Schwächung der Innovationskraft der USA im internationalen Vergleich verursachen und welche grundlegenden Veränderungen in der F&E-Ausrichtung sie in einigen Jahren bewirken könnte. Möglicherweise hat die Bundesregierung aber dadurch auch ihr Ziel erreicht, über Jahrzehnte quasi eine Anschubfinanzierung für die Grundlagenforschung geleistet zu haben, die nun allmählich vom privaten Sektor übernommen wird.

Ebenfalls seit Jahrzehnten setzt die Bundesregierung der USA im Innovationsbereich einen klaren Fokus auf die Entwicklung von Verteidigungstechnik und die Gesundheitsforschung. An der sich über die Jahre verändernden Budgethöhe des DoD lassen sich auch die unterschiedlichen Einflüsse wechselnder amerikanischer Präsidenten und verschiedenen Schwerpunkte bei der F&E in diesem Bereich ablesen. Während beispielsweise unter Präsident George W. Bush und dem Kampf gegen den Terror nach den Anschlägen des 11. September große Summen in die Serienproduktion von militärischen Prototypen investiert

wurden, sanken die Fördergelder für diesen Bereich unter dessen Nachfolger Barack Obama und dem militärischen Rückzug aus dem Irak wiederum drastisch. Anhand dieser verschiedenen Fokussierungen wird ersichtlich, wie schwierig eine gezielte, langfristig geplante Forschungsförderung einer Regierung angesichts der sich kontinuierlich verändernden politischen und gesellschaftlichen Gegebenheiten oft zu realisieren ist.

Ein weiterer Prioritätsbereich der Bundesregierung im Zuge der Stärkung der amerikanischen Innovationskraft ist die Förderung von erneuerbaren Energien, da diese für eine gesicherte Zukunft von Gesellschaft und Militär unabdingbar sind und in diesem wichtigen F&E-Bereich weiterhin ein äußerst großer Forschungsbedarf besteht, um die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen reduzieren zu können. So befanden sich im Jahr 2017 beispielsweise 17 der 43 FFRDCs im Verantwortungsbereich des DOE, die allesamt in der Hochrisikoforschung aktiv sind, wobei allerdings abzuwarten bleibt, inwiefern die USA diesen Schwerpunkt unter dem derzeitigen Präsidenten weiterverfolgen werden. Donald Trump hat wichtige föderale Förderprogramme für erneuerbare Energien bereits gestrichen und auch der staatlichen ARPA-E Kürzungen verordnet. Dass ebenso unklar bleibt, ob das OAI in Zukunft Empfehlungen hinsichtlich F&E insbesondere im Energiebereich abgeben wird, beweist eindeutig, dass dieses zukunftsrelevante Thema beim amtierenden Präsidenten nur einen sehr geringen Stellenwert besitzt.

Die F&E an amerikanischen Hochschulen hat das „Innovationsverständnis“ der Nation in der Vergangenheit maßgeblich geprägt und übt bis heute einen sehr großen Einfluss auf die amerikanische Innovationsfähigkeit aus. Die Universitäten der USA führten mit 49 Prozent im Jahr 2015 den Hauptteil der Grundlagenforschung des Landes durch, investierten 63 Prozent ihrer F&E-Mittel in die Grundlagenforschung und schufen damit eine solide Basis für die anwendungsorientierte F&E des privaten Sektors, um darauf aufbauend neue wegweisende Technologien entwickeln zu können.

Ausschlaggebend für die Etablierung dieser herausragenden Stellung amerikanischer Hochschulen als Orte wegweisender (Grundlagen-)F&E war die umfangreiche Förderung durch die amerikanische Bundesregierung, die bereits während des Amerikanischen Bürgerkriegs und insbesondere im Anschluss an das Ende des Zweiten Weltkriegs mit der starken Fokussierung auf die Naturwissenschaften die Weichen für deren heutige Stellung legten. Die zu diesem Zweck eingeführte lineare Forschungskette ahmten international viele Länder nach, sodass auch im globalen Rahmen das Selbstverständnis der USA und ihre Vorbildfunktion als Innovationsmacht manifestiert werden konnte.

Dass die USA über eine Vielzahl der weltbesten Universitäten verfügen, sorgt natürlich

ebenfalls für eine sehr positive internationale Reputation im Forschungsbereich und eine äußerst große Attraktivität bei internationalen Studierenden und Wissenschaftlern. Ausländische Wissenschaftler wollen für ihre Studien in den USA tätig werden, um ihre F&E mit Gleichgesinnten in Wissenszentren an amerikanischen Universitäten voranzutreiben, wodurch sich die Qualität und Reputation amerikanischer Hochschulen zusätzlich steigert.

Die Finanzierung von F&E an amerikanischen Universitäten befindet sich derzeit im Wandel. Das aktuelle Absinken der föderalen Förderung ist einerseits darauf zurückzuführen, dass die Hochschulen mittlerweile immer selbstständiger bei der Akquirierung von finanziellen Mitteln sind und die US-Regierung andererseits nach Jahrzehnten der Übernahme von Großteilen der Finanzierung nicht mehr in so extensivem Maße fördern möchte und auf die Finanzierung aus anderen als staatlichen Geldquellen setzt. Welche positiven oder negativen Auswirkungen diese Veränderungen auf den zukünftigen Stellenwert von F&E und deren innovative Leistungsfähigkeit haben werden, bleibt abzuwarten.

Der weltweite Trend, insbesondere in den F&E-Bereich der Biowissenschaften zu investieren, wurde in den USA gesetzt und durch die kontinuierliche Förderung bestätigt, wobei die HHS unter den Regierungsstellen der USA den größten Anteil dieser F&E an amerikanischen Hochschulen fördert. So lässt sich auch der Umschwung bei der Schwerpunktsetzung der F&E erklären, nachdem im Jahr 2016 57 Prozent der F&E im Bereich Natur- und Ingenieurwissenschaften in den Biowissenschaften und dort insbesondere in Medizin und Biologie ausgegeben wurden. Auch das Bioengineering in den Ingenieurwissenschaften wird stark gefördert ebenso wie auch Luft- und Raumfahrt, die in den mit zwölf Prozent der gesamten F&E geförderten Ingenieurwissenschaften den Forschungsschwerpunkt darstellten.

Bemerkenswerterweise macht die amerikanische Bundesregierung in Bezug auf die Förderung von F&E an öffentlichen und privaten Hochschulen keine gravierenden Unterschiede: Die Finanzierung von F&E an privaten Universitäten beträgt 60 Prozent und die an öffentlichen 51 Prozent. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Organisations- und Finanzierungsstrukturen beider Hochschularten überraschend, da eigentlich davon ausgegangen werden sollte, dass F&E an privaten amerikanischen Universitäten vorrangig durch eigene Gelder wie Studiengebühren oder Stiftungskapital gefördert wird. Viele private Universitäten besitzen offensichtlich exzellente Forschungsinfrastrukturen, sodass die Förderung von F&E auch perspektivisch sehr erfolgversprechend ist und folglich ebenfalls massiv unterstützt wird. Hochschulen mit einem Stiftungsvermögen in Milliardenhöhe sind auf der Welt in keinem anderen Land so häufig anzutreffen wie in den USA. Dafür sind in erster

Linie private Sponsoren und starke Alumni-Netzwerke verantwortlich, die für einen kontinuierlichen Kapitalzufluss sorgen. Ebenfalls erstaunlich ist, dass öffentliche Hochschulen ihre F&E stärker durch eigene Mittel finanzieren, da diese Vorgehensweise eher bei privaten Hochschulen erwartet werden würde.

Negative Nebeneffekte an amerikanischen Hochschulen könnten sich in absehbarer Zeit aus der Tatsache ergeben, dass die Zahl ihrer Immatrikulationen immer weiter steigt, sich die Fördermittel durch die Bundesregierung jedoch nicht in der gleichen Geschwindigkeit prozentual erhöhen, sodass zwangsläufig – wenn die Universitäten zukünftig keine höheren Drittmittel aus anderen Quellen akquirieren können – immer weniger Gelder pro Studierendem zur Verfügung stehen werden und auch die F&E und die Umsetzung von Innovationen in Zukunft unter dieser Entwicklung sicherlich Einschränkungen hinnehmen werden muss. Hinzu kommt, dass amerikanische Unternehmen immer weniger in die Hochschulen des Landes investieren, da sie durch die Zielsetzung eines vernetzteren internationalen F&E-Austausches verstärkt Kooperationen mit Universitäten im Ausland eingehen. So könnte sich in diesem Zusammenhang bald möglicherweise eine Unterdeckung für F&E der Hochschulen in den USA ergeben, die langfristig einen negativen Einfluss auf die amerikanische Innovationsfähigkeit ausüben könnte. Hier müssten von der Bundesregierung neue Förderprogramme zur Unterstützung der steigenden Studierendenzahlen und der kontinuierlichen Förderung von F&E entwickelt und des Weiteren neue Anreize für den privaten Sektor geschaffen werden, damit dieser wieder verstärkt in die F&E von inländischen Hochschulen investiert.

Charakteristisch und historisch gewachsen für das amerikanische Wettbewerbsdenken in Bezug auf das Anrecht zur Hochschulbildung ist die Tatsache, dass bei den Zulassungsverfahren der besten Universitäten des Landes bis heute eine starke Selektion stattfindet, die den gesellschaftlichen Stellenwert eines Studiums speziell an einer der Eliteuniversitäten zusätzlich steigert. International umstritten sind die Finanzierungskonzepte dieser Universitäten des Landes mit ihren größtenteils extrem hohen Studiengebühren von mehreren zehntausend Dollar pro Jahr, die von vielen Interessierten nur durch die Aufnahme von Studienkrediten aufgebracht werden können. Trotz vorhandener Bewerbungsmöglichkeiten für Stipendien entsteht so der Eindruck, dass Bildung der Spitzenklasse mit wenigen Ausnahmen in erster Linie für Menschen mit entsprechendem finanziellem Kapital zur Verfügung steht. Auch wenn alternative Finanzierungsmöglichkeiten und ein leichter Zugang zu den Eliteuniversitäten für einen größeren Bevölkerungsanteil wünschenswert wären, wird sich an dem derzeitigen amerikanischen Hochschulmodell in absehbarer Zeit kaum etwas ändern und der Zugang zu diesen Hochschulen für betuchtere

Bevölkerungsgruppen grundsätzlich leichter zu finanzieren sein.

Schwierig zu beurteilen bei der Finanzierung der F&E von amerikanischen Hochschulen ist in diesem Zusammenhang die Rolle der einzelnen Bundesstaaten. Sie können eigenständig F&E fördern und insbesondere als wichtige Geldgeber für öffentliche Universitäten agieren, die vergleichsweise in stärkerem Ausmaß als private Hochschulen von den Bundesstaaten unterstützt werden.

Mit Blick auf die Verteilung der Studierenden auf die einzelnen Wissenschaftsbereiche kann die sinkende Innovationskraft der USA in den letzten zehn Jahren teilweise damit erklärt werden, dass zwischenzeitlich immer weniger Studierende einen Abschluss in den MINT-Fächern anstrebten. Daher war es nur folgerichtig, dass unter Präsident Obama wieder ein stärkerer Fokus auf die Förderung dieser MINT-Fächer gelegt wurde und zumindest kleinere Erfolge mit einer gesteigerten Belegung erreicht werden konnten.

Nichtsdestotrotz arbeiteten an amerikanischen Hochschulen mit rund 400.000 promovierten Forschern im Jahr 2015 überaus viele hoch qualifizierte Wissenschaftler, die alleine aufgrund ihrer großen Anzahl einen signifikanten Einfluss auf die amerikanische Innovationsfähigkeit nehmen konnten. Sie bilden damit einen der größten innovationsrelevanten internationalen Vorteile der USA, auch wenn ihre Zahl im Vergleich zur Mitte der 1970er Jahre um zehn Prozent abgenommen hat.

Ein weltweiter Vorzug bei der Akquise der besten Wissenschaftler für den Erhalt und Ausbau der Innovationsfähigkeit der USA sind die hohen Gehälter im akademischen Bereich, die an den Eliteuniversitäten nicht tarifgebunden sind und daher wesentlich höher dotiert sein können als in anderen Ländern. Neben den vorwiegend sehr guten Forschungsbedingungen in den USA stellen sie eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche F&E dar, da sie Anreize für in- und ausländische Wissenschaftler für eine längerfristige innovative Tätigkeit an den Universitäten und zusätzliche attraktive Voraussetzungen für die besten Wissenschaftler der Welt darstellen, in die USA zu kommen und dort langfristig zu forschen.

Ein weiteres großes Privileg der amerikanischen Universitäten besteht in den an den Hochschulen vertretenen, gut strukturierten und über viele Jahre effektiv funktionierenden Alumni-Netzwerken, die ihnen nicht nur einen kontinuierlichen Zufluss an Fördergeldern sondern auch beste Kontakte in die nationale und internationale Wirtschaft garantieren. Im Gegensatz zu vielen europäischen Ländern werden Hochschulen in den USA von ihrer Bundesregierung ermutigt, mit Unternehmen des privaten Sektors Kooperationen zur Erreichung ihrer Forschungsziele einzugehen. Wichtig für die Hochschulen ist allerdings nicht nur die Kooperation mit der Wirtschaft, sondern auch die Zusammenarbeit mit Institutionen

wie der NSF, die über 50 Forschungszentren sponsert und dadurch die Zusammenarbeit und den Austausch von Wissenschaftlern im ganzen Land fördert.

Der Bereich der außeruniversitären Forschung ist in den USA im Vergleich zur universitären weniger stark entwickelt und könnte durch eine entsprechende strukturelle Verbesserung sicherlich ebenfalls einen maßgeblichen positiven Effekt auf die Innovationsfähigkeit des Landes ausüben. Zu kritisieren ist hier jedoch, dass die außeruniversitäre F&E gänzlich in den Händen von Regierungsstellen liegt und offensichtlich nicht besonders erfolgreich von diesen koordiniert wird. Folglich werden kaum Synergien im Forschungsbereich erzeugt, zumal diese Form der F&E zumeist an eine Vielzahl von Forschungslaboren ausgelagert wird und dadurch nicht das gesamte F&E-Potential des Landes ausgeschöpft werden kann. Die Etablierung von *Manufacturing USA* nach dem Vorbild der deutschen FhG ist zweifelsohne ein erster Schritt in die richtige Richtung, um stärker auf eine Vernetzung der entsprechenden Forschungszweige zu setzen, auch wenn die Gesamtinvestitionen in diese Initiative mit rund 1,8 Milliarden Dollar bis ins Jahr 2016 verhältnismäßig gering waren. Möglicherweise haben die USA sich in diesem Zusammenhang zu lange auf ihre über Jahrzehnte andauernde Rolle als globaler Innovationsführer auf der Basis eines starken amerikanischen privaten Sektors verlassen. Aufgrund des in den USA herrschenden marktwirtschaftlichen Modells mit seinem ausgeprägten Fokus auf die freie Entfaltung des privaten Sektors wurde insbesondere in diesem Bereich immer von einer starken Entwicklung von Innovationen ausgegangen und die außeruniversitäre Forschung mit ihren potentiellen Fähigkeiten bisher kaum berücksichtigt.

Obwohl DARPA und ARPA-E als außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sich in der Vergangenheit im Militär- und Energiebereich durch äußerst wichtige Innovationen hervorragen haben, die sich teilweise in der Folge auch im zivilen Bereich als äußerst nützlich erwiesen, ist die finanzielle Förderung dieser Institutionen mit ihren F&E-Projekten in der Hochrisikoforschung relativ gering – die ARPA-E erhielt zwischen 2007 und 2015 insgesamt nur knapp 1,5 Milliarden Dollar. Hier bestünde von Seiten der Regierung in jedem Fall Nachholbedarf, da die Hochrisikoforschung grundsätzlich gewaltige Potentiale für Innovationen mit sich bringt, die an anderer Stelle keine so starke Beachtung erfahren.

Die NSF ist ebenfalls eine wichtige AUF, die mit ihrem verhältnismäßig großen Budget von 8,1 Milliarden Dollar im Jahr 2019 Tausende von Forschungsprojekten finanzierte. Allerdings muss kritisiert werden, dass sie keine Projekte im Medizinbereich unterstützt und als Regierungsorganisation möglicherweise unter einem starken politischen Einfluss steht, sodass eine objektive Entscheidungsfindung für die förderungswürdigsten Projekte aufgrund

unterschiedlicher Interessen der amtierenden Entscheidungsträger wahrscheinlich nicht immer gegeben ist und dadurch insbesondere langfristig Potentiale für F&E und Innovationen verschenkt werden.

Durch das marktwirtschaftlich orientierte amerikanische Wettbewerbsmodell werden Firmen prinzipiell zur Entwicklung immer neuer Innovationen motiviert, um kontinuierlich ihren Gewinn zu steigern und sich im Wettkampf mit anderen Unternehmen behaupten zu können. So hat sich der private Sektor in den letzten 50 Jahren gerade im technologischen Bereich hervorragend entwickelt und in der F&E eine herausragende Rolle übernommen. Im Jahr 2015 wurden alleine 69 Prozent der Ausgaben für F&E in den USA vom privaten Sektor getragen und der Hauptteil der angewandten Forschung und fast die gesamte Entwicklungsforschung von amerikanischen Unternehmen durchgeführt. In diesem Zusammenhang ist besonders positiv zu bewerten, dass der private Sektor im Jahr 2015 knapp 300 Milliarden Dollar in F&E investiert hat, sich seine Investitionen in den letzten Jahren kontinuierlich erhöht haben und erstmals auch seine Investitionen in die Grundlagenforschung anteilig stark angestiegen sind.

So betrug die Finanzierung der Grundlagenforschung durch den privaten Sektor im Jahr 2015 zwar nur rund 22 Milliarden Dollar und machte damit lediglich einen kleineren Teil der Gesamtinvestitionen aus; sie muss jedoch als erster wichtiger Schritt in eine neue Richtung gewertet werden, in der der private Sektor eine immer größere Verantwortung für die Grundlagenforschung übernimmt und die Bundesregierung sich möglicherweise längerfristig weniger stark engagieren muss, beziehungsweise sich noch gezielter auf andere Innovationsförderungen wie im KMU-Bereich konzentrieren kann. Hier bleibt jedoch abzuwarten, inwiefern der private Sektor diese positive Entwicklung tatsächlich weiter vorantreiben und ob auch längerfristig eine ständig steigende Anzahl von Unternehmen höhere Investitionen in die Grundlagenforschung tätigen wird, zumal diese regelmäßigen Ausgaben ihnen kein unmittelbares Wirtschaftswachstum einbringen. Hier könnte die amerikanische Bundesregierung zusätzliche Anreize durch gelockerte Regulierungen und steuerliche Vorteile setzen, damit die Innovationskraft des Landes durch eine zunehmende F&E im privaten Sektor auch weiterhin gestärkt wird.

Aufgrund der ausgeprägten technologischen Entwicklung der Vereinigten Staaten und der großen Anzahl von rund 1,3 Millionen Unternehmen im Land muss die verhältnismäßig eher gering erscheinende Innovationsrate von nur 15 Prozent im Zeitraum zwischen 2012 und 2014 in Relation zur tatsächlichen Zahl der Unternehmen und ihrer Innovationen gesehen werden. Im Detail ist hier festzustellen, dass kleine Unternehmen in den USA zwar mit 5,8

Prozent im Jahr 2015 eine relative hohe F&E-Intensität aufweisen konnten und anteilig gesehen stark auf F&E setzten, der Hauptteil der F&E jedoch mit 52 Prozent des Gesamtanteils bei größeren Unternehmen und 36 Prozent bei Großunternehmen lag, die wiederum mit 4,1 Prozent beziehungsweise 3,4 Prozent nur eine geringere F&E-Intensität aufwiesen. Diese Statistik legt nahe, dass kleinere Unternehmen durchaus noch stärker gefördert werden sollten, da sie im Durchschnitt in höherem Maß innovativ tätig sind als größere Unternehmen, es ihnen jedoch offensichtlich an nachhaltiger finanzieller Unterstützung sowie an der entsprechenden Ausstattung fehlt, um sich zu einem noch stabileren Innovationsfaktor in den USA zu entwickeln.

Dass die Innovationsfähigkeit der USA auch in Zukunft auf einem hohen Level gehalten werden kann, garantieren zu einem großen Teil die im Jahr 2016 in F&E tätigen 1,5 Millionen Beschäftigten im Land, von denen auch auf lange Sicht ein riesiges menschliches Potential an Innovatoren erwartet werden kann. Besonders positiv hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass die meisten Beschäftigten in F&E ihre Forschungsarbeit im speziellen Industriezweig der Computer- und Elektroniktechnologie leisten, der aufgrund der fortschreitenden globalen Technisierung als einer der besonders zukunftssträchtigen Bereiche gilt.

Die in der universitären F&E vorherrschenden Trends lassen sich auch im privaten Sektor feststellen, da von diesem im Jahr 2016 die meisten triadischen Patente in den Bereichen Bio- und Werkstoffwissenschaften angemeldet wurden. Die Schwerpunkte bei der F&E spiegeln ein repräsentatives Bild des Gesamtpotentials der amerikanischen Unternehmen mit Weltruf, die insbesondere in den vorwiegend forschungsintensiven Bereichen wie Pharmazentik, Software, Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt und in der Elektronik beheimatet sind. Aufgrund des in den letzten Jahren gesetzten Fokus der F&E auf die Biowissenschaften bleibt hier abzuwarten, inwiefern sich auch zukünftig die sukzessive eingeschlagene Verlagerung weg von F&E in traditionellen Branchen wie beispielsweise der Automobilindustrie innerhalb des privaten Sektors hin zu Biowissenschaften und wünschenswerterweise auch erneuerbaren Energien vollziehen wird.

Als Gründe für die hohe Innovationsfähigkeit der Vereinigten Staaten gelten unter anderem die legislativen Strukturen hinsichtlich des Technologietransfers und der Kommerzialisierung von Innovationen und unter diesen vor allem der *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* und der BDA. Diese beiden Gesetze aus dem Jahr 1980 haben maßgeblich zur positiven Entwicklung der Kommerzialisierung von Innovationen beigetragen, indem sie die Rechte der einzelnen Innovatoren gemäß des amerikanischen Grundgedankens

zum Schutz des Individuums stärken. Basierend auf dieser Rechtsprechung zur Sicherung der innovativen F&E werden einerseits die Rechte des Erfinders geschützt, andererseits behält sich die Regierung das Recht vor, bei einer Nichtinanspruchnahme durch den Innovator diese Innovation selbst zu kommerzialisieren. Grundsätzlich ist insbesondere der BDA ein überaus fortschrittliches Gesetz, das zu einem positiven Forschungsklima, finanziellen Anreizen und einer insgesamt größeren gesellschaftlichen Wertschätzung für Wissenschaftler beiträgt.

Als Folgeerscheinung des BDA wurden an amerikanischen Hochschulen vielfach TTOs gegründet, die den Technologietransfer fördern und dadurch den an Universitäten gegründeten Start-ups eine zusätzliche Starthilfe bei der Kommerzialisierung von Innovationen bieten sollen. Für die Hochschulen ist die Unterstützung ihrer Wissenschaftler im Rahmen von Forschungsk Kooperationen mit anderen Hochschulakteuren und dem privaten Sektor äußerst lukrativ, da sie es ihnen ermöglicht, ihren hohen Standard und die zumeist hervorragenden F&E-Bedingungen für ihr Forschungspersonal zu erhalten und gleichzeitig von den F&E-Ergebnissen anderer Hochschulen und von Unternehmen zu profitieren. Nicht außer Acht gelassen werden sollte dabei, dass die Universitäten der USA anteilig auch finanziell von der Unterstützung der TTOs und ihrer Hilfe bei der Vermittlung von Forschungsk Kooperationen partizipieren, sodass sie ein eigenes Interesse an der Einrichtung von TTOs haben. Ein Beispiel für dieses Geschäftsinteresse der Hochschulen ist die *Stanford University*, an der das TTO nur Kooperationen fördert, die einen Erlös von mehr als 100.000 Dollar versprechen.

Trotz dieser grundsätzlich erfolgreichen Entwicklung weisen die Bedingungen für Kommerzialisierung und Technologietransfer in den USA durchaus Verbesserungspotential auf. Ex-Präsident Obama versuchte diesem verbesserungswürdigen Zustand mit der Etablierung von Belohnungssystemen für kleine Unternehmen entgegen zu steuern, um diese zu vielfältigeren Aktivitäten im Bereich der F&E zu ermutigen. Offensichtlich hatten diese Anreize jedoch laut letzten Erhebungen bis ins Jahr 2015 wenig Erfolg, und es bleibt offen, inwiefern langfristig positivere Auswirkungen aus dem Memorandum Obamas zu erwarten sind. Abzuwarten bleibt ebenfalls, inwiefern die lobenswerte Initiative Obamas aus dem Jahr 2011, nach der Regierungsstellen die Vorgehensweise beim Technologietransfer kleinerer Unternehmen stetig mit dem Ziel einer dauerhaften Verbesserung des Systems überprüfen sollen, sich langfristig positiv für die Stärkung des „Innovationsverständnis“ auszahlt.

5.6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

Derzeitige Gesamtzahlen und Schwerpunkte von Patentanmeldungen in den USA versprechen eine hohe Innovationsfähigkeit für die Zukunft des Landes, da ihr Hauptfokus auf zukunftssträchtigen Branchen in den MINT-Fächern liegt. Im Jahr 2016 wurde beim USPTO die beeindruckende Zahl von mehr als 650.411 Patenten eingereicht. Im Zeitraum zwischen 2001 und 2015 wurden die meisten Patente mit 11,37 Prozent im Bereich Computertechnologie und mit 8,15 Prozent im Bereich Medizintechnologie angemeldet und verdeutlichen damit eine ähnliche Priorität wie in den bereits dargestellten F&E-Bereichen mit der höchsten finanziellen Förderung. Mit dieser Konzentration auf besonders zukunftssträchtige Technologien scheinen die USA sehr gut aufgestellt zu sein für den internationalen Innovationswettbewerb des 21. Jahrhunderts.

Bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen ergibt sich ein ähnlich fokussiertes Bild. So konnten die USA laut *Scimago Country Ranking* im Jahr 2017 weltweit mit großem Abstand die meisten wissenschaftlichen Publikationen und Zitationen verzeichnen, die sich wiederum stark auf den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich konzentrierten, wobei ein Wert sich am stärksten abhebt: Fast 30 Prozent der wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Jahr 2016 wurden im Medizinbereich getätigt. Die sehr hohe Qualität der Forschungsarbeit an amerikanischen Universitäten zeigt sich auch anhand der Anzahl der weltweit veröffentlichten Artikel im Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften insgesamt, die im Jahr 2016 bei 75,2 Prozent lag. Die Abnahme des globalen Anteils der wissenschaftlichen Veröffentlichungen der USA zwischen 2006 und 2016 um 1,2 Prozent sollte nicht als allzu negatives Indiz gewertet werden, da diese Entwicklung vorwiegend auf den rasanten Aufstieg der Volksrepublik China und den dort mittlerweile wesentlich stärker publizierenden akademischen Sektor zurückzuführen ist. Nicht überbewertet werden sollte auch der relativ niedrige Wert von nur 1.301 wissenschaftlichen Veröffentlichungen pro Million Einwohner im Jahr 2016, der unter den OECD-Ländern lediglich im Mittelfeld lag, da die USA aufgrund ihrer riesigen Bevölkerungszahl und als mit Abstand größtes OECD-Land nur schwer eine so starke F&E entwickeln können, um in diesem Bereich mit kleinen und sehr innovativen Ländern wie Dänemark, Schweden oder den Niederlanden mithalten zu können.

So lässt sich basierend auf der Auswertung der Patent-, Publikations- und Zitationsstatistiken schlussfolgern, dass die USA sich derzeit auf einem absolut hohen Niveau der Innovationsfähigkeit befinden und eine Verschlechterung dieser Statistiken in den nächsten Jahren aufgrund der aktuellen amerikanischen internationalen Dominanz und der derzeitigen Schwerpunktsetzung in zukunftsrelevanten Forschungsbereichen nur sehr unwahrscheinlich ist.

Anhand der drei genannten Kategorien Patente, Publikationen und Zitationen lässt sich eindeutig belegen, dass die F&E an amerikanischen Universitäten einerseits qualitativ sehr hochwertig in den relevanten Bereichen, andererseits aber auch quantitativ sehr stark ausgeprägt ist.

Hinsichtlich des Faktors der Clusterforschung besitzen die Vereinigten Staaten von Amerika einige Innovationscluster, die das „Innovationsverständnis“ des Landes und seine Innovationsfähigkeit in den letzten Jahrzehnten maßgeblich geprägt haben. Allerdings haben die unterschiedlichen amerikanischen Bundesregierungen diesen Innovationsclustern bis ins 21. Jahrhundert hinein offensichtlich keine große Bedeutung beigemessen und ihnen entsprechend keine besondere Förderung zukommen lassen, obwohl diese Cluster und insbesondere das Silicon Valley sich als äußerst erfolgreiche Innovationsschmieden für die Nation erwiesen haben. Erst im letzten Jahrzehnt wurde die Bedeutung der Innovationscluster als wichtiger Beitrag zur Innovationsfähigkeit der USA erkannt, und höhere finanzielle Förderungen wurden bewilligt. Anfängliche Investitionen wie 300 Millionen Dollar aus dem Jahr 2011 muten angesichts der gesamten Innovationsausgaben und der globalen Wirtschaftskraft der Vereinigten Staaten zwar noch verhältnismäßig klein an, stellen aber einen ersten Schritt in die richtige Richtung dar.

Das Silicon Valley kann ohne Zweifel als das bekannteste und innovativste Innovationscluster der Welt bezeichnet werden. So wurde die Innovationsfähigkeit der USA in den letzten Jahrzehnten maßgeblich durch technologische Entwicklungen aus dieser Region geprägt, und die Etablierung dieses einzigartigen Innovationsökosystems sorgt für Nachahmer auf der ganzen Welt. Der überaus große Erfolg des Silicon Valley ist nur in Kombination aller dargestellten Faktoren erklärbar, die sich in den letzten Jahrzehnten dort entwickeln konnten. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass sich das Silicon Valley seine ausgezeichnete Reputation und seine immer noch einzigartige Kombination aus Weltklasseuniversitäten und Unternehmen auf engstem Raum auch unter großem intellektuellem und finanziellem Einsatz in mehr als sechzig Jahren erarbeitet hat und nur so die optimalen Voraussetzungen für die Entwicklung richtungsweisender Innovationen und die hohe Qualifizierung der dort ansässigen Menschen, die weltweit größten Investitionen im Wagniskapital und die welthöchste regionale Start-up-Dichte im Jahr 2017 geschaffen werden konnten.

Ein wichtiger Anteil des Erfolgs des Silicon Valley ist darauf zurückzuführen, dass sich schon die ersten, dort sesshaft gewordenen Erfinder in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts offen und kooperativ gegenüber anderen kulturellen Einflüssen zeigten und dadurch eine wichtige Grundlage für die Immigration von Forschern aus anderen Ländern und die Annahme

von fremden Ideen und unkonventionellen F&E-Ansätzen bei der Entwicklung von Innovationen geschaffen haben, die bis heute das kreative Arbeitsklima in Silicon Valley nachhaltig beeinflusst. Dieser im amerikanischen Denken über Jahrhunderte verankerte Leitgedanke ist in Kombination mit dem Glauben an die auch positiven Auswirkungen unternehmerischen Scheiterns dafür mitverantwortlich, dass im Silicon Valley immer wieder neue Innovationen im Bereich fortschrittlicher Technologien entwickelt werden, deren Genialität und Wirtschaftskraft den Vereinigten Staaten von Amerika auf der ganzen Welt Respekt und Beachtung einbringen.

Die herausragende Qualität zahlreicher Start-ups und ihrer bekannten Erfolgsgeschichten in den Vereinigten Staaten suggerieren auf den ersten Blick, dass die USA weltweit führend in diesem Bereich sind. Allerdings muss dieser Eindruck relativiert werden, da die USA in einem Report des WEF aus dem Jahr 2017 in der Kategorie *Starting a Business* insgesamt im Weltvergleich nur auf Platz 51 landeten und damit ihren Anspruch als ein das Unternehmertum stark förderndes Land, zumindest laut dieser Studie, nicht einlösen konnten. Dieses international eher mittelmäßige Resultat lässt sich möglicherweise auf eine langfristige Entwicklung in den USA seit den 1970er Jahren zurückführen, die Unternehmensgründern die Umsetzung ihrer neuen Geschäftsideen durch nicht ausreichend förderliche Regulierungen und dadurch entstandene Wettbewerbsnachteile im Vergleich zur Förderung großer Konzerne erschwert, sodass sich viele innovative Entwickler oftmals gegen den Schritt in die Start-up-Gründung entscheiden und damit eine der wichtigsten negativen Ursachen für die stark gesunkenen Zahlen an neu gegründeten Unternehmen der Vereinigten Staaten bilden.

Es bleibt abzuwarten, inwiefern die von Barack Obama initiierten Förderprogramme wie *Start-up America* und JOBS dieser Entwicklung insbesondere unter Donald Trump wirkungsvoll entgegensteuern können und ob diese Initiativen auch tatsächlich eine große Zahl an Start-up-Gründungen bewirken, da die zwischen 2014 und 2016 von dieser Unterstützung profitierenden Start-ups nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl der Start-ups ausmachen. Offensichtlich werden die beiden Programme *Startup America* und JOBS nicht von der Masse der Start-ups angenommen beziehungsweise benötigen eine fortschrittlichere und zeitgemäßere Adaption an die individuellen Bedürfnisse kleinerer Unternehmen, um bei ihnen eine stärkere Nachfrage nach einer Programmteilnahme in Gang zu setzen. Grundsätzlich hat die Obama-Administration mit diesen beiden Programmen jedoch den Hebel an der richtigen Stelle angesetzt, da sie nicht nur auf eine gezielte finanzielle Förderung und steuerliche Entlastung sondern auch auf eine Beratung in unternehmerischen Fragen und eine Vernetzung mit anderen Firmen des privaten Sektors ausgelegt ist und den Start-ups ebenfalls Hilfe bei der

Kommerzialisierung ihrer Ideen bereitstellt. Alle genannten staatlichen Bemühungen sind natürlich auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass sich die amerikanische Bundesregierung dadurch ein gesteigertes wirtschaftliches Wachstum erhofft.

Positiv für die Entstehung von Start-ups in den Vereinigten Staaten ist die Tatsache, dass im Jahr 2016 insgesamt 86,3 Prozent aller Neugründungen von Unternehmen auf der Basis einer innovativen Idee und nicht aufgrund der Existenznot des Gründers ins Leben gerufen wurden. Dabei herrscht in Bezug auf die Initiatoren von Start-ups grundsätzlich immer noch das etwas klischeehafte Bild junger, innovativer Menschen, die den Schritt in die Selbstständigkeit wagen. Dabei hat sich der Anteil der Gründer zwischen 55 und 64 Jahren und der von Personen im Alter zwischen 20 und 34 Jahren bis ins Jahr 2016 nahezu angeglichen und liegt in beiden Bevölkerungsgruppen bei rund 25 Prozent, während es zwei Jahrzehnte zuvor noch rund zehn Prozent weniger ältere und zehn Prozent mehr jüngere Gründer gab. Diese Entwicklung deutet darauf hin, dass auch Personen in einem fortgeschritteneren Lebensabschnitt sich motiviert durch – in ihren Augen – gute Bedingungen und trotz ihres höheren Alters zu dem mutigen Schritt einer Start-up-Gründung entscheiden. Hinsichtlich junger Menschen lässt sich dagegen schlussfolgern, dass diese nach ihrer Berufsausbildung eher feste Beschäftigungsverhältnisse mit finanziellen Sicherheiten bevorzugen und daher nicht mehr so oft den Schritt in die Start-up-Gründung gehen wollen. Möglicherweise werden junge innovative und talentierte Menschen auch immer stärker direkt nach einem Universitätsabschluss von Großkonzernen abgeworben, bevor sie sich zur Gründung einer eigenen Firma entschließen können. Sollte diese Entwicklung anhalten, könnten sich für die USA mittel- bis langfristig vermehrt Probleme bei der Innovationsfähigkeit aufgrund des Ausbleibens neuer Gründergenerationen auf tun.

Ein vergleichbares Bild wie bei der Situation für die amerikanischen Start-ups ergibt sich auch bei der für die Entwicklung von Innovationen wichtigen Vergabe von Wagniskapital in den USA. Der Höhe der Zahlen nach sind die Vereinigten Staaten in diesem Bereich herausragend aufgestellt, da eine Vielzahl unterschiedlicher Formen der Kapitalfinanzierung existiert und weltweit in keinem anderen Land der Erde im Jahr 2016 die riesige Summe von rund 69 Milliarden Dollar an bereitgestelltem Wagniskapital erreicht wurde. Positiv zu bewerten ist, dass der größte Anteil an Wagniskapital in zukunftsrelevante Bereiche wie Software, Mobilfunk oder Biowissenschaften fließt und die daraus resultierenden Innovationen die Innovationsfähigkeit der USA maßgeblich verstärken. Jedoch sollte trotz der großzügigen Vergabe von Wagniskapital in den Vereinigten Staaten immer beachtet werden, dass die Wagniskapitalgeber in der Regel Geschäftsleute sind, die sich ihre Investitionen verzinsen und

am Gewinn beteiligen lassen. Hier wird wieder einmal der in den USA überaus ausgeprägte Kapitalismusgedanke deutlich, da die Investitionen in Start-ups zumeist von Privatpersonen oder Institutionen getätigt werden, die darin auch ein lukratives Geschäftsmodell und keine primär förder- und freiwillige Bereitstellung von Mitteln sehen. Nichtsdestotrotz stellt diese Finanzierungsform grundsätzlich eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten dar, und das hohe Ausmaß an verausgabtem Wagniskapital in den USA ist alles in allem als überaus innovationsrelevanter Faktor anzusehen.

Als problematisch zu bewerten ist die Tatsache, dass die Vergabe von Wagniskapital sich in den letzten Jahren aufgrund einer steigenden Risikoaversion der Investoren immer stärker auf größere und in den Augen der Finanziere sicherere Unternehmen konzentriert, wodurch kleinere Start-ups, die in ganz besonderem Maße auf externe Geldgeber angewiesen sind, mit immer mehr Schwierigkeiten bei der Finanzierung ihrer neuen Unternehmungen besonders im häufig eher schwierig zu finanzierenden Anfangsstadium konfrontiert werden. Diese Risikoaversion bei der Vergabe von Wagniskapital äußert sich auch in einer immer stärker werdenden Konzentration auf Innovationscluster und urbane Zentren, sodass kleineren, möglicherweise in ländlicheren Gebieten beheimateten Start-ups kaum noch Finanzierungschancen zur Verfügung stehen, auch wenn mittlerweile fast jedes zweite Start-up nicht in einem der 35 größten urbanen Zentren der USA entsteht. Durch solche Entwicklungen könnten der Innovationsfähigkeit der USA in Zukunft möglicherweise deutliche Nachteile entstehen, da besonders Unternehmer außerhalb der Metropolen mit guten Ideen sich aufgrund fehlender Zugänge zu Finanzierungsmodellen gegen die Gründung einer eigenen Firma entscheiden könnten. Hier wäre die US-Regierung gut beraten, dieser Entwicklung durch gezielte Maßnahmen gegenzusteuern oder wie in verschiedenen Bundesstaaten bereits geschehen auf eine stärkere Unterstützung durch die dortigen Landesregierungen als potentielle Wagniskapitalgeber einzuwirken.

5.6.5 Weiche Faktoren

Die Reputation des amerikanischen Unternehmertums ist ein weiterer ausschlaggebender Faktor für die Bedeutung und Entwicklung der Innovationsfähigkeit in der amerikanischen Wirtschaft und Gesellschaft. Seit der Gründung der Vereinigten Staaten hat sich ein auf der ganzen Welt kaum vergleichbares Vertrauen in die unternehmerischen Fähigkeiten der amerikanischen Bevölkerung entwickelt, das sich im Wesentlichen auf drei Prinzipien begründen lässt: Auf den Glauben an die Freiheit und Entfaltung des Individuums, auf die Gleichheit aller Menschen und auf die uneingeschränkten Potentiale unternehmerischen

Handelns. Die tiefe Verankerung dieses Erfolgsglaubens in der amerikanischen Gesellschaft hat dafür gesorgt, dass das Unternehmertum im ganzen Land nicht nur als eine vielversprechende Karriereoption gilt, sondern als eines der wichtigsten Lebensprinzipien angesehen wird, mit dessen Hilfe sich jede noch so schlechte Lebens- und Finanzsituation verbessern lässt. Diese unerschütterliche Überzeugung der heilsbringenden Mission des Unternehmertums als eine Ausdrucksform des *American Dream* hat sich über die Jahrhunderte hinweg kontinuierlich verfestigt, wird innerhalb der amerikanischen Gesellschaft nahezu uneingeschränkt befürwortet und erklärt das Selbstbewusstsein und Erfolgsdenken vieler Unternehmer bei der Gründung ihres eigenen Unternehmens auf der Basis einer (selbst) entwickelten Innovation. Abzuwarten bleibt, inwiefern sich die derzeit insbesondere von jüngeren Menschen nicht mehr so stark verfolgten Gründertätigkeiten in Zukunft auf diese amerikanische Herangehensweise auswirken werden.

Die hohe Bedeutung des Unternehmertums für die Innovationsfähigkeit der USA lässt sich auch dadurch bestätigen, dass im Jahr 2017 drei Viertel der Bevölkerung laut einer Umfrage des GEM dem Unternehmertum einen hohen Stellenwert einräumten. Allerdings ist diese Beobachtung mit Vorsicht zu bewerten, da die Gründungszahlen von Start-ups de facto aktuell leicht zurückgehen und folgerichtig immer weniger Menschen selbst als Unternehmer tätig werden, was auch die anderen Ergebnisse aus der Studie des GEM belegen. Das Unternehmertum scheint gegenwärtig als erfolgversprechende Karriereoption etwas in den Hintergrund zu rücken, und es bleibt abzuwarten, inwiefern diese Entwicklung einen negativen Einfluss auf die Innovationskraft der USA nehmen wird. Denn ganz offensichtlich haben die Menschen in den USA nicht mehr das uneingeschränkte Maß an Selbstvertrauen in die Erfolgsgarantie ihrer Erfindungen und Gründungen eigener Unternehmungen und sind risikoaverser geworden.

Ebenso wie die Einstellung zum Unternehmertum ist auch die menschliche Charaktereigenschaft der Risikobereitschaft eng mit der Innovationskultur der USA verbunden und übt einen großen Einfluss auf sie aus. Die Bereitschaft, bei der Entwicklung von Innovationen und der zielgerichteten Verfolgung von deren Umsetzungen auch Wagnisse einzugehen, hat sich ebenfalls über Jahrhunderte in der amerikanischen Gesellschaft als eine erfolgsnotwendige Voraussetzung verankert und ist maßgeblich auf die Immigrationskultur in den USA und die damit verbundenen Beschwerlichkeiten der Immigranten bei der Einreise aus anderen Ländern und der Erschließung von der Ostküste gen Westen und späteren Sesshaftwerdung zurückzuführen. So hat sich als einer der Grundgedanken in Bezug auf Innovationen im amerikanischen Bewusstsein verinnerlicht, dass der Vorgang, für dessen

Umsetzung ein unternehmerisches Risiko eingegangen werden muss, ein normales und notwendiges Unterfangen bei der erfolgreichen Bewältigung dieser Aufgabe ist.

Ein weiteres bemerkenswertes Phänomen für die Realisierung von Innovationen ist, dass unternehmerisches Scheitern bei der Verwirklichung neuer Ideen von der amerikanischen Gesellschaft nicht stigmatisiert, sondern als positive Erfahrung auf einem schritt- und stufenweisen persönlichen unternehmerischen Erfolgsweg interpretiert wird. Diese überaus positive und als „Trial and Error“ bezeichnete Herangehensweise an das Phänomen des Scheiterns lässt sich einerseits mit einer wiederum historisch bedingten großen Neugierde gegenüber Unbekanntem und einem äußerst lösungsorientierten Ansatz bei der Problembewältigung in der amerikanischen Gesellschaft erklären, die für das erfolgreiche Gelingen einer Unternehmung auch mehrere negative Versuche als notwendig zu legitimieren bereit ist, weil sie aus ihnen die richtigen Schlüsse für einen erneuten erfolgsversprechenderen unternehmerischen Anlauf ziehen kann. Hilfreich für den Glauben an die langfristig positiven Effekte des unternehmerischen Scheiterns im Unternehmungsprozess innerhalb aller Gesellschaftsschichten in den USA sind natürlich auch die unzähligen weltweit berühmten Beispiele überaus erfolgreicher amerikanischer Firmengründer wie *Microsoft*-Gründer Bill Gates, der für Millionen von Amerikanern als nachahmenswertes Vorbild gilt und einer der entscheidenden Antreiber für die Innovationskraft des Landes ist. Der Umgang mit dem Phänomen des unternehmerischen Scheiterns in den Vereinigten Staaten als sehr positiver und konstruktiver Ansatz zur Erforschung von Unbekanntem und zur Umsetzung neuer Ideen wird auch heute von Hochschulen und Unternehmen als notwendige Erfolgsvoraussetzung und nationales immaterielles Kulturgut propagiert, da sie sich hiervon auf lange Sicht gesehen eine bessere Qualität ihrer Ergebnisse und höhere Produktivität ihrer Arbeit versprechen. Diese tief innerhalb der amerikanischen Gesellschaft verwurzelte und weiterhin praktizierte Einstellung bei der Umsetzung von Innovationen kann als zusätzlicher positiver Einfluss auf das amerikanische „Innovationsverständnis“ beurteilt werden.

Alle genannten Einflüsse für ein positives Entwicklungsklima von Innovationen in den Vereinigten Staaten erhalten jedoch durch eine Umfrage von *PA Consulting* unter amerikanischen Geschäftsleuten einen negativen Beigeschmack. So haben mehr als 40 Prozent von ihnen Innovationen als kostspieliges unternehmerisches Scheitern ohne Erfolgsperspektive erlebt, nur 34 Prozent würden risikoreiche Vorhaben mit besonderem Potential unterstützen, und nur 16 Prozent gaben an, Innovationen in ihrem Unternehmen durch Anreize für ihre Mitarbeiter zu fördern. Diese Studie unterstützt die Argumentation hinsichtlich einer rückläufigen Entwicklung von Start-ups und Wagniskapital als Beweis dafür, dass die

Innovationsförderung in den USA derzeit die hohe Priorität ihrer letzten Jahrzehnte zum Teil verloren hat.

In Bezug auf die Rezeption der Wissenschaft als Innovationstreiber ergibt sich in der amerikanischen Bevölkerung ein ambivalentes Bild. Auf der einen Seite sind die Bürger der USA stark interessiert an neuen Erfindungen und Technologien und äußern ihr Verständnis für die Bedeutung von Grundlagenforschung und F&E als notwendige Voraussetzungen für die Erschaffung und Erhaltung des nationalen Wohlergehens. Wie die dargestellten Studien zeigen, beurteilen die Menschen in den USA die im Land geschaffenen Innovationen im internationalen Vergleich als überdurchschnittlich gut und fordern teilweise sogar höhere Investitionen der Bundesregierung in den Fortschritt und für die Arbeit einzelner Wissenschaftler, die hauptsächlich für die Entwicklung von Innovationen verantwortlich sind und die von einem Großteil der Bevölkerung in noch innovationsaktiveren Rollen gewünscht werden.

Trotz einer dringend notwendigen Förderung des Umweltschutzes zur Kontrolle des fortschreitenden Klimawandels scheint bei einem Großteil der Bevölkerung derzeit weiterhin kein ausgeprägtes Bewusstsein für die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs in diesem Bereich vorhanden zu sein. So waren im Jahr 2016 nur 42 Prozent der amerikanischen Bevölkerung und damit 24 Prozent weniger als im Jahr 1990 am Thema Umweltverschmutzung interessiert; eine Entwicklung, die sich unter dem derzeitigen Präsidenten Donald Trump und seinen in der Öffentlichkeit am Klimawandel geäußerten Zweifeln sicherlich noch verstärken wird.

Da zum jetzigen Zeitpunkt ein gutes Drittel der amerikanischen Bevölkerung nach den dargestellten Umfragen immer noch weder von der Existenz noch von den steigenden verheerenden Folgen des Klimawandels überzeugt zu sein scheint, bleibt abzuwarten, inwiefern eine stärkere Aufklärung unter einer möglichen anderen Regierung ab 2020 zu einer veränderten Wahrnehmung führen könnte. Sollte die Gesellschaft der Vereinigten Staaten diesen globalen Gefahren jedoch auch weiterhin nicht ins Auge sehen wollen, werden sich solche Einstellungen und logischerweise entsprechende Umfrageergebnisse auch zukünftig negativ auf die Innovationsfähigkeit der USA auswirken, zumal sie sich höchstwahrscheinlich auch in kommenden Legislaturperioden neuer Präsidentschaften im Weißen Haus widerspiegeln werden. Als Resultat könnten die Investitionen in F&E in diesem Bereich auch zukünftig weiter verringert und die Förderung erneuerbarer Energien weiterhin eingeschränkt werden.

6. Schlussbetrachtung – Weiche Faktoren als ausschlaggebendes Kriterium des „Innovationsverständnis“

Die vergleichende Analyse des deutschen und amerikanischen „Innovationsverständnis“ zeigt, dass beide Länder über eine individuelle leistungsstarke Innovationsfähigkeit verfügen, die sich durch die unterschiedlich ausgeprägten Einflüsse der einzelnen Bestandteile des jeweiligen „Innovationsverständnis“ definiert. Sowohl in Deutschland als auch in den USA hat sich über die Jahrhunderte bis heute ein landescharakteristisches „Innovationsverständnis“ entwickelt, das sich aus den strukturellen Voraussetzungen, der Innovationspolitik des Staates, den F&E-Aktivitäten der bestimmenden Akteure und bestimmten aktuellen Output-Kategorien der Innovationskraft und deren begleitenden Maßnahmen und Prozessen sowie einer Anzahl weicher Faktoren zusammensetzt und damit bestimmte Stärken und Schwächen des jeweiligen „Innovationsverständnis“ abbildet. Dabei können die beiden „Innovationsverständnisse“ aufgrund ihrer Charakteristika eher als komplementär bezeichnet werden, was insbesondere auf die unterschiedlichen Wirtschaftssysteme in beiden Ländern zurückgeführt werden kann. Im Großen und Ganzen sind beide „Innovationsverständnisse“ als leistungsstark und im internationalen Vergleich an der Spitze stehend einzuordnen – eine Schlussfolgerung, die auch dadurch untermauert wird, dass beide Länder in einigen Industriebranchen zu den innovationsfähigsten der Welt gehören und im Bereich der komparativen Indikatoren zur Innovationsfähigkeit Plätze unter den ersten zehn der globalen Ranglisten belegen.

6.1 Strukturelle Voraussetzungen

Hinsichtlich des Einflusses der Geographie auf das jeweilige „Innovationsverständnis“ kann festgehalten werden, dass sowohl Deutschland als auch die USA trotz sehr gegensätzlicher geographischer Voraussetzungen Vorteile aus ihrer geographischen Lage ziehen, die sich positiv auf die Entwicklung von Innovationen im jeweiligen Land auswirken. Deutschland mit seinem günstig gelegenen Standort in der Mitte Europas profitiert bei der Umsetzung von Innovationen vor allem von den Absatzmöglichkeiten auf anderen europäischen Märkten bei der Diffusion seiner Innovationen, wodurch in einem dynamischen Kreislauf kontinuierlich das Wirtschaftswachstum angekurbelt wird und dadurch wiederum verstärkt neue Innovationen entstehen können. Dass im Gegensatz dazu die Vereinigten Staaten kaum Landesgrenzen zu anderen Nationen besitzen und in den USA im 20. Jahrhundert außerdem keine kriegerischen Auseinandersetzungen auf dem Festland stattgefunden haben, hat eine eher ungestörte und stetig wachsende wirtschaftliche Entwicklung auf dem nordamerikanischen Kontinent

ermöglicht, die sich wiederum positiv auf die amerikanische F&E und die Umsetzung von Innovationen ausgewirkt hat und in einer vergleichenden Gegenüberstellung beider Nationen als leichter Vorteil gegenüber der BRD beurteilt werden kann.

Die günstigen und ungünstigen Einflüsse der sehr gegensätzlichen Ausgangslagen in Deutschland und den USA spiegeln sich auch bei der Untersuchung der natürlichen Ressourcen und deren Auswirkungen auf das „Innovationsverständnis“ beider Länder wider. Deutschland besitzt heute im Gegensatz zu den enormen Vorkommen insbesondere fossiler Rohstoffe in den Vereinigten Staaten von Amerika kaum (noch) nennenswerte natürliche und rentabel erschließbare Ressourcen und konnte im Grunde nur in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch die Förderung von Braun- und Steinkohle von der Nutzung seiner fossilen Rohstoffe profitieren. Dadurch hat sich eine Industriestruktur mit Schwerpunkten auf dem Automobil- und Maschinenbau und der Chemiebranche in Deutschland herausgebildet, die als sehr einflussreich auf eine entsprechend spezifische Ausformung des „Innovationsverständnis“ bewertet werden kann. Im Gegensatz dazu konnten die USA sehr stark vom Vorkommen ihrer Ressourcen und insbesondere ihrer mittels der Fracking-Technologie geförderten fossilen Rohstoffe Öl und Gas profitieren, denen auch geopolitisch eine große Bedeutung zukommt. So kann die Existenz von bestimmten natürlichen Ressourcen eine komplexe F&E in bestimmten Bereichen durch deren Bedarf an wichtigen Rohstoffen wie beispielsweise Metallen überhaupt erst ermöglichen und dadurch ein neues Feld für potentielle Innovationen eröffnen. Interessanterweise hat sich durch diese positiven Nebeneffekte gleichzeitig der aus ökologischer Sicht bedenkenswerte amerikanische, eher sorglose Umgang mit Rohstoffen (auch) in der F&E verfestigt, durch den jedoch wiederum ausgedehntere Risikoforschungen und anschließende Innovationsentwicklungen teilweise erst verwirklicht werden konnten, wohingegen sich in Deutschland aufgrund des nicht in diesem Ausmaß gegebenen Vorkommens natürlicher Bodenschätze ein eher landestypischer konservativer und pragmatischer Ansatz bei der Nutzung von Ressourcen für F&E und die Umsetzung von Innovationen verankert hat.

Auch bei den infrastrukturellen Einflüssen auf das jeweilige „Innovationsverständnis“ lassen sich in Deutschland und den USA komplementäre systemische Ansätze festmachen. In Deutschland ist für die Instandhaltung und Modernisierung der Verkehrs- und Digitalinfrastruktur zum Großteil der Staat verantwortlich, während in den USA grundsätzlich in beiden Bereichen bis auf wenige Ausnahmen – den Breitband- und Verkehrsinfrastrukturausbau in sehr entlegenen Gegenden – private Firmen in der Verantwortung stehen. Daraus ergibt sich ein völlig anderer strategischer Ansatz für die

Modernisierung und Instandhaltung der Verkehrs- und Digitalinfrastruktur, bei dessen Umsetzung in Deutschland eine sehr aktive Bundesregierung und in den USA investitionswillige und gewinnorientierte Unternehmen die Hauptrollen spielen. Dabei fällt die Beurteilung des aktuellen Zustands der Verkehrsinfrastruktur in beiden Ländern ähnlich durchwachsen aus, auch wenn Deutschland in diesem Bereich momentan offensichtlich (noch) etwas besser aufgestellt ist, hier aber langfristig aufgrund stärker ausgeprägter struktureller Defizite bei der Anstellung neuer Ingenieure für den öffentlichen Dienst noch wesentlich größere Probleme entstehen könnten. Zukünftige Innovationen im Bereich der Mobilität könnten in den USA hingegen aufgrund der enormen Landesgröße und der hohen Nutzungszahlen privater PKW dazu führen, dass die Verkehrsinfrastruktur zu einem kontinuierlich (noch) wichtigeren Einflussfaktor für das „Innovationsverständnis“ wird.

Hinsichtlich der digitalen Infrastruktur wird Deutschland weiterhin auch langfristig ebenfalls mit größeren Herausforderungen zu kämpfen haben, da die Umstellung auf unterirdisch verlegte Glasfaserkabel sehr kosten- und umsetzungsintensiv ist und dafür sowohl umfangreiche finanzielle Mittel als auch große Tiefbaukapazitäten vonnöten sind. Ansonsten scheint sich die Breitbandversorgung aufgrund der geringen Landesgröße Deutschlands im Vergleich zu den USA positiv auszuwirken, da in Deutschland im Jahr 2016 nach Daten der OECD 89,5 Prozent der Haushalte in einer Stadt und 88,4 Prozent der Haushalte auf dem Land eine Internetverbindung mit mindestens 256 Kbit/s besaßen und in den USA nur 73,4 Prozent der Haushalte in der Stadt und 64,3 Prozent der Haushalte auf dem Land auf diese Schnelligkeit bei ihrer Internetversorgung zurückgreifen konnten.

Es ist festzuhalten, dass die Immigration in Deutschland einen wesentlichen und in den USA einen herausragenden Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ ausübt. Dabei ist zu unterscheiden, dass die Vereinigten Staaten eine Einwanderernation mit einer langen Historie darstellen und sich die starke Immigration dort über Jahrhunderte als natürlicher gesellschaftlicher Prozess entwickelt hat, wodurch sich der im Gegensatz zu Deutschland höhere Stellenwert und bedeutendere Einfluss von Immigranten für die Entstehung und Umsetzung von Innovationen erklären lässt. In der BRD dagegen setzten große Einwanderungswellen erst ab den 1950er Jahren ein, sodass sich eine ausgeprägte Willkommenskultur für ausländische Einflüsse in Deutschland (noch) nicht in dem Ausmaß wie in den USA verfestigen und als positiver Einflussfaktor für die Umsetzung von Innovationen etablieren konnte. Die Vorbildfunktion verschiedener amerikanischer Nobelpreisträger mit Migrationshintergrund muss als weiterer innovationsrelevanter Vorteil für die USA gewertet werden, da diese Wissenschaftler auch aufgrund ihrer großen öffentlichen

Präsenz in bestimmten F&E-Bereichen neue Maßstäbe gesetzt haben und mit ihren Leistungen verstärkt zur Nachahmung anregen konnten – ein Phänomen, das sich in dieser Form in Deutschland nicht nachweisen lässt.

Hinzu kommt, dass die akademische und berufliche Attraktivität der USA trotz der nationalistischen Politik des derzeitigen Präsidenten Donald Trump auch international als immer noch sehr hoch eingeschätzt werden kann und auch aktuell Millionen von Menschen auf der ganzen Welt davon träumen, in die USA einwandern zu können, um dort an einer der hervorragenden Universitäten des Landes zu studieren und/oder einen sicheren Arbeitsplatz zu finden. Deutschland erfreut sich ebenfalls großer Beliebtheit bei Studierenden und jungen Gründern als Einwanderungsland, allerdings nicht in dem enormen Ausmaß wie die USA. Während sich die Popularität der universitären Ausbildung in den USA auf die gesamte Bandbreite an Studiengängen verteilt, sind in Deutschland insbesondere die Ingenieurwissenschaften aufgrund ihrer hervorragenden Ausbildungsbedingungen bei ausländischen Studierenden äußerst beliebt. Ein besonderes, positives Merkmal, das auch aktuell auf den Einfluss des im internationalen Vergleich als immer noch sehr angesehen geltenden deutschen Ingenieurwesens und der seit Ende des 19. Jahrhunderts existierenden erstklassigen Reputation deutscher Ingenieure zurückzuführen ist.

Möglicherweise profitieren die USA hinsichtlich ihrer hohen Einwanderungsquoten von Menschen aus anderen Ländern auch davon, dass diese aufgrund der Lage der USA fast immer einen besonders weiten Anreiseweg haben und die Überwindung zu einer solchen Auswanderungsentscheidung und die aufwendige Option einer Rückkehr aufgrund der damit verbundenen hohen Kosten größer und die Konsequenzen eines solchen Schrittes endgültiger sind als die Ausreise in ein näher gelegenes Land. So entschließen sich im Vergleich zu Deutschland mit seinen Landesgrenzen zu neun anderen Ländern des europäischen Kontinents wahrscheinlich mehr Menschen mit einem besonders stark ausgeprägten Willen zu einer Existenzneugründung in den Vereinigten Staaten, wodurch die USA in der Folge bei der Beteiligung dieser Immigranten an der Entwicklung von Innovationen von deren besonders ausgeprägtem Durchsetzungswillen auch für ihr „Innovationsverständnis“ profitieren können. Dass Deutschland nicht dieselbe extrem hohe akademische und wirtschaftliche Attraktivität für Einwanderer besitzt wie die USA, wird ebenfalls hinsichtlich der unterschiedlichen Einreiseformalitäten ersichtlich, denn die Immigration in die BRD wäre insbesondere für Menschen aus anderen Ländern der EU im Vergleich zu den strengeren Einwanderungsbedingungen in die USA wesentlich einfacher zu bewerkstelligen.

Ein gemeinsames Merkmal Deutschlands und der USA bei der Integration von

Einwanderern ist die Tatsache, dass Menschen mit Migrationshintergrund in beiden Ländern überdurchschnittlich oft eigene Firmen gründen und in diesem Kontext häufiger als einheimische Unternehmer Patente anmelden, was den hohen Stellenwert des Faktors der Immigration für das jeweilige „Innovationsverständnis“ untermauert. Sowohl Deutschland als auch die USA sind aufgrund der demographischen Entwicklung ihrer Bevölkerung sehr am Zuzug qualifizierter Fachkräfte interessiert und werden längerfristig kontinuierlich stärker darauf angewiesen sein. Allerdings scheinen die Vereinigten Staaten aufgrund der hohen Anzahl an Einreiseanträgen aus anderen Ländern basierend auf dem in den USA stark ausgeprägten Wettbewerbsgedanken wählerischer bei ihrer Auswahl vorgehen zu können, um für die Entwicklung von Innovationen vorzugsweise Einwanderer mit hervorragenden wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Qualifikationen ins Land zu holen.

Auch hinsichtlich des Einflusses des Arbeitsmarkts auf die Innovationsfähigkeit lassen sich am Beispiel der beiden Länder Deutschland und der USA weitere Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufzeigen. Beide Länder profitieren derzeit von einer hohen Beschäftigungs- und geringen Arbeitslosenquote, die grundsätzlich als förderlich für die Entwicklung von Innovationen bewertet werden können. Allerdings zeigt sich im detaillierteren Vergleich der zwei Länder, dass ein Mangel an kompetenten und erfahrenen Fachkräften für Tätigkeiten in bestimmten F&E-Bereichen existiert und dass sowohl in Deutschland als auch in den USA die Entwicklung von Innovationen maßgeblich gesteigert werden könnte, wenn mehr qualifiziertes Personal zur Verfügung stehen würde. Hier besteht derzeit ein leichter komparativer Vorteil für Deutschland, da die Anzahl der im F&E-Bereich Beschäftigten im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten von Amerika kontinuierlich stärker ansteigt. Aufgrund des in Deutschland vorgegebenen Renteneintrittsalters zwischen 65 und 67 Jahren gehen viele qualifizierte Forscher früher als in den USA in den Ruhestand, während die Menschen in den Vereinigten Staaten zumeist länger beruflich aktiv sind, und der überwiegende Teil der im F&E-Bereich Tätigen auch in höherem Alter noch in einem dieser Bereiche arbeitet – das durchschnittliche Alter eines amerikanischen Innovators beträgt 47 Jahre. Allerdings wird sich diese These bei genauerer Betrachtung längerfristig vermutlich relativieren, da deutsche F&E-Akteure mittlerweile ebenfalls verstärkt versuchen, ihre Angestellten auch nach Erreichen des Renteneintrittsalters weiter zu beschäftigen, um deren erprobte Innovationspotentiale nicht zu verlieren. In diesem Zusammenhang kann zusätzlich das deutsche duale Ausbildungsmodell als weiterer Vorteil gewertet werden, da Menschen in Deutschland auch ohne Studienabschluss im F&E-Bereich angestellt sein können.

Basierend auf der Theorie der traditionellen neoklassischen Ökonomie kann davon

ausgegangen werden, dass sich das rein marktwirtschaftlich orientierte Wirtschaftssystem der Vereinigten Staaten von Amerika im Vergleich zum deutschen System der sozialen Marktwirtschaft als vorteilhafter für die Entwicklung von Innovationen erweist, da von der amerikanischen Bundesregierung weniger einschränkende Regulierungen erlassen werden und dadurch in Kombination mit der freien Kapitalentfaltung ein stärkerer innovationsfördernder Konkurrenzkampf um das wirtschaftliche Wachstum unter den F&E-Akteuren besteht. Der potentiell positive Einfluss einer Innovationssteuerung durch bestimmte innovationsförderliche Regulierungen in Deutschland im System der sozialen Marktwirtschaft ist dagegen schwer messbar, da von der Bundesregierung in dieser Hinsicht bisher keine relevanten Initiativen zur Förderung der Innovationskraft erlassen wurden, die sich als besonders effektiv erwiesen haben könnten und den Nachteil eines geringeren Wettbewerbs im F&E- und Innovationsbereich hätten ausgleichen können.

Der Einfluss der individuellen Handelsbeziehungen Deutschlands und der USA auf die Innovationskraft des jeweiligen Landes ist sehr unterschiedlich. Auf der einen Seite steht Deutschland mit seinem Handelsplus von fast 250 Milliarden Euro und einer stark auf den Export ausgerichteten Wirtschaft, die ihre Innovationen durch Exportüberschüsse und insbesondere die Fertigung von Produkten der hochwertigen Technik finanziert und darauf aufbauend einen erfolgreichen neuen Innovationskreislauf in Schwung gebracht hat. Auf der anderen Seite stehen die USA mit einem Handelsdefizit von fast 800 Milliarden Dollar, die trotz dieser riesigen Nachfrage an Importen auch weiterhin zu den wichtigsten globalen Herstellern und Exporteuren von WTI gehören – auch wenn das Handelsdefizit in den letzten Jahren und im Speziellen bei Hochtechnologieprodukten stark zugenommen hat. Hinzu kommt, dass die USA im Speziellen im Software-Sektor sehr innovationsstark sind und diese Produkte weltweit eine enorme und kontinuierlich steigende Nachfrage erfahren. Dabei ist zu beobachten, dass US-Unternehmen ihre Hightech-Produkte aus Kostengründen mittlerweile immer häufiger im Ausland, speziell in Asien, fertigen lassen und dadurch der Fertigungssektor in den USA eine immer geringere Rolle spielt. Eine Entwicklung, die maßgeblich zum wachsenden Handelsdefizit und der akuten Problematik beiträgt, zwar Innovationen verstärkt umzusetzen, sie aber nicht mehr in den USA selbst serienmäßig herzustellen. Diese in den USA entwickelten und in anderen Ländern gefertigten Produkte sorgen durch ihre („Wieder“-)Einfuhr in die USA dafür, dass sich die Handelsbilanz aufgrund der großen Nachfrage dieser Produkte in den Vereinigten Staaten immer weiter ins Negative entwickelt hat. Das heißt nicht, dass die Innovationen zur Fertigung dieser Hochtechnologie nicht auch weiterhin in den USA umgesetzt werden, aber diese für die USA stark ausgeprägte Besonderheit verdeutlicht, dass

der Einfluss des Handels isoliert betrachtet im Falle der Vereinigten Staaten derzeit nur schwer als aussagekräftiger Indikator für das „Innovationsverständnis“ herangezogen werden kann.

Nachteilig auf die Innovationsfähigkeit Deutschlands im Handelsbereich könnte sich die derzeit von US-Präsident Trump verfolgte Politik der Strafzölle auswirken, da (neben der Volksrepublik China) insbesondere deutsche Automobilunternehmen von dieser betroffen und dadurch niedrigere Umsätze in den USA für diese Firmen zu erwarten sind. Langfristig könnte sich eine solche Entwicklung auch auf die F&E-Ausgaben und die Umsetzung von Innovationen in den betroffenen Marktsegmenten für deutsche Firmen auswirken, da ein geringerer Umsatz mittel- bis langfristig auch zu weniger F&E-Investitionen und damit geringeren Mitteln für die Entwicklung von Innovationen führen könnte.

Dass die Innovationshistorie in den USA einen größeren Einfluss auf die Ausformung des „Innovationsverständnis“ als in Deutschland hat, lässt sich besonders klar an der historisch kontinuierlich gewachsenen und sehr großen Bedeutung von Erfindungen für die amerikanische Nation ablesen, die bereits in ihrer Verfassung festgehalten wurde, wohingegen sich eine solche Jahrhunderte alte konstitutionelle Verankerung der Relevanz von Innovationen in Deutschland nicht feststellen lässt. Hinzu kommt, dass in den Vereinigten Staaten von Amerika die Innovationshistorie maßgeblich durch die speziell für die beiden Weltkriege des 20. Jahrhunderts entwickelte Waffentechnik und die ihr zugrundeliegende Grundlagenforschung geprägt wurde, die bis heute für eine weitere starke Verfestigung der Bedeutung von Innovationen im nationalen Bewusstsein gesorgt hat. Im Gegensatz dazu hat Deutschland insbesondere durch die erzwungene Auswanderung und die gezielte Ermordung jüdischer Wissenschaftler – abgesehen von der übergroßen ethischen und sozialen Verantwortung für den Holocaust – und die deutsche Niederlage gegen die Alliierten im Zweiten Weltkrieg sich selbst und seiner Innovationskraft einen herben Rückschlag versetzt und das deutsche Innovationspotential um Jahre zurückgeworfen. Außerdem lässt sich in der Geschichte Deutschlands keine herausragende Einzelpersonlichkeit wie beispielsweise Vannevar Bush in den USA finden, die mit ihrem Streben nach einer systematisch geplanten Umsetzung von Innovationen besonders im naturwissenschaftlichen Bereich im Jahrzehnt nach dem Zweiten Weltkrieg einen so großen und nachhaltigen Einfluss auf die staatliche Innovationspolitik und die F&E von Hochschulen und privatem Sektor genommen hat.

Westdeutschland orientierte sich in diesem Zeitraum stark am amerikanischen Innovationsmodell mit der Konsequenz, dass diese historische Entwicklung als wichtiger Innovationsfaktor auch durch die deutsche Nachahmung der in den USA zuerst propagierten linearen Innovationskette einen signifikanten Einfluss auf die Innovationsgeschichte

Deutschlands hatte und die Erkenntnis, dass Innovationen maßgeblich zum Wirtschaftswachstum eines Landes beitragen, sich in Deutschland im Vergleich zu den USA erst wesentlich später durchsetzen konnte. Hinzu kommt im Fall Deutschlands, dass seine Historie seit der Errichtung der Berliner Mauer im Jahr 1961 für fast drei Jahrzehnte die unterschiedlichen Ansätze des westdeutschen und des lange durch die Sowjetunion dominierten ostdeutschen Modells zur Entwicklung von Innovationen aufweist und dadurch nach der Wiedervereinigung zu Beginn der 1990er Jahre zunächst unterschiedliche Innovations- und F&E-Konzepte mit Anstrengungen in deren Koordinierung und Harmonisierung gebündelt werden mussten. Dieser Fokus auf die Zusammenführung der Innovationskapazitäten aus beiden Systemen hat – zumindest für einen bestimmten Zeitraum – die Weiterentwicklung von Innovationsaktivitäten der neuen BRD nach der Wiedervereinigung gehemmt und muss daher als nachteiliger Effekt der Innovationshistorie bei der Umsetzung von Innovationen in Deutschland bewertet werden.

Besonders interessant hinsichtlich der deutschen Innovationshistorie und ihres Einflusses auf den Stellenwert und die Tradition von Innovationen in der heutigen Zeit ist die Tatsache, dass vor allem zum Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Deutschland zahlreiche bahnbrechende radikale Innovationen entwickelt wurden, denen Deutschland auch heute noch seinen guten Ruf als Land der Erfinder verdankt. Diese eindeutige Gewichtung wurde jedoch durch eine steigende Tendenz zur Umsetzung inkrementeller Innovationen insbesondere ab Beginn der 1970er Jahre abgelöst, die sich an dem damals erfolgreichen japanischen Innovationsmodell orientierte, wohingegen die Vereinigten Staaten weiterhin primär die Entwicklung radikaler Innovationen favorisierten und diese Einstellung und Herangehensweise bis heute einen signifikanten positiven Einfluss auf das amerikanische „Innovationsverständnis“ ausüben.

6.2 Der Staat

Hinsichtlich des Einflusses der Bundesregierung auf die Innovationsfähigkeit zeigt sich in beiden Ländern, dass die staatliche Innovationspolitik jeweils die eigenen Stärken und Schwächen sowie bestimmte landesspezifische Eigenheiten adressiert. Bedingt durch diese individuelle Pfadabhängigkeit ist ein direkter Vergleich im Zusammenhang mit dem Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ eher schwierig. Aufgrund des in den Vereinigten Staaten vorherrschenden präsidentiellen politischen Systems ist insbesondere das *Executive Office of the President* des Weißen Hauses maßgeblich für die Förderung von Innovationen verantwortlich. Unter der Befehlsgewalt des Präsidenten stehen auch die hierarchisch

untergeordneten Ministerien, die insbesondere für die Implementierung der Innovationspolitik in den unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen verantwortlich sind. Im Gegensatz dazu werden die innovationsrelevanten Entscheidungen in Deutschland direkt von den beiden hauptverantwortlichen Ministerien des BMBF und BMWi getroffen. So ist die staatliche Förderung von Innovationen in den USA in erster Linie vom amtierenden Präsidenten abhängig, der maximal acht Jahre im Amt bleibt, und kann nicht wie in Deutschland von den entsprechenden Ministerien im besten Fall über mehrere Legislaturperioden kontinuierlich und perspektivisch konzipiert umgesetzt werden. Dies wird insbesondere deutlich bei der vergleichenden Betrachtung des längerfristig orientierten Umgangs mit Innovationsstrategien in beiden Ländern, da die USA unter Obama mit der *A Strategy for American Innovation* ab 2009 eine Innovationsstrategie etablierten und aktualisierten, die unter Amtsnachfolger Donald Trump nicht weiter verfolgt wurde, wohingegen Angela Merkel nach ihrer Wahl zur Bundeskanzlerin im Jahr 2005 die HTS auf den Weg brachte und diese nach ihren Wiederwahlen kontinuierlich als Innovationsstrategie ausgebaut hat, sodass die HTS beziehungsweise ihre mittlerweile in Kraft getretene Nachfolgestrategie der HTS 2025 als effektives staatliches Mittel der Innovationsförderung in Deutschland gilt. Dadurch ergibt sich in der BRD der Vorteil einer längerfristig ausgerichteten und stringenteren Förderung von Innovationen, deren entsprechende kontinuierliche Umsetzung in den USA aufgrund des präsidentiellen Systems eher unwahrscheinlich zu verwirklichen ist.

Beide Länder weisen die Gemeinsamkeit auf, dass sie kein spezielles Innovationsministerium besitzen, das sich ausschließlich um die gezielte Förderung und strategische Entwicklung von Innovationen kümmert. Allerdings wird in Deutschland derzeit daran gearbeitet, eine eigene *Agentur für Sprunginnovationen* aufzubauen, um verstärkt radikale Innovationen im Land umsetzen zu können, auch wenn sich in der Vergangenheit gezeigt hat, dass der Versuch der konkreten Beeinflussung der Innovationsentwicklung durch die Politik bisher eher wenig erfolgreich war und oft einzelne Erfinder für bahnbrechende Innovationen gesorgt haben. Zu diesem dennoch als sinnvoll erscheinenden Vorhaben passt, dass sich die BRD im Gegensatz zu den USA die sehr ehrgeizigen Ziele gesteckt hat, bis 2025 3,5 Prozent des BIP für F&E und 0,06 Prozent des BIP für Wagniskapital auszugeben – Vorgaben, die in den USA so nicht existieren, die dort allerdings im Bereich der Förderung von Start-ups durch das existierende Finanzierungssystem und die bereits vorhandene, überaus umfangreiche Vergabe von Wagniskapital, die im Jahr 2016 0,36 Prozent des BIP betrug, auch nicht wirklich nötig sind. Vorteilhaft für die BRD wirkt sich hingegen aus, dass die außeruniversitäre F&E in Deutschland in hohem finanziellen Ausmaß durch die

Bundesregierung gefördert wird, sodass aufgrund der verschiedenen F&E-Bereiche insbesondere der vier großen AUF zahlreiche Innovationen verwirklicht werden können, während die außeruniversitäre Forschung als maßgeblicher F&E-Zweig in dieser Form in den Vereinigten Staaten bislang nicht existiert.

Unterschiede zwischen beiden Ländern zeigen sich ebenfalls hinsichtlich ihrer derzeitigen Innovationspolitik beim Umgang mit dem Klimawandel, der vom derzeitigen US-Präsidenten Donald Trump als nicht menschengemacht und darüber hinaus auch nicht als langfristig lebensbedrohlich für die Menschheit wahrgenommen wird, sodass derzeit immer weniger Fördermittel für erneuerbare Energien durch die Regierung zur Verfügung gestellt werden. Im Gegensatz dazu wird der Erforschung von alternativen Methoden der Energiegewinnung in Deutschland sehr hohe Priorität eingeräumt, und sie wird von der Politik ausdrücklich gefördert. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass in den USA aufgrund der im Vergleich zur BRD rund vier Mal so großen Bevölkerungszahl ein sehr viel höherer Energiebedarf besteht, zu dem außerdem die riesige Landesgröße mit enormen zu überbrückenden Entfernungen hinzukommt, die wegen des unzureichend ausgebauten Personenschienenverkehrs größtenteils mit PKWs und ihren Verbrennungsmotoren zurückgelegt werden. Dadurch sind die Vereinigten Staaten stärker als Deutschland mit seinen kürzeren Entfernungen zwischen Städten und seiner Lage im Herzen Europas auf eine Mischung aus erneuerbaren und fossilen Rohstoffen bei der Energiegewinnung angewiesen als die BRD mit ihrer bedeutend kleineren Landesgröße und geringeren Einwohnerzahl.

Ein gemeinsames Merkmal beider Länder besteht darin, dass sie ihre staatliche Innovationsförderung in besonderem Ausmaß auf die Grundlagenforschung konzentrieren. Allerdings wird die Unterstützung von Grundlagenforschung und von Innovationen in den USA wie beispielsweise im Anschluss an die letzte Rezession noch stärker als wirtschaftswachstumsfördernde Maßnahme verstanden und vorangetrieben, die sich durch umfangreiche Milliardenförderungen für F&E im Zusammenhang mit ARRA und *America COMPETES Act* äußert. In Deutschland hingegen ist die Förderung von F&E akteursgebundener ausgerichtet, was sich anhand der EI/ES für die Hochschulen und des PFI für die AUF belegen lässt. Aus strategischer Sicht verfestigt sich der Eindruck, dass Deutschland zunehmend stärker versucht, durch eine staatliche Einflussnahme die Umsetzung von (radikalen) Innovationen zu fördern, wohingegen in den USA den Akteuren des privaten Sektors – bedingt durch deren erfolgreiche wirtschaftliche Geschichte – bei der Entwicklung von Innovationen möglichst noch mehr Freiheit eingeräumt werden soll.

Die staatlichen Maßnahmen zur Unterstützung von KMU sind in Deutschland und den

USA sehr unterschiedlich. Zunächst existiert in der BRD das wichtige Förderprogramm ZIM mit passgenauen Fördermöglichkeiten erst seit 2008 und nicht wie SBIR und STTR in den USA bereits seit 1982 beziehungsweise 1992, wodurch diese beiden Programme in den Vereinigten Staaten aufgrund ihrer bisher gesammelten Erfahrungen und Strukturverbesserungen heute wesentlich wirksamer und effektiver arbeiten können. Allerdings spricht für die Bekanntheit und die Akzeptanz des ZIM bei KMU und anderen Forschungsakteuren, dass in Deutschland mit rund 3.900 Inanspruchnahmen dieses Programms im Jahr 2015 nur unbedeutend weniger Förderungen als in den USA bei SBIR mit circa 4.500 im selben Jahr vergeben wurden. Ein Vorteil von SBIR ist dabei, dass die Fördersumme in Phase zwei der finanziellen Unterstützung bis zu einer Million Dollar betragen kann und damit fast drei Mal so hoch wie die von ZIM mit 380.000 Euro ist. Auffällig bei einer genaueren Betrachtung der KMU in Deutschland ist, dass sie besonders große Probleme mit einer individuellen und zielgerichteten Anpassung an die fortschreitende Digitalisierung haben und die Bundesregierung in dieser Hinsicht offensichtlich nicht genug zur Unterstützung der KMU unternimmt beziehungsweise KMU diese nicht annehmen. Dem gegenüber stehen in den USA SBIR und STTR, die insbesondere im Fall von SBIR als weltweites Vorbildmodell für die Innovations- und F&E-Förderung von KMU und insbesondere die Unterstützung von Start-ups gelten. Durch das kompetitive Fördersystem von SBIR und die Verknüpfung von Grundlagenforschung, kleinen Hightech-Firmen und Wagniskapital werden drei maßgeblich für die Stärkung der Innovationsfähigkeit der USA wichtige Säulen in einem Programm gefördert, das als überaus wirksamer und erfolgreicher Beitrag zum amerikanischen „Innovationsverständnis“ bewertet werden kann. Auch wenn die Finanzierung von SBIR und STTR sich in der Vergangenheit aufgrund nicht immer unmittelbar vom Kongress bewilligter Verlängerungen oftmals in der Schwebe befunden hat, so scheint deren Stellenwert der amerikanischen Politik absolut bewusst zu sein, da die Fördersumme im Vergleich mit rund 2,7 Milliarden Dollar im Jahr 2015 wesentlich höher ausgefallen ist als beim ZIM in Deutschland mit lediglich rund 550 Millionen Euro im Jahr 2017, und die beteiligten Ministerien in den Vereinigten Staaten mittlerweile gesetzlich verpflichtet sind, prozentuale Anteile ihres Jahresbudgets für SBIR und STTR – SBIR 3,2 Prozent und STTR 0,45 Prozent – auszugeben, um eine kontinuierliche und langfristig gesicherte Innovationsförderung bei KMU zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund wirken die Maßnahmen zur Förderung von KMU in den USA wesentlich effektiver als in Deutschland mit seinem großen Nachholbedarf im Bereich der Digitalisierung, da die Vereinigten Staaten aufgrund ihrer stärker auf digitale Produkte fokussierten Industriestruktur keinen speziellen Schwerpunkt mehr auf die Digitalisierung legen müssen und die amerikanischen KMU aufgrund des Vorhandenseins

riesiger Technologiekonzerne im Land und deren Vorbildfunktion wesentlich selbstverständlicher mit den vorhandenen Fördermaßnahmen umgehen können.

Der Einfluss der verhältnismäßig wenig einschränkenden Regulierungsvorschriften auf die Innovationsaktivitäten kann in den USA insgesamt als viel signifikanter und positiver als in Deutschland bewertet werden. In den Vereinigten Staaten existieren bedeutend mehr wirkungsvolle Werkzeuge, die die F&E und die Umsetzung von Innovationen im privaten Sektor begünstigen wie zunächst grundsätzlich das marktwirtschaftliche Modell, aber auch steuerliche Subventionen für Unternehmen, die stark zum Wirtschaftswachstum beitragen, und der RETC. Hinzu kommt die unter Präsident Trump massiv gesenkte Unternehmenssteuer von 35 auf 21 Prozent, die in Zukunft höchstwahrscheinlich sehr positive Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der USA haben dürfte. Im Gegensatz dazu wird in Deutschland ein anderer Ansatz verfolgt, bei dem die Umsetzung von Innovationen nicht primär den Akteuren des Wirtschaftssystems überlassen, sondern in erster Linie auf konkrete, anlassbezogene staatliche Regulierungen gesetzt wird. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten erscheinen deutsche Initiativen wie Personalkostenzuschüsse für F&E oder Steuersubventionen in bestimmten Bereichen auf eine wesentlich kleinere Klientel abzielen und bedeuten folglich einen geringeren finanziellen Förderaufwand für die Regierung. Ein massiver Nachteil für Deutschland besteht darin, dass allgemeine Steuersubventionen für F&E wie in den USA durch den RETC nicht existieren, die sich im internationalen Vergleich jedoch als großer positiver Einflussfaktor auf die Innovationsfähigkeit erwiesen haben. Auch die deutsche Unternehmenssteuer liegt derzeit mit 29,4 Prozent um 8,4 Prozent höher als die in den USA, ist damit überdurchschnittlich hoch und als klarer Wettbewerbsnachteil für deutsche Unternehmen einzuschätzen. Grundsätzlich müssten von der deutschen Bundesregierung bedeutend umfangreichere Fördermaßnahmen angestrebt werden, um die F&E und die Umsetzung von Innovationen in einem viel größeren Ausmaß begünstigen zu können. In diesem Kontext muss auch festgehalten werden, dass unter Präsident Obama mit der *Look Back*-Initiative ein internes Überprüfungsverfahren für Regulierungen eingeführt wurde, das sich ebenfalls als äußerst effektiv erwiesen hat. Auch hier scheint in Deutschland generell ein erheblicher Nachholbedarf zu bestehen, da eine durchdachte staatliche Regulierung hinsichtlich Innovationen bisher nicht gegeben zu sein scheint.

Im Gegensatz zu Deutschland sind die USA nicht Mitglied in einem supranationalen Staatengebilde, sodass eine solche Zugehörigkeit folglich keinen Einfluss auf die Innovationsfähigkeit des Landes ausüben kann. Aufgrund der hohen Innovationsfähigkeit der Vereinigten Staaten in der Vergangenheit und des landestypischen Selbstbewusstseins

hinsichtlich des eigenen wirtschaftlichen Potentials wirkt sich der nicht in dem Ausmaß vorhandene institutionelle Austausch mit Forschern aus anderen Ländern jedoch offensichtlich nicht negativ aus. Denn die Anziehungskraft der USA ist für Wissenschaftler aus der ganzen Welt im Vergleich zu Deutschland um einiges höher einzustufen, sodass dieser scheinbare Nachteil ausgeglichen und durch die hohe Anzahl an in den USA lebenden ausländischen Forschern sogar in einen Vorteil umgemünzt werden kann. Negativ wirkt sich für Deutschland außerdem aus, dass seine finanziellen Verpflichtungen in der europäischen Gemeinschaft auf den ersten Blick ein Verlustgeschäft darstellen und möglicherweise andere Stellen wie beispielsweise die Finanzierung von Start-ups darunter leiden könnten – ein Aspekt, der für die USA keine Rolle spielt. Andererseits wirken sich diese Verpflichtungen für Deutschland natürlich auch positiv auf seine Innovationsfähigkeit aus, da der europäische Markt aufgrund seiner Größe und starken Vernetzung extrem wichtig ist und eine Vielzahl an Möglichkeiten des Forschungsaustausches und der Forschungskooperation bietet. Angesichts der derzeitigen Krise der EU – insbesondere vor dem Hintergrund des anstehenden Brexit – ist allerdings ungewiss, welche Vorteile für die Innovationsfähigkeit der BRD sich zukünftig daraus ergeben werden beziehungsweise zukünftig weiter ausbauen lassen.

6.3 F&E

Bei der Finanzierung von F&E in Deutschland und den USA fallen als wesentlicher Unterschied zunächst die insgesamt umgerechnet fast fünf Mal so hohen Ausgaben in den USA wie in Deutschland auf, die in Amerika im Jahr 2015 rund 500 Milliarden Dollar betragen. Auch die Aufwendungen der amerikanischen Bundesregierung waren im Jahr 2016 im Vergleich mit 131,4 Milliarden Dollar mehr als 100 Milliarden Dollar höher als die deutschen mit nur 27,6 Milliarden Euro. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass F&E in den USA generell und ihre Finanzierung entsprechend einen wesentlich größeren Stellenwert einnimmt als in Deutschland, der nicht nur durch die größere Landesfläche und die höhere Bevölkerungszahl inklusive der dadurch bedingten höheren Steuereinnahmen begründet werden kann.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Bundesregierung und Bundesstaaten in den USA nur rund 26 Prozent der F&E finanziert, wohingegen in Deutschland rund 30 Prozent durch Bund und Länder aufgewendet werden. Diese Tatsache lässt sich primär darauf zurückführen, dass der private Sektor in den USA grundsätzlich aufgrund des kapitalistischen Wirtschaftsmodells stärker in F&E zu investieren bereit ist. So kann diese freie Entfaltung der F&E in der Industrie als eine der wesentlichen Innovationsstrategien der Vereinigten Staaten bewertet werden, die sich bisher als durchweg äußerst effektiv erwiesen hat. In Deutschland

hingegen ist die Rolle der Bundesregierung als prominenter einzustufen, da sie mit ihrer intensiven Förderung von F&E einen verstärkten Einfluss auf die Grundlagenforschung und F&E im Sinne gesellschaftlicher Herausforderungen einzunehmen versucht. Aufgrund der historisch durch die Entwicklungen des 20. Jahrhunderts bedingten Position der Vereinigten Staaten als globaler Hegemon mit einer großen militärischen Präsenz auf internationaler Ebene wird in den USA immer noch ein besonders starker Fokus bei der Unterstützung von F&E und der daran oftmals anschließenden Umsetzung von Innovationen durch die Bundesregierung auf die amerikanische Waffentechnologie gelegt. Deutschland hingegen versucht, sich stärker im europäischen Verbund zu organisieren, um im militärischen Bereich sehr hohe Investitionen möglichst zu vermeiden, auch wenn die deutschen Verteidigungsausgaben grundsätzlich in den nächsten Jahren – auch aufgrund der wachsenden Forderungen der Vereinigten Staaten, Deutschland solle größere internationale Verantwortung übernehmen und das vereinbarte Ziel der Natostaaten, die Summe von zwei Prozent des BIP, für Verteidigung ausgeben – wohl weiter ansteigen werden.

Unter dem früheren US-Präsidenten Barack Obama wurde zwischen 2009 und 2017 sehr stark auf die Förderung von F&E zur Entwicklung von Innovationen in allen gesellschaftlich und ökonomisch relevanten Forschungsfeldern als maßgebliche Wachstumsfaktoren für die amerikanische Wirtschaft gesetzt. So ist auch zu erklären, dass sich in diesem Zeitraum unter Obama, einem progressiven und den Klimaschutz stärkenden Staatsoberhaupt, zahlreiche FFRDCs formierten, die schwerpunktmäßig zum Thema erneuerbare Energien forschten – eine Entwicklung, die sich unter Präsident Trump nicht fortgesetzt hat. Diese Art spezieller föderaler Forschungslabore existiert in Deutschland bisher nicht, auch wenn die dort ansässigen AUF diesen Nachteil mit ihren F&E-Aktivitäten bei weitem aufwiegen.

F&E an deutschen und amerikanischen Hochschulen hat in beiden Staaten einen bedeutenden, jedoch sehr unterschiedlich ausgerichteten Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ des jeweiligen Landes. Positiv ist für Deutschland in diesem Zusammenhang zu bewerten, dass ein Fokus auf die qualitativ hochwertige Lehre in den MINT-Fächern gelegt wird und die Ausbildung in diesen Fächern in der BRD als sehr fundiert und leistungsstark gilt, sodass sie auch international überaus große Anerkennung findet und entsprechend viele Studierende für ihre Hochschulausbildung nach Deutschland kommen. Demgegenüber lassen sich in den USA abnehmende Studierendenzahlen in den für die Umsetzung von Innovationen so wichtigen MINT-Fächern seit dem Beginn des neuen Jahrtausends verzeichnen, die den Bedarf an Fachkräften aufgrund der seit den 1960er Jahren stetig ansteigenden Beschäftigtenzahlen im MINT-Sektor nicht mehr vollständig decken

können und die erst in der zweiten Amtsperiode von Präsident Obama durch gezielte Maßnahmen gestoppt und leicht zum Positiven gewendet werden konnten. Offensichtlich scheint sich diese Tatsache jedoch bislang per se nicht negativ auf die Vereinigten Staaten und ihre Innovationskraft auszuwirken, da die USA immer noch als sehr innovativer Akteur gelten, insbesondere aufgrund ihrer Eliteuniversitäten und der erfolgreichen F&E in nahezu allen universitären Bereichen und auch den MINT-Fächern, die ihre Führungsposition im F&E-Bereich mit neuen Forschungstrends und in so zukunftsrelevanten Fächern wie den Biowissenschaften seit Jahrzehnten weiterhin festigen.

Vorteilhaft für Deutschland wirkt sich dagegen aus, dass in der BRD der Zugang zu qualifizierter Bildung und damit auch zu sehr guten F&E-Strukturen zur Umsetzung von Innovationen für Studierende wesentlich einfacher zu finanzieren ist, weil derzeit in keinem deutschen Bundesland Studiengebühren an einer öffentlichen Hochschule gezahlt werden müssen, wohingegen sich amerikanische Studierende für ihr Studium durch die Aufnahme von Krediten teilweise hoch verschulden müssen, da die Studiengebühren insbesondere an den Eliteuniversitäten mehrere Zehntausend Dollar pro Jahr betragen können. Eine Tatsache, die aus ethischer und sozialer Sicht zweifelhaft erscheint und die auch durch die Vergabe von Stipendien nicht aufgefangen werden kann. Aus diesem systemischen Unterschied ergibt sich jedoch andererseits auch eine große Stärke der amerikanischen F&E an Hochschulen, die sie aus Innovationssicht weit über fast alle deutschen Hochschulen stellt: Durch die großen finanziellen Ressourcen, die auch bedingt sind durch die hohen Studiengelder, können die amerikanischen Universitäten die besten und qualifiziertesten Lehrkräfte akquirieren und exzellente F&E-Bedingungen für die Studierenden schaffen, die wiederum hoch qualifizierte Studienabschlüsse und hohe Innovationsleistungen garantieren.

Ein weiterer Vorteil für die Vereinigten Staaten gegenüber Deutschland ergibt sich also daraus, dass eine Vielzahl an sehr guten privaten Universitäten mit hervorragenden Ausbildungsmöglichkeiten existiert, die in diesem Ausmaß so in Deutschland bei weitem nicht gegeben ist. Das liegt zum Teil an der besonders in den USA propagierten konzeptionellen Herangehensweise, dass Bildung als käufliches Produkt von privaten Institutionen angeboten und durch Studiengebühren, Spenden und Drittmittel finanziert werden kann. In Deutschland hingegen sind die besten Hochschulen nahezu ausschließlich öffentliche Universitäten, deren Finanzierung alleine aus Geldern von Bund und Ländern geleistet wird. Hier ergibt sich aus Innovationssicht ein beträchtlicher Vorteil für die USA gegenüber Deutschland, da mehr hochqualifizierte und spezialisierte Bildung angeboten werden kann, die längerfristig zwangsläufig zu einer stärkeren Umsetzung von Innovationen führt.

Grundsätzlich besitzt Deutschland durch seine praxisorientierten öffentlichen und auch privaten Fachhochschulen einen positiven Einflussfaktor auf das „Innovationsverständnis“ im Vergleich zu den USA, da an diesen FH aufgrund ihrer stärkeren praktischen Ausrichtung eher anwendungsorientierte F&E betrieben wird. Allerdings ist die F&E-Leistung dieser FH und damit ihr Beitrag zur Umsetzung von Innovationen – auch aufgrund ihrer verhältnismäßig geringeren finanziellen Förderung – begrenzt, sodass sich hier kein wirklich signifikanter positiver Einfluss auf die deutsche Innovationsfähigkeit belegen lässt.

Als wesentlicher Vorteil für Deutschland erweist sich hingegen, dass in der BRD den Studierenden im Durchschnitt mehr Lehrkräfte zur Verfügung stehen als in den USA und dadurch eine intensivere Betreuung und auf die Masse der Studierenden gesehen potentiell eine bessere Ausbildung gewährleistet werden kann, die sich auch bei der Umsetzung von Innovationen positiv bemerkbar macht. Allerdings darf hier nicht außer Acht gelassen werden, dass auch die amerikanischen Eliteuniversitäten prinzipiell aufgrund ihrer großen finanziellen Vermögen und der damit einhergehenden Möglichkeiten in der sehr guten Position sind, ebenfalls höhere Ausgaben für qualifiziertes Lehrpersonal bereitstellen und im Vergleich über mehr Betreuer im Verhältnis zu ihren Studierendenzahlen verfügen zu können. Dadurch könnten die amerikanischen Hochschulen die qualifizierte Ausbildung von Innovatoren und damit die Umsetzung von Innovationen in den USA zukünftig weiter steigern. In beiden Ländern lässt sich des Weiteren beobachten, dass die Studierendenzahlen in den letzten Jahren im Verhältnis zum akademischen Personal stark angestiegen sind, sodass das Betreuungsverhältnis sich sowohl in Deutschland als auch in den USA ohne entsprechendes Gegensteuern und die zusätzliche Einstellung von Professoren, wissenschaftlichem Personal und Mitarbeitern in der Verwaltung in der Zukunft verschlechtern wird und sich die Umsetzung von Innovationen verringern könnte.

Als großer Pluspunkt für die F&E an Hochschulen erweist sich für die USA, dass die Zusammenarbeit von Universitäten mit dem privaten Sektor hier historisch gewachsen ist und seit Jahrzehnten als effizientes Instrument für die Erreichung von Forschungszielen und die Umsetzung von Innovationen geschätzt wird. In Deutschland hingegen werden Kooperationen mit der Industrie eher skeptisch wahrgenommen und weithin als versuchte Einflussnahme der Industrie im Sinne einer Gefahr für eine unabhängige Wissenschaft kritisiert. Da die Entwicklung von Innovationen in den USA jedoch weiterhin erfolgreicher als in Deutschland vorangetrieben wird, sollte diese Form der Kooperation wie teils schon bei den AUF durchgeführt als effektiv und zielorientiert und aufgrund ihrer umfangreichen Erfahrungen als durchaus nachahmenswert auch für die BRD angesehen werden. In diesem Zusammenhang

sind außerdem die oftmals sehr weit verzweigten Alumni-Netzwerke amerikanischer Universitäten zu nennen, die sich bei der Akquise von Drittmitteln aus dem privaten Sektor als überaus hilfreich für die Generierung von F&E-Mitteln und damit die Umsetzung von Innovationen erweisen. Im Gegensatz zu Deutschland wird diese Art der Zusammenarbeit mit Hochschulen in den USA, auch aufgrund des großen Zugehörigkeitsgefühls zur Alma Mater, in vielerlei Hinsicht als profitable Zusammenarbeit für alle Beteiligten angesehen – diese Vorgehensweise erweist sich vor dem Hintergrund der derzeit abnehmenden Förderung von F&E an amerikanischen Hochschulen durch die Bundesregierung als umso wichtiger.

Abschließend lässt sich feststellen, dass der F&E an deutschen Hochschulen ein gutes Niveau attestiert werden kann, sich die F&E an amerikanischen Hochschulen – auch weil sich der Anteil von an US-Universitäten geförderter F&E zwischen 1977 und 2017 verdoppelt hat – jedoch in vielen Bereichen als sogar sehr gut beziehungsweise als führend in der Welt bewerten lässt und sich darauf aufbauend für diesen Indikator und die Entwicklung von Innovationen ein deutlicher Vorteil für die Vereinigten Staaten ergibt.

Hinsichtlich der außeruniversitären Forschung in Bezug auf die Innovationsfähigkeit kann hingegen im Vergleich mit den USA ein klarer Vorteil für Deutschland festgestellt werden. Eine außeruniversitäre Forschung in Form institutionalisierter, durch die Bundesregierung geförderter F&E-Zentren in gesellschaftlich relevanten Zweigen und der Grundlagen- und angewandten Forschung ist in den USA nicht in so ausgeprägtem Umfang nachweisbar.

Insbesondere die FhG in Deutschland mit ihrer einzigartigen Finanzierungsstruktur aus Mitteln von Bund und Ländern sowie der Industrie ist in diesem Zusammenhang zu nennen, da diese Zusammenarbeit weltweit große Anerkennung und Nachahmung gefunden hat – im Gegensatz zum Hochschulsektor wird diese Kooperation mit dem privaten Sektor bei den AUF von der Öffentlichkeit auch nicht so negativ konnotiert. Dass Deutschland mit der Umsetzung von Innovationen durch die außeruniversitäre Forschung ein erfolgreiches und immer noch zukunftsorientiertes Konzept verfolgt, lässt sich auch dadurch bestätigen, dass die USA mit ihrem Programm *Manufacturing USA*, dessen Struktur der FhG nachempfunden ist, dieses Erfolgskonzept zu kopieren versucht, auch wenn hier wesentlich größere finanzielle Mittel als momentan investiert werden müssten, um entsprechende Innovationserfolge verwirklichen zu können. Des Weiteren sticht die Projektförderung für F&E-Vorhaben mit Innovationspotential in allen wissenschaftlichen Bereichen durch die DFG in Deutschland ins Auge, da diese Art von Vermittlungsinstitutionen in den USA in dieser ausgeprägten, unabhängigen Form nicht vorhanden ist, in Deutschland pro Jahr allerdings mehrere Zehntausend F&E-Projekte

unterstützt. In den USA existiert zwar die NSF als ebenfalls projektfördernde Institution, allerdings steht sie als Regierungsorganisation im Vergleich zur DFG als unabhängigem Verein unter wesentlich stärkerem politischen Einfluss, förderte nach neuesten Zahlen mit 12.000 Projekten gegenüber 31.000 Projekten der DFG weniger als die Hälfte an Forschungsinitiativen und übernahm keine Förderanträge in der Medizin – die von den NIH übernommen werden – sodass keine umfassende, von einer Organisation durchgeführte wissenschaftliche Projektförderung in den USA gewährleistet ist.

In den USA steht die DARPA als unabhängige, direkt dem DoD angegliederte Einrichtung der außeruniversitären F&E mit einem Fokus auf Verteidigungstechnik als spezieller und besonders innovativer F&E-Akteur im Mittelpunkt, da eine vergleichbare Institution mit einem Schwerpunkt auf der Umsetzung von Innovationen im Verteidigungsbereich so in Deutschland nicht existiert und sie in der Vergangenheit Innovationen wie das GPS oder eine Vorgängerversion des Internets mit einem im Verhältnis deutlich kleineren, aber spezifisch in einem Bereich eingesetzten Budget als die großen AUF in Deutschland entwickelt hat. Der insgesamt als eher gering zu bewertende Stellenwert der amerikanischen außeruniversitären Forschung im Vergleich zu Deutschland zeigt sich in den USA auch daran, dass die nach dem Vorbild der DARPA gegründete ARPA-E bisher ein wesentlich geringeres finanzielles F&E-Volumen zugewiesen bekommen hat und insbesondere vom aktuellen Präsidenten Donald Trump eher stiefmütterlich behandelt wird.

Im deutsch-amerikanischen Vergleich der außeruniversitären F&E ergibt sich in einer zusammenfassenden Bewertung, dass in den USA ein Strukturproblem hinsichtlich der außeruniversitären F&E zu verzeichnen ist, das auf absehbare Zeit wahrscheinlich nicht so leicht zu beheben sein wird, da in den Vereinigten Staaten auch ohne die Innovationstätigkeiten von AUF fortlaufend Innovationen entwickelt und umgesetzt werden. Dass sich der private Sektor mit seiner eigenen F&E und seinen Innovationsprojekten weiterhin als so stark erweist, verankert diese Tatsache noch tiefer im amerikanischen Bewusstsein, sodass eine verstärkte außeruniversitäre F&E von vielen Personen in politischen Entscheidungspositionen als (noch) nicht notwendig angesehen wird.

Auch wenn der Großteil der Grundlagenforschung in Deutschland und den USA immer noch von den Bundesregierungen finanziert wird, könnte sich für die Vereinigten Staaten langfristig als überaus positiv auswirken, dass der private Sektor im Gegensatz zu Deutschland mittlerweile immer stärker in die Grundlagenforschung investiert und dadurch sein steigendes Verantwortungsbewusstsein für die Übernahme dieser gesellschaftlich überaus wichtigen Forschung dokumentiert.

Dabei ist festzustellen, dass die Bedeutung des privaten Sektors für das „Innovationsverständnis“ in Deutschland und den USA durch sehr ähnliche Einflüsse charakterisiert wird. In beiden Ländern wurden nach letzten Zahlen rund 70 Prozent der F&E von der Industrie finanziert, und insbesondere große Unternehmen aus den traditionell starken Branchen wie dem Automobilbau und der Chemiebranche in Deutschland und ebenfalls dem Automobilbau und der Pharmabranche in den USA sind für die Innovationskraft beider Länder von großer Relevanz. In ähnlichem Ausmaß sind in beiden Ländern in diesen Schwerpunktbereichen der F&E auch die meisten Wissenschaftler angestellt, sodass dort kontinuierlich zahlenmäßig im großen Umfang Innovationen umgesetzt werden können. Es zeigt sich aktuell jedoch ein neuer Trend, bei dem sowohl in Deutschland als auch in den USA die Relevanz von F&E für die Umsetzung von Innovationen im privaten Sektor immer mehr an Bedeutung verliert, da Start-ups mit innovativen Geschäftsideen heute wesentlich häufiger für die Verwirklichung ihrer Innovationen keine eigene F&E mehr durchführen, da es sich bei ihren Geschäftsideen oft um Produkte oder Dienstleistungen handelt, die nicht auf F&E sondern auf eine herausragende Idee zurückzuführen sind.

Allerdings sind hinsichtlich der Qualität der realisierten Innovationen im Ländervergleich gravierende Unterschiede zu erkennen. In Deutschland wird wesentlich mehr hochwertige Technik entwickelt, die vorwiegend inkrementelle Innovationen beinhaltet, wohingegen sich der private Sektor in den USA viel stärker durch die Umsetzung von Hochtechnologie mittels radikaler Innovationen auszeichnet und in großem Ausmaß Patente in so zukunftsrelevanten Bereichen wie Medizin-, Bio- und Werkstoffwissenschaften, Pharma-, Software- und Automobilindustrie sowie in Luft- und Raumfahrt anmeldet. Dieser Unterschied lässt sich auch daran erkennen, dass der Mittelstand in Deutschland mit seinen *Hidden Champions* einen besonders wichtigen Akteur für die Umsetzung von Innovationen darstellt, in den USA aber insbesondere große Unternehmen und kleine Start-ups dafür verantwortlich zeichnen. Die Bedeutung des privaten Sektors für die amerikanische Innovationsfähigkeit ist dabei wieder besonders hoch einzuschätzen und lässt sich anhand der Tatsache belegen, dass die Vereinigten Staaten heutzutage über die wertvollsten Unternehmen der Welt wie *Apple*, *Alphabet (Google)*, *Amazon* oder *Facebook* verfügen, die vor allem mit dem Eintritt in das Internetzeitalter zu Weltmarktführern avanciert sind. Deutschland hat hingegen im Bereich der Software- und Technologieunternehmen mit Weltruf nur die *SAP SE* vorzuweisen, deren Börsengang bereits über 30 Jahre zurückliegt, und dadurch einen klaren Nachteil gegenüber den Vereinigten Staaten.

Das System der Kommerzialisierung von Innovationen verfügt in den USA im

Gegensatz zu Deutschland über wesentlich gefestigtere und bewährtere Strukturen und beschert den Vereinigten Staaten dadurch einen weiteren Vorteil für ihre Innovationskraft. Denn die legislativen Grundlagen, Wissenschaftler an Hochschulen bei der Kommerzialisierung ihrer Innovationen zu unterstützen, wurden in den USA mehr als 20 Jahre früher als in Deutschland etabliert, wodurch sich die TTOs herausbilden konnten, die Forscher und Universitäten gleichermaßen dabei unterstützen, Innovationen zur Marktreife zu bringen. Da die BRD sich erst im Jahr 2002 zu diesem Schritt für seine Hochschulen entschloss und diese Maßnahme für die AUF erst im Jahr 2012 verwirklichte, stehen in Deutschland in diesem Bereich bisher keine vergleichbar stark unterstützenden Mechanismen zur Verfügung, die sich als finanziell lukrativ für die beteiligten Akteure erweisen würden. Dadurch haben die USA auch wesentlich früher unter Beweis gestellt, dass sie die Arbeit ihrer Innovatoren stärker anerkennen und wertschätzen und finanzielle Beteiligungen an ihren Innovationen für sie eine wichtige Rolle spielen.

6.4 Ausgewählte aktuelle Leistungsmesser der Innovationsfähigkeit

Patente, wissenschaftliche Publikationen und Zitationen als Indikatoren der Innovationsfähigkeit zeigen, dass sowohl Deutschland als auch die USA sehr innovationsstark sind. Trotz Deutschlands sehr guter Leistung in diesem Sektor ist festzustellen, dass die USA hinsichtlich der Schaffung von Patenten und der Veröffentlichung wissenschaftlicher Publikationen und Zitationen aufgrund wesentlich höherer absoluter Zahlen eindeutig in einer höheren Liga spielen. Im Vergleich zu den USA spricht für Deutschland wiederum die sehr starke Publikationsintensität, die hochgerechnet auf eine Million Einwohner mit 1.367 im Jahr 2016 immerhin 66 Publikationen über der der USA lag. In einer Gesamtbewertung bestätigen die USA jedoch ihre Innovationsführerschaft nicht nur anhand einer riesigen Anzahl hervorgebrachter Patente, Publikationen und Zitationen sondern auch dadurch, dass viele dieser Patente in so zukunftssträchtigen Branchen wie der Computertechnik oder der Medizintechnologie angemeldet und erteilt werden und ein Großteil der Publikationen in innovationsrelevanten Fächern wie Medizin und Natur- und Ingenieurwissenschaften erscheinen. Es kann also geschlussfolgert werden, dass die Leistung der USA in diesen drei Bereichen als weitaus höher einzuschätzen ist als die Deutschlands und daher einen noch größeren Beitrag zum „Innovationsverständnis“ des Landes beiträgt.

Allerdings muss hinterfragt werden, inwiefern insbesondere Patentzahlen in einer zunehmend digitalisierten Welt überhaupt noch einen gewichtigen Faktor zur Messung der Innovationsfähigkeit eines Landes darstellen können, da nicht mehr nur der Patentschutz, sondern auch der funktionelle Reifegrad, der Zeitpunkt des Markteintritts und die

Erlebnismöglichkeiten für den Konsumenten maßgeblich ihren Erfolg bestimmen. Nichtsdestotrotz zeigen die Patentstatistiken, dass sowohl in Deutschland als in den USA besonders F&E-orientierte Innovationen in einer hohen Anzahl hervorgebracht werden und die Innovationsfähigkeit beider Länder maßgeblich stärken.

Die Innovationscluster in den USA sind im Gegensatz zu deutschen Clustern weltweit sowohl führend, was ihre Anzahl als auch ihre Innovationsqualität betrifft, und insbesondere das Silicon Valley als die Innovationsschmiede der USA und der Welt schlechthin übt einen riesigen Einfluss auf das amerikanische „Innovationsverständnis“ aus. Weder die im Silicon Valley extrem hohe Start-up-Dichte, noch die hohen Wagniskapitalinvestitionen oder die sehr guten Qualifikationen der dort beschäftigten Forscher können von Deutschland annähernd und auch nicht in seinem erfolgreichsten Cluster der Rhein-Neckar-Region erreicht werden. Die Hinzuziehung des flächenmäßig im Vergleich zum Silicon Valley wesentlich größeren Bundeslandes BW ermöglicht stattdessen eine komparative Gegenüberstellung von regional geballter Innovationskompetenz und zeigt, dass auch Deutschland in diesem Bereich – wenn auch in geringerem Ausmaß – überaus innovativ und leistungsstark ist.

Charakteristisch für den amerikanischen Umgang mit Innovationen ist, dass sie – wie bereits mehrfach dargestellt – zum Großteil nicht speziell durch die Bundesregierung gefördert werden, sondern deren freie Entfaltung zunächst der Wirtschaft anvertraut wird, um bestmögliche und finanziell optimal geförderte Ergebnisse zu erzielen. Dass diese Strategie sich bisher als überaus erfolgreich erwiesen hat, beweist das Silicon Valley, auch wenn die Bundesregierung der USA erst seit Beginn der 2010er Jahre gezielt signifikante Mittel in die Clusterforschung investiert, um Innovationen in noch größerem Ausmaß umsetzen zu können. Demgegenüber untersteht Deutschland einem wesentlich stärkeren Einfluss der deutschen Bundesregierung auf seine seit Mitte der 1990er Jahre bestehende Clusterförderung und insbesondere den *Spitzencluster-Wettbewerb* zwischen 2007 und 2017, mit der der Erfolg deutscher Innovationscluster landesweit positiv gesteuert und gestärkt werden soll(te). Auch wenn sich Deutschland mit seiner Clusterförderung im internationalen Vergleich noch im Mittelfeld einordnen muss, zeigt sich bei einer detaillierten Betrachtung, dass die deutschen Cluster in der Breite gut aufgestellt sind, sich ein weltweit führendes Spitzencluster wie das amerikanische Silicon Valley bislang jedoch noch nicht herausgebildet hat.

Nichtsdestotrotz lässt sich konstatieren, dass das sehr innovative Bundesland BW einen signifikanten Einfluss auf die landesweite deutsche Innovationsfähigkeit ausübt und im europäischen Kontext insbesondere mit seiner Schwerpunktsetzung auf innovationsrelevante F&E in den Bereichen Automobilbau, Elektronik und Maschinenbau heraussticht, wohingegen

die Software- und Technologiegiganten des 21. Jahrhunderts nahezu alle ihren Ursprung im Silicon Valley genommen haben und bis heute ihren Hauptsitz dort ansiedeln.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich die Innovationscluster in Deutschland im internationalen Vergleich vor allem in der Masse insgesamt zwar auf einem hohen Level befinden, sie aber nicht das absolute Spitzenniveau wie einige amerikanische Cluster aufweisen und die Vereinigten Staaten dadurch auch zukünftig einen enormen Vorteil bei der Umsetzung von Innovationen besitzen werden, der weltweit seinesgleichen sucht. Dabei ist es erstaunlich, dass im Gegensatz zu den Bestrebungen Deutschlands in den USA über Jahrzehnte lang keinerlei besondere Maßnahmen der Bundesregierung zur Förderung von Clustern durchgeführt wurden, da die Umsetzung von Innovationen in diesen Verbänden als selbstverständlich und nicht förderbedürftig angesehen wurde. Erst im letzten Jahrzehnt nahm die amerikanische Regierung verstärkt Einfluss auf die Ansiedlung neuer und den Ausbau bestehender Innovationscluster im Land und versucht, durch staatlichen Einfluss weitere erfolgreiche Innovationsschmieden nach dem Vorbild des Silicon Valley zu schaffen und dadurch seine Innovationsstärke längerfristig weiter auszubauen.

Start-ups tragen in den USA in wesentlich stärkerem Umfang zur Innovationsfähigkeit bei als in Deutschland, da das amerikanische Unternehmertum einen größeren Stellenwert und eine höhere Anerkennung genießt als das deutsche. In den USA stehen im Gegensatz zu Deutschland bei einer Gründung viel stärker die Entwicklungsmöglichkeiten im Vordergrund, sich selbst etwas neues Eigenes und wirtschaftlich Rentables aufzubauen und sich dabei hohe Ziele zu setzen. Das Idealszenario des *American Dream*, sich „vom Tellerwäscher zum Millionär“ hochzuarbeiten, scheint in der amerikanischen Gesellschaft nach wie vor seine Gültigkeit zu besitzen und bestätigt auch heute noch die hohe Wertschätzung, die Neugründern von Unternehmen entgegengebracht wird. Unterstützend zu dieser seit den Gründerzeiten des Landes propagierten Tradition ist es in den USA sehr verbreitet, dass Unternehmer in einer Vorbildfunktion ihre wertvollen Erfahrungen an die nächste Gründergeneration weitergeben und ihnen so die Verwirklichung einer neuen Unternehmensidee erleichtern. In Deutschland hingegen wird zu oft der Ansatz verfolgt, Gründungen Schritt für Schritt wie „im Lehrbuch“ beschrieben anzugehen, sodass junge Menschen bei der Gründung und Entwicklung ihrer Start-ups bei etwaigen überraschenden Hindernissen quasi alleine gelassen vor diesen Problemen stehen und sie ohne die Beratung und Unterstützung erfahrener Unternehmer schwerlich meistern können. Daher ist hinsichtlich des amerikanischen Umgangs mit Neugründungen besonders positiv hervorzuheben, dass Alumni amerikanischer Hochschulen sehr oft auch nach ihrem Studienabschluss und häufig sogar ihr Leben lang gute Beziehungen zu ihrer Alma Mater

unterhalten, um sich mit den dort tätigen Wissenschaftlern weiterhin über potentielle Gründungsideen auszutauschen und ihr Praxiswissen mit dem Ziel einzubringen, durch diesen Austausch ihr Unternehmen erfolgreich voranzutreiben und gleichzeitig eine erprobte und optimierte Gründungskultur an nachfolgende Generationen weiterzugeben. Hinzu kommt, dass insbesondere bei aus universitärer F&E entstandenen Start-up-Gründungen ein Großteil der Universitätsprofessoren in den USA im Gegensatz zu ihren deutschen Kollegen über langjährige praktische Erfahrungen mit den Gründungen von Start-ups verfügen und folglich auch bei der Ausarbeitung von wichtigen Vertragswerken zur Gründung und Weiterentwicklung hilfreich zur Seite stehen können, da sie diese Schritte schon bei sich selbst und zahlreichen Studierenden begleitet haben. So werden an amerikanischen Universitäten wie dem MIT oder der UCLA Gründerkeimzellen kultiviert und kontinuierlich ausgebaut, die in Deutschland bisher nicht in diesem Ausmaß vertreten sind.

Es ist festzuhalten, dass die Bemühungen der deutschen Bundesregierung mit ihren Förderinitiativen von Start-ups zwar überaus wichtig und lobenswert sind, um zumindest ansatzweise eine erfolgreiche Start-up-Kultur in Deutschland weiter zu etablieren, dass jedoch auch die größten Fördersummen ihren Zweck eher verfehlen werden, wenn deutschen Hochschulen und auch der Wirtschaft die Bereitschaft fehlt, die mangelnde Erfahrung und noch nicht vorhandene Professionalität der neuen Unternehmer mit ihrem theoretischen Wissen beziehungsweise ihrem erprobten wirtschaftlichen Knowhow aufzufangen und sie beratend zum Erfolg zu führen. Nicht unterschätzt werden darf in diesem Zusammenhang ebenfalls, dass die BRD als Sozialstaat seiner Bevölkerung möglicherweise im Gegensatz zu der in den USA so gut wie gar nicht vorhandenen sozialen Absicherung weniger Anreize bietet, gewisse Unwägbarkeiten im Zusammenhang mit einer eigenen Unternehmung einzugehen.

Hinsichtlich der Ausbildung potentieller Gründer an den Hochschulen in den USA und Deutschland besteht ein weiterer gravierender struktureller Unterschied. So werden durch das Studium Generale in den Vereinigten Staaten Studierenden der MINT-Fächer im Gegensatz zu Studierenden in der BRD auch betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse vermittelt, die für eine erfolgreiche Gründung und Führung eines eigenen Unternehmens eine überaus wichtige Rolle spielen und wesentlich dazu beitragen können, dass sich auch bahnbrechende Innovationen aufgrund besserer Kenntnisse in der unternehmerischen Entwicklung und Verwaltung mit einer größeren Selbstständigkeit verwirklichen lassen. In Deutschland hingegen scheitern viele Absolventen aus MINT-Fächern mit ihren Unternehmungen, weil ihnen gerade am Anfang einer Firmengründung betriebswirtschaftliche Kenntnisse fehlen oder keine beratenden Personen mit einem entsprechenden Hintergrund zur Seite stehen, sodass sie zwar eine

hervorragende Geschäftsidee vorweisen können, ihr innovatives Produkt oder ihre innovative Dienstleistung aber trotzdem nicht den erfolgreichen Weg auf den Markt findet.

Trotz einer derzeit eher rückläufigen Tendenz hinsichtlich der Gründung von Start-ups in den USA im Gegensatz zu Deutschland zeigt sich, dass die Vereinigten Staaten weiterhin von ihrer Historie als maßgebliche Start-up-Nation mit weltweit bekannten Beispielen überaus erfolgreicher Start-ups profitieren, die sich in den USA aufgrund ihrer kapitalistischen Gesellschaftsform besonders gut entfalten konnten und auch heute weltweit als große Vorbilder bei der Gründung von Start-ups dienen.

Eine ähnliche Einschätzung ergibt sich hinsichtlich der Nachfrage von Start-ups nach speziellen Förderprogrammen der Bundesregierungen im Vergleich von Deutschland und den USA. In beiden Ländern ist die Nachfrage nach diesen Initiativen als nicht besonders hoch einzuordnen, und folglich scheinen die Fördersummen gemessen an der Bedeutung von Start-ups für die Umsetzung von Innovationen in beiden Nationen erstaunlicherweise weiterhin äußerst gering auszufallen.

Ein „Trostpflaster“ im Vergleich zu den USA in Bezug auf Start-ups für Deutschland ist, dass der Standort Berlin aufgrund seiner extrem großen globalen Beliebtheit für junge Gründer als wichtiges Kriterium für eigene neue Gründungen weiter ausgebaut werden könnte, um sich möglicherweise in Zukunft weiterhin als eine Art kleines europäisches Silicon Valley in Deutschland zu etablieren. Denn sowohl in den USA als auch in Deutschland steigen die gesellschaftlich und wirtschaftlich so notwendigen wachsenden Zahlen von Chancengründern in der letzten Zeit beständig an und eröffnen damit längerfristig gesehen eine größere Vielzahl an Umsetzungsmöglichkeiten von neuen herausragenden und richtungsweisenden Innovationen.

Hinsichtlich des Wagniskapitals ergibt sich im Vergleich zwischen Deutschland und den USA ein sehr unterschiedliches Bild. Der Einfluss der Wagniskapitalfinanzierung für die Umsetzung von Innovationen ist in den Vereinigten Staaten als viel höher einzuschätzen, wie sich schon an den absoluten Zahlen der finanziellen Förderung von Start-ups durch Wagniskapital – rund 69 Milliarden Dollar in den USA und etwas mehr als vier Milliarden Euro in Deutschland im Jahr 2016 – verdeutlichen lässt.

Die leichtere Bereitstellung von Wagniskapital konnte sich auch deshalb als großer komparativer Vorteil für die USA entwickeln, da sich dort in den letzten Jahrzehnten eine spezielle, auf einem rein kapitalistisch orientierten Marktwirtschaftssystem basierende Kultur der Wagniskapitalvergabe gefestigt hat, nach der die Finanzierung junger Start-ups durch private Firmen auch immer als wirtschaftlich rentables und erfolgreiches Geschäftsmodell

angesehen wird, wohingegen diese Art der finanziellen Unterstützung durch den privaten Sektor in Deutschland sehr häufig immer noch eher kritisch als potentiell finanzielles Verlustgeschäft bewertet wird und folglich die Bundesregierung stärker in der Verantwortung steht.

Ein weiterer Vorteil für die USA im Gegensatz zu Deutschland besteht darin, dass junge Gründer während ihrer universitären Ausbildung und auch nach Abschluss ihres Studiums – wie bereits ähnlich im vorangegangenen Kapitel über den Vergleich der universitären Ausbildung dargestellt – durch den fortwährenden Austausch in Arbeitsgruppen mit vorherigen Gründergenerationen in Kontakt kommen und sie die zumeist besonders zu Beginn einer Start-up-Gründung bestehenden finanziellen Probleme mit Hilfe erfahrener Gründer frühzeitig erkennen können, sich darauf aufbauend zur Finanzierung ihrer Gründungen mit Hilfe von Wagniskapital entschließen und damit einen speziellen Gründungskreislauf in Gang setzen können, bei dem die nachfolgenden Gründergenerationen in den Vereinigten Staaten wiederum von dem Gründungswissen vorangegangener Generationen profitieren. Aufgrund der in Deutschland nicht in diesem Ausmaß vorhandenen Gründungskultur ergibt sich ein großer Vorteil für die USA, denn in Deutschland existieren heute zwar zahlreiche Möglichkeiten zur Akquise von Wagniskapital für junge Unternehmen, aber insbesondere notwendige Anschlussfinanzierungen nach der Frühphase einer Unternehmung sind in der BRD an strenge Bedingungen und Auflagen geknüpft und daher wesentlich schwieriger zu erhalten als in den Vereinigten Staaten. Zu beachten ist allerdings, dass natürlich auch eine gewisse Nachfrage für solche Programme vorhanden sein muss – beim deutschen Programm EXIST ist das offensichtlich nicht der Fall, da derzeit jährlich nur rund 25 bis 30 Ausgründungen aus der Wissenschaft in ganz Deutschland Wagniskapitalfinanzierungen in Anspruch nehmen, sodass fraglich ist, ob eine Erhöhung des Programms überhaupt notwendig ist und nicht erst ein stärkeres Bewusstsein generell für den Erfolg von Ausgründungen aus der Wissenschaft geschaffen werden muss.

Auch wenn die Bedingungen zur Akquise von Wagniskapital und damit die Möglichkeiten zur Umsetzung eigener Innovationen für junge Unternehmen in den USA also wesentlich günstiger sind als in Deutschland, könnte sich die derzeit zunehmende Risikoaversion von amerikanischen Investoren in naher Zukunft als Problem für risikoreichere Gründungen erweisen, sodass sich die klaffende Lücke hinsichtlich der Investitionen von Wagniskapital zwischen den USA und Deutschland befeuert durch eine in den letzten Jahren prozentual gesehen starke Zunahme der Wagniskapitalsummen in der BRD mittel- bis langfristig langsam verkleinern könnte.

6.5 Weiche Faktoren

Der Stellenwert des Unternehmertums und dessen Einfluss auf die Innovationsfähigkeit sind in den Vereinigten Staaten von Amerika um ein Vielfaches stärker zu gewichten als in Deutschland. Das liegt insbesondere daran, dass in die erfolgreichen Aktivitäten von Unternehmern und die individuellen Fähigkeiten von Wissenschaftlern weiterhin großes Vertrauen gelegt wird und sich diese über Jahrhunderte propagierte und erprobte Herangehensweise im Denken der amerikanischen Bevölkerung fest und positiv verankert hat und trotz einer derzeit leicht rückläufigen Entwicklung bei den absoluten Zahlen eine Unternehmensgründung weiterhin als attraktive Karriereoption angesehen wird. Im Gegensatz dazu hat sich in Deutschland eine eher zögerliche Einstellung gegenüber dem Unternehmertum entwickelt, obwohl seine Erfolgsaussichten zwar prinzipiell als sehr positiv eingeschätzt werden, der größte Teil der deutschen Bevölkerung jedoch selbst nicht als Unternehmer tätig sein möchte. Diese Tatsache lässt sich damit begründen, dass viele Menschen in Deutschland davon überzeugt sind, dass eine eigene Unternehmung finanziell nicht rentabel sei, im Gegensatz zur gesellschaftlichen Einschätzung in den Vereinigten Staaten, in denen das Unternehmertum und die Umsetzung von Innovationen, auch aufgrund der zahlreichen berühmten Innovatoren in der amerikanischen Geschichte, weiterhin als finanziell überaus reizvoller und erfolversprechender Karriereweg angesehen wird.

Durch die sehr selbstbewusste und erfolgsorientierte Arbeitsweise amerikanischer Unternehmer ist die Wahrscheinlichkeit für die Umsetzung von Innovationen um ein Vielfaches höher als bei der häufig eher überreflektierten und zu perfektionistischen Herangehensweise in Deutschland. Diese vorwiegend historisch bedingten Nachteile lassen sich in Deutschland nicht einfach durch die Etablierung von Anreizen der Bundesregierung für junge Unternehmer kompensieren, sodass insgesamt beim Stellenwert des Unternehmertums innerhalb der Gesellschaft ein deutlicher Nachteil für Deutschland gegenüber den USA festzuhalten ist.

Auch die Risikobereitschaft bei der Unternehmensgründung und -führung ist als wichtiger Faktor für eine starke Innovationsfähigkeit in den Vereinigten Staaten von Amerika wesentlich höher als in Deutschland, da in der BRD bei der Umsetzung von Innovationen beziehungsweise von Unternehmungen sehr oft ein risikoaverser und zögerlicher Ansatz verfolgt wird, der eher die Entwicklung von inkrementellen Innovationen favorisiert und auf eine in der Gesellschaft verwurzelte Stigmatisierung des Scheiterns und einen übertriebenen Perfektionismus bei innovativen Vorhaben zurückzuführen ist. Im Gegensatz dazu ist eine hohe Risikobereitschaft bei der Umsetzung von Innovationen in den Vereinigten Staaten

ausdrücklich erwünscht, die einen extrem wichtigen Faktor für das „Innovationsverständnis“ darstellt und durch den häufig eher spielerischen und experimentierfreudigen Umgang des gesellschaftlich nicht sanktionierten „Trial and Error“-Prinzips bei der Verfolgung von unternehmerischen oder erfinderischen Zielen zusätzlich verstärkt wird. In den USA hat diese besonders für die Umsetzung von radikalen Innovationen notwendige große amerikanische Risikofreude dafür gesorgt, dass diesen radikalen Innovationen ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt wird, zumal sie den USA über Jahrzehnte die globale Innovationsführerschaft eingebracht haben. Zurückzuführen ist diese Entwicklung in den Vereinigten Staaten auch auf den extrem großen Einfluss von Immigranten und deren spezifischen innovativen Kenntnissen und Methoden und die historische Entwicklung der Besiedlung der Vereinigten Staaten gen Westen, die als risikoreiche und beschwerliche Unternehmung gemeistert werden musste und in Deutschland in vergleichbarer Weise nicht stattgefunden hat. So ergibt sich für Deutschland im Vergleich zu den USA ein schwer zu überwindendes Hindernis aus dieser Herangehensweise, da diese besonders stark durch amerikanische historische und kulturelle Einflüsse geprägt ist und sich nicht einfach durch den Einsatz von Regierungsmaßnahmen ändern lässt. Aufbauend auf ihrer Historie wirkt sich für die USA weiterhin positiv aus, dass in der heutigen Geschäftswelt viele Unternehmen mittlerweile bevorzugt junge Bewerber einstellen, die bereits mit einer eigenen Unternehmung gescheitert sind, da sie dem Scheitern weit weniger negative Gewichtung beimessen als der aus ihrer Sicht positiven Erfahrung, bereits in jungem Alter Personalverantwortung getragen und möglicherweise schon eigenes Wagniskapital eingeworben zu haben.

Als weiterer weicher Faktor ist auch die gesellschaftliche Rezeption der Wissenschaft zu berücksichtigen, die sowohl in Deutschland als auch in den USA einen grundsätzlich positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit hat. Dabei ähneln sich die in beiden Ländern gewonnenen Eindrücke, die beide großes Vertrauen in das Potential der Wissenschaft legen und ein hohes öffentliches Interesse an den Forschungsinhalten der einzelnen Wissenschaftsbereiche zeigen. Allerdings ergeben sich in der gesellschaftlichen Kritik beider Länder auch deutliche Unterschiede, da in Deutschland beispielsweise eine gewisse Angst vor einer nicht gesellschaftlich und staatlich kontrollierten F&E-Arbeit von Wissenschaftlern existiert. So fühlen sich größere Teile der Bevölkerung bei der Festlegung von wissenschaftlichen Forschungszielen in ihren Interessen und Schwerpunkten kaum berücksichtigt und empfinden die in ihren Augen zu große Nähe der Wissenschaft bei F&E und der Umsetzung von Innovationen zu Wirtschaft und Politik als beanstandenswert. Eine negative Einstellung, die sich in den USA aufgrund einer stärkeren Wahrnehmung und Anerkennung der

eigenen großen Fähigkeiten und Kenntnisse im F&E-Bereich, dem Glauben an die eigene Innovationsstärke, einer noch positiveren Reputation von Wissenschaftlern in der Öffentlichkeit und einer deutlich stärkeren Vernetzung von Wirtschaft und Politik mit der Wissenschaft in dieser Form nicht nachweisen lässt. Daraus kann abgeleitet werden, dass in den Vereinigten Staaten zukünftig und längerfristig höchstwahrscheinlich eine noch autonomere und unreglementiertere Form der F&E durchgeführt werden kann, die möglicherweise in noch mehr radikale Innovationen münden könnte. Für Deutschland ergibt sich daraus, dass die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und privatem Sektor mit ziemlicher Sicherheit auch in Zukunft von großen Teilen der Bevölkerung als gezielte Einflussnahme von Unternehmensseite ausgelegt wird.

Der unterschiedliche Umgang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen in beiden Ländern und ihre Reputation verdeutlichen sich beispielhaft auch anhand der Interpretation von Aussagen der Bevölkerungen zum fortschreitenden Klimawandel, der in der öffentlichen Diskussion in den USA derzeit kein so präsent gesellschaftliches Thema (mehr) darstellt wie in Deutschland und von weiten Teilen der amerikanischen Bevölkerung unter dem Einfluss des derzeitigen Präsidenten nicht primär als von Menschen verursacht und besonders bedrohlich für zukünftige Generationen eingeschätzt wird. In der BRD sind die Gefahren des fortschreitenden Klimawandels in der öffentlichen Meinung stärker verbreitet und diskutiert, allerdings überrascht es deshalb besonders, dass laut Umfrage des *Wissenschaftsbarometer 2017* rund 40 Prozent der deutschen Bevölkerung der Meinung sind, dass Glaube und Gefühle anstatt die Wissenschaft eine stärkere Rolle in der Gesellschaft spielen sollten, wodurch wissenschaftliche Erkenntnisse zwangsläufig in den Hintergrund geraten würden.

6.6 Zusammenfassung der hervorstechenden Charakteristika

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das deutsche „Innovationsverständnis“ neben dem starken privaten Sektor maßgeblich durch die F&E der AUF und die daraus entstehenden Innovationen und in diesem Zusammenhang insbesondere die Kooperationen zwischen AUF und privatem Sektor geprägt wird wie beispielsweise bei der FhG. Weitere Stärken des deutschen „Innovationsverständnis“ sind die vom Staat finanzierte kompetitiv zu erringende Projektfinanzierung und die Integration in die europäische Forschungsgemeinschaft. In gemeinsamer Umsetzung mit dem starken deutschen Mittelstand und dessen hoher Qualität bei der Fertigung hochwertiger Produkte kann dadurch in Deutschland kontinuierlich eine beträchtliche Anzahl vorwiegend inkrementeller Innovationen umgesetzt werden. Eine nachteilige Wirkung auf das „Innovationsverständnis“ üben in erster

Linie der Mangel an Weltklasseuniversitäten in Deutschland und die verbesserungsbedürftige Art und Weise der Unterstützung bei der Gründung von Start-ups, die nicht ausreichend vorhandene Wagniskapitalvergabe privater Investoren sowie die unzureichende Förderung von Innovationsaktivitäten mit einem großen Risiko aus.

Die USA profitieren insbesondere vom wirtschaftlichen Erfolg einzelner Unternehmer und deren unterschiedlichen erfolgreichen Geschäftsmodellen und von der qualitativ hervorragenden Ausbildung ihrer Innovationsakteure an den amerikanischen Eliteuniversitäten, die eine Vielzahl radikaler Innovationen produzieren. Darüber hinaus ist ein weiterer besonders wichtiger Einflussfaktor für das „Innovationsverständnis“ der USA die Akzeptanz von Risiken durch die amerikanische Gesellschaft, die in Kombination mit dem großen gesellschaftlichen Stellenwert des Unternehmertums und dem unternehmerischen Denken, sich bei Innovationsaktivitäten sehr hohe Ziele zu stecken, und einem ausgeprägten Glauben an die sehr hohe Qualität der eigenen Innovationen die Innovationsaktivitäten des privaten Sektors maßgeblich vorantreibt. So basiert die Innovationskraft der USA neben der staatlichen Unterstützung wichtiger Grundlagenforschung auch auf der Gründung und Entwicklung ihrer überaus erfolgreichen Start-ups, auch wenn die Hilfe der Bundesregierung häufig lediglich darin besteht, einige wenige, aber begünstigende Regularien für diese Gründungsvorgänge bereitzustellen und sich mit Eingriffen in den Gründungsprozess ansonsten zurückzuhalten, damit sich die Jungunternehmer mit ihren Geschäftsideen autonomer und schneller entfalten können. In Deutschland hingegen wird die Bundesregierung hinsichtlich der Etablierung von Start-ups und der Umsetzung von Innovationen eher als ein Problemlöser mit rahmensetzender Funktion angesehen, der mit seinen weitreichenden Kompetenzen Einfluss auf die Innovationsprozesse nimmt.

Des Weiteren greifen die USA im Gegensatz zu Deutschland nicht auf eine so große Anzahl beratender Gremien für die Umsetzung von Innovationen zurück, da sich der private Sektor mit seiner eigenen, starken Dynamik bei seinen Innovationsanstrengungen als sehr eigenständig und erfolgreich erweist. Ein weiterer bedeutender Faktor für die Förderung einer starken Innovationsfähigkeit sind die zahlreichen Weltklasseuniversitäten in den USA, von denen viele als private und gemeinnützige Institutionen organisiert sind. Außerdem verfügen die USA über ein starkes Finanzierungssystem, zu dem innovationsfreundliche Finanzierungsstrukturen zur Innovationsförderung wie beispielsweise das SBIR oder speziell auf F&E ausgerichtete Steuererleichterungen wie der RETC und die Vergabe von riesigen Summen an Wagniskapital gehören. In Deutschland liegt der F&E-Fokus durch die Priorisierung der Bundesregierung vorwiegend auf gesellschaftlich besonders relevanten

Bereichen, die vom privaten Sektor nicht so stark adressiert werden – im Speziellen auf der Gesundheitsforschung – und den MINT-Fächern, in den USA hingegen staatlich orientiert stark auf der Verteidigungsforschung, während private Unternehmen in den Vereinigten Staaten massiv im Softwaresektor und den Biowissenschaften aktiv sind. Ganz allgemein ist das Spektrum der Investitionen in die verschiedenen Innovationsbereiche in den Vereinigten Staaten wesentlich breiter als in Deutschland, während in der BRD in besonderem Ausmaß in bereits erfolgreiche Industriebereiche wie die Chemiebranche oder den Automobil- oder Maschinenbau investiert wird.

Die USA besitzen enorm produktive und zielorientierte Strukturen zur Umsetzung von Innovationen, wobei klar festgehalten werden muss, dass der derzeitige Präsident Donald Trump sich – vor allem aufgrund seiner Klimapolitik – als großer Verhinderer einer zeitgemäßen Entwicklung von Innovationen im Bereich der erneuerbaren Energien in den USA erweist und das präsidentielle System wohl eher einen negativen Einfluss auf das „Innovationsverständnis“ ausübt, während im Gegensatz dazu die parlamentarische Demokratie und die politische Stabilität in Deutschland seit 2005 unter Bundeskanzlerin Merkel mit der HTS, jetzt HTS 2025, über einen längeren Zeitraum die Bearbeitung und Weiterentwicklung einer Innovationsstrategie sowie einer zeitgemäßen Klimapolitik ermöglicht hat, auch wenn höhere Ziele hätten in Angriff genommen und mehr hätte erreicht werden können.

Kritisiert werden muss aus amerikanischer Sicht jedoch, dass das Verhältnis der enorm hohen Investitionen von rund einer halben Billion Dollar in F&E und das gleichzeitige Handelsdefizit alleine mit hochtechnologischen Produkten in Höhe von rund 110 Milliarden Dollar ein starkes Missverhältnis darstellen. Daraus ergibt sich, dass die Vereinigten Staaten von Amerika kein Problem bei der Umsetzung von innovativen Ideen haben, sondern dass die Fertigung der insbesondere hochtechnologischen Produkte sich in den USA aufgrund höherer Kosten als schwierig darstellt und dadurch andere Länder bei der Produktion von den amerikanischen Innovationen profitieren. Durch diese Vorgehensweise ergibt sich ein großes Defizit bei der Handelsbilanz, wohingegen der in großem Umfang hochwertige Technik im eigenen Land fertigende Mittelstand in Deutschland für ein großes Plus bei der deutschen Handelsbilanz sorgt, auch wenn kaum radikale Innovationen hervorgebracht werden.

Im Bereich der Digitalisierung steht Deutschland offensichtlich vor großen, in den USA nicht nachweisbaren Problemen, die ohne eine umgehende Umsetzung dringend notwendiger Verbesserungen die Innovationsfähigkeit des Landes insgesamt und insbesondere die von KMU mittel- bis langfristig schwächen werden. Neben dem geplanten Breitbandnetzausbau zur

Modernisierung der Technik müssen insbesondere auch Start-ups auf bessere digitale Rahmenbedingungen für ihre Unternehmungen zurückgreifen können, um im Konkurrenzkampf mit ausländischen Großkonzernen nicht (weiter) ins Hintertreffen zu geraten. Die schlecht ausgebaute digitale Infrastruktur und das zu lange Festhalten an der nicht mehr zeitgemäßen Kupferverkabelung bei der Breitbandversorgung haben letztendlich dafür gesorgt, dass nationale und internationale Unternehmen ihre verschiedenen Standorte mit dem Verweis auf die schlechte digitale Infrastruktur in Deutschland lieber ins Ausland verlegt haben.

Nicht außer Acht gelassen werden darf auch der Faktor Sprache. Englisch als weiterhin maßgebende Sprache in der globalen Wissenschaft verschafft den USA einen riesigen Vorteil hinsichtlich ihrer Innovationsfähigkeit, da Englisch aufgrund seiner weltweiten Verbreitung per se von Milliarden Menschen mehr gesprochen wird als die Sprache Deutsch mit ihrer Begrenzung auf Deutschland, Österreich, Teile der Schweiz und linguistische Minderheiten in anderen Ländern. Der Standortvorteil für die USA besteht jedoch nicht nur in der Verbreitung ihrer Sprache sondern auch in deren Attraktivität für ausländische Wissenschaftler, da diese fast ausnahmslos bereits vor dem Verlassen ihrer Heimat die Sprache Englisch beherrschen und so von Beginn an von einer leichteren Verständigung in den Vereinigten Staaten profitieren und folglich unbelasteter F&E betreiben können, wodurch sich die Innovationsfähigkeit der USA wiederum deutlich erhöhen kann.

6.7 Empfehlungen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit durch die Übernahme von *Best Practices*

Sowohl Deutschland als auch die USA könnten von der gegenseitigen Übernahme bewährter Maßnahmen des anderen Landes profitieren, um die eigene Innovationsfähigkeit in Zukunft weiter zu steigern. Bei Deutschland sticht als erstes ins Auge, dass bisher Weltklassehochschulen mit einer starken Orientierung auf zeitgemäße, hochtechnologisch geprägte F&E nicht in derselben Qualität wie in den USA vorhanden sind. Zweitens müsste nach dem Vorbild der USA die Verbindung von privatem und akademischem Sektor zu F&E-Zwecken in Deutschland wesentlich intensiver und zielorientierter vorangetrieben werden, auch wenn in den letzten rund zehn Jahren bereits deutliche Verbesserungen durch die EI/ES, Wissenschafts-Campi und den *Spitzencluster-Wettbewerb* erzielt werden konnten und die deutsche Innovationskraft dadurch maßgeblich gefördert wurde. Als Vorbild könnten dabei innerdeutsche Projekte und Maßnahmen der Zusammenarbeit von AUF wie der FhG mit Unternehmen des privaten Sektors zu gemeinsamen F&E- beziehungsweise

Innovationszwecken dienen, die sich bereits als erfolgreich erwiesen haben.

Drittens genießen Unternehmergeist und Risikobereitschaft in der amerikanischen Gesellschaft eine sehr starke Wertschätzung, und die meisten Amerikaner setzen sich frei nach dem Motto „Think Big“ zunächst aus deutscher Sicht eher unrealistisch hoch anmutende F&E-Ziele und unternehmerische Herausforderungen, die sie zwar im Umsetzungsprozess zumeist nur teilweise erreichen, die aber im Gegensatz zum eher pragmatisch orientierten deutschen Ansatz, sich fast ausnahmslos nur erreichbare Ziele zu setzen, meistens dafür sorgen, dass im Endeffekt Größeres entsteht. So tragen diese beiden Charaktereigenschaften maßgeblich zu einer wesentlich höheren Anzahl von erfolgreichen Start-up-Gründungen in den USA bei, die nach ihrer Etablierung oftmals in kurzer Zeit zu leistungsstarken und zukunftsicheren Unternehmen heranwachsen und eine potentiell große Anzahl von radikalen Innovationen hervorbringen können. Zahlreiche dieser Firmen besetzen aktuell neue Marktsegmente und können im Vergleich zu Deutschland dabei aufgrund der hohen Einwohnerzahl der Vereinigten Staaten auf einen viel größeren Absatzmarkt für ihre Innovationen zurückgreifen.

Viertens existiert in den USA eine vielfältigere und auch im finanziellen Volumen attraktivere Anzahl an Möglichkeiten der Finanzierung für F&E und die Umsetzung von Innovationen, da dort der weltgrößte Markt für privates Wagniskapital zur Verfügung steht und dadurch besonders die häufig finanzierungsbedürftige frühe Gründungsphase sowie die zweite Phase der Anschlussfinanzierung von Unternehmungen gesichert sind. Daher sollte Deutschland den bereits von der Bundesregierung eingeschlagenen Weg zur Erhöhung der bisher verhältnismäßig geringen Wagniskapitalvergabe konsequent weitergehen und durch Programme und Initiativen für die Förderung von Innovationen neue Anreize für Wagniskapitalgeber schaffen. So könnte die Vergabe von Wagniskapital durch private Investoren populärer und unkomplizierter gestaltet und dadurch letztendlich längerfristig stärker in der Gesellschaft verankert werden, sodass die Förderung von Start-ups durch Wagniskapital insgesamt zu einem attraktiveren Investitionsmodell für private Anleger heranwachsen könnte. Um in Deutschland jedoch auch nur annähernd eine so ausgeprägte und erfolgreiche Start-up-Kultur wie in den USA zu etablieren, müssten allerdings die positiven Rahmenbedingungen für Start-ups weiter ausgebaut werden. Das beinhaltet insbesondere die Einbeziehung aller Faktoren, die den *Ease of Doing Business* erleichtern, aber auch die stärkere Berücksichtigung von Bedürfnissen der Start-ups und die Optimierung der Wettbewerbsumgebung dieser Unternehmen in der Frühphase und bei der Anschlussfinanzierung. Möglicherweise könnte eine stärkere Adaption einiger programmatischer Charakteristika des erfolgreichen amerikanischen SBIR-Programms zur

Unterstützung der F&E kleinerer Firmen und Start-ups durch institutionalisierte Maßnahmen wie beispielsweise die Wettbewerbskomponente zur Erlangung der Fördergelder und eine Übernahme der Praxis, jährlich geringe Prozentzahlen der Budgets verschiedener Ministerien zur finanziellen Unterstützung bereitzustellen, zu einer effizienteren Förderung von Start-ups beitragen, wobei diese natürlich an die deutschen Gegebenheiten und Programme wie ZIM angepasst werden müsste.

Fünftens könnten für die Innovationsfähigkeit Deutschlands weitere Vorteile geschaffen werden, indem, wie auch schon im innovationspolitischen Eckpunktepapier der Bundesregierung aus dem Jahr 2017 dokumentiert, ähnliche, unabhängige und direkt an US-Ministerien angegliederte Forschungsinstitutionen wie die DARPA oder die ARPA-E gegründet würden, die ausschließlich Grundlagenforschung im Auftrag dieser Regierungsstellen betreiben. Konkret könnte beispielsweise das BMWi die Funktion und Verantwortung eines solchen F&E-Zentrums übernehmen, um im Bereich der erneuerbaren Energien wegweisende Fortschritte in der Grundlagenforschung anzustreben und umzusetzen.

Zu guter Letzt könnte die Einführung eines speziellen F&E-Steuerkredits nach dem Vorbild des RETC in erster Linie eine Stärkung der KMU vorantreiben und somit eine technologieneutrale und projektunabhängige Förderungsmethode etablieren, die die F&E der einzelnen Unternehmen bei der Entwicklung von Innovationen unterstützen und die F&E-Intensität in Deutschland insgesamt weiterhin steigern könnte.

Auch wenn die USA vor allem bei der so wichtigen Entwicklung von radikalen Innovationen eine enorme Leistungsstärke beweisen, könnten auch sie wiederum von der Übernahme einiger Vorteile des deutschen „Innovationsverständnis“ profitieren, um sich durch entsprechende Anpassungen besonders im Bereich hochwertiger Technik langfristig noch besser aufzustellen. Denn die deutsche Wirtschaft ist maßgeblich durch die auffallend starke Fertigung hochwertiger Technologieprodukte geprägt, deren Wertschöpfungskette im eigenen Land liegt, deren Erzeugnisse in hohem Ausmaß exportiert werden und deren Herstellung zur Schaffung und Sicherung hoher Gehälter und hoher Produktivität beitragen. Des Weiteren ist Deutschland überaus effektiv und leistungsstark bei der Entwicklung von inkrementellen Innovationen basierend auf der Verbesserung bereits existierender Produkte und Dienstleistungen. So schafft es die BRD kontinuierlich, durch ihre *Hidden Champions* des Mittelstands in einigen speziellen Marktsegmenten die globale Führung zu übernehmen, wobei F&E und Innovationen dabei von einer engen Kooperation zwischen KMU, Großunternehmen und AUF profitieren. Hier ist in besonderem Maß die FhG mit ihrer einzigartigen Finanzierungsstruktur zu nennen, die als Forschungsinstitution mit einem Fokus auf

angewandter Forschung in dieser Art in den USA bis zum erst kürzlich erfolgten Start von *Manufacturing USA* nicht existiert hat. Sollte auch in den USA verstärkt auf außeruniversitäre Forschung gesetzt werden, so könnten langfristig angelegte Kooperationen von außeruniversitärer F&E und Industrie auch dort durch die Nutzung des riesigen vorhandenen Innovationspotentials einen zusätzlichen wichtigen Beitrag zur Innovationsfähigkeit leisten.

Darüber hinaus ist die über Jahrzehnte etablierte und von der Bundesregierung geförderte unabhängige Projektfinanzierung im Rahmen verschiedener innovationsfördernder Initiativen wie bei der DFG eine besonders hervorzuhebende Stärke des deutschen „Innovationsverständnis“. Da diese Art der Drittmittelakquise sich in Deutschland als sehr erfolgreich erwiesen hat und in einem durchaus kompetitiven Wettbewerbsumfeld stattfindet, wären eine solche Etablierung in den USA und eine damit einhergehende stärkere zivile Förderung von F&E durch eine alle Wissenschaftsbereiche abdeckende, regierungsunabhängige Institution ebenfalls empfehlenswert. Die für die Vergabe einer solchen Projektförderung verantwortlichen Institutionen müssten jedoch selbst über ein großes Knowhow in den entsprechenden Forschungsfeldern verfügen, um über eine gerechte und zielorientierte Verteilung der finanziellen Förderung entscheiden zu können, und die dafür notwendigen Strukturen müssten durch den Aufbau eines funktionierenden Gutachtensystems geschaffen werden.

Empfehlenswert für die Vereinigten Staaten von Amerika wäre ebenfalls die Implementierung einer Innovationsstrategie wie die deutsche HTS beziehungsweise jetzt HTS 2025, mit der langfristige F&E betrieben beziehungsweise die Umsetzung von Innovationen in insbesondere gesellschaftlich relevanten Bereichen gefördert werden könnte. Vor dem Hintergrund der maximal auf zwei Legislaturperioden begrenzten Präsidentschaft eines amerikanischen Präsidenten müsste der Bedeutung von Innovationen allerdings zunächst ein noch wesentlich größerer Stellenwert eingeräumt werden, damit unabhängig von Parteizugehörigkeit und politischer Schwerpunktsetzung des Amtsinhabers über viele Jahre eine zielorientierte Innovationsstrategie verfolgt werden könnte.

Es ist insgesamt festzuhalten, dass eine gegenseitige Übernahme der in diesem Kapitel diskutierten, in einem Land bewährten Methoden zur Steigerung der Innovationsfähigkeit im anderen Land wahrscheinlich eher nicht ohne weiteres durchzuführen ist, da sie großer politischer Anstrengungen und langfristig orientierter Planungen bedarf und eine erfolgreiche Adaption aufgrund politischer, institutioneller und kultureller Gegebenheiten nicht garantiert erfolgreich umgesetzt werden kann. Dabei werden insbesondere im Falle Deutschlands nur solche Veränderungen eine gesteigerte Innovationskraft bewirken können, die auf einen

perspektivisch angelegten Wandel des soziokulturellen Unterbaus der Gesellschaft ausgerichtet sind, in dem jahrzehntealte Traditionen aufgebrochen und durch aktuelle und umfassende Erfahrungswerte ergänzt werden, um dadurch Raum für die Herausbildung neuer Strukturen und Methoden zur Umsetzung von Innovationen anhand disruptiver Technologien und Dienstleistungen zu schaffen.

6.8 Ausblick

In methodischer Hinsicht kann abschließend festgestellt werden, dass das „Innovationsverständnis“ ein wirksames Analysemodell und wichtiges Kriterium für die Beurteilung der Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten ist. Anhand der Untersuchung der beiden Länder Deutschland und USA unter Anwendung der unterschiedlichen einzelnen Faktoren des „Innovationsverständnis“ lässt sich analysieren, dass sich die länderspezifische Individualität der Innovationskapazitäten insbesondere anhand der weichen Faktoren und deren Einfluss auf die Ausformung aller empirischen Faktoren, die in das angewendete Indikatorenraster mit einbezogen wurden, bewerten lässt und sogar den entscheidenden Ausschlag für die Überlegenheit der Innovationskraft eines Nationalstaates gegenüber einem anderen geben kann. Die Ausprägung von Innovationskultur und Innovationshistorie, der gesellschaftliche Stellenwert des Unternehmertums, die Risikobereitschaft von Investoren und die Rezeption der Wissenschaft in der Bevölkerung und deren F&E- und Innovationsschwerpunkte und Ergebnisse liefern umfassende Erkenntnisse zu Verhalten, Strukturen und Zielsetzungen der Gesellschaft eines Landes und ihres Umgangs mit Innovationen und dienen aufgrund ihrer tiefen Verankerung im Denken der Menschen oftmals als zentrale Erklärungsfaktoren für das Zustandekommen empirischer Daten. Nur unter besonderer Berücksichtigung dieser in der Regel über Jahrzehnte und Jahrhunderte gewachsenen historischen und kulturellen Einflüsse und der daraus erwachsenen Strukturen und Arbeitsweisen kann die Komplexität einer individuellen Innovationsfähigkeit erfasst werden. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Innovationsforschung diesen erweiterten Forschungsansatz in den letzten Jahrzehnten nicht ausreichend berücksichtigt hat, da sowohl Untersuchungen zur Innovationsfähigkeit einzelner Länder als auch zu Innovationsindikatoren weiche Faktoren (fast immer) ausgeklammert haben. Es ist nachvollziehbar, dass empirische Daten auf den ersten Blick die aussagekräftigsten Ergebnisse zur Innovationsfähigkeit von Nationalstaaten liefern, allerdings werden diese in der Forschung zu selten durch weiche Faktoren komplettiert, um anhand dieser Kombination ein wirklich umfassendes Bild der individuellen Innovationsfähigkeit eines Landes abbilden zu können.

Die Innovationsforschung sollte weiche Faktoren als ernstzunehmende Einflussgrößen wesentlich stärker berücksichtigen, zumal sich nahezu der gesamte Forschungsbereich offensichtlich immer noch in einer seit Jahrzehnten andauernden Emanzipationsphase von der rein ökonomisch ausgerichteten Theorie Joseph Schumpeters festgefahren hat und sich eine einheitliche Verwendung neuer Definitionen, Forschungsinhalte und entsprechender Schlüsselparameter nach wie vor als schwierig gestaltet. Die komplizierte Messbarkeit weicher Faktoren und deren potentiell eher subjektive Anwendung dürfen in diesem Fall keine Ausschlusskriterien für ihre Aufnahme bei der Bewertung der Innovationsfähigkeit sein. Denn zukünftig werden weiche Faktoren eine kontinuierlich wachsende Rolle für die Umsetzung von Innovationen spielen, da der Markt den Menschen von heute und die sich ständig verändernden gesellschaftlichen Anforderungen immer stärker in den Mittelpunkt stellt und das Nutzungsverhalten und die Anwendungsanforderungen zur Bewertung innovativer Produkte und Dienstleistungen einen immer größeren Stellenwert einnehmen. Die steigende Bedeutung der Entwicklung von aus Anwendersicht überzeugenden Lösungen im Rahmen des *Design Thinking* wäre daher mittel- bis langfristig ein weiterer wichtiger Indikator, der zukünftig unbedingt Berücksichtigung für die Bestimmung des „Innovationsverständnis“ finden müsste. Aus den vorangegangenen Überlegungen lässt sich insgesamt die Forderung ableiten, dass die ergänzende Einbeziehung von weichen Faktoren als Innovationsindikatoren für individuelle und umfassende Länderuntersuchungen in der heutigen Zeit ein absolutes Muss ist, um aussagekräftige Analysen mit validen Aussagen zur Innovationsfähigkeit eines Landes im Vergleich mit anderen Nationen durchführen zu können.

Hinsichtlich des individuellen deutschen und amerikanischen „Innovationsverständnis“ lassen sich auf der Basis der ermittelten Ergebnisse für die Zukunft einige wesentliche Prognosen aufstellen. So ist vor dem Hintergrund der kontinuierlich steigenden Bedeutung technologischer Entwicklungen im Hard- und Softwarebereich zu erwarten, dass sich die Vereinigten Staaten von Amerika auch in Zukunft als einer der innovationsfähigsten Staaten der Welt behaupten werden. Die dominante Einflussnahme maßgeblicher innovativer Unternehmen wie *Apple*, *Alphabet (Google)* oder *Amazon* auf die globale Entwicklung in diesen Bereichen wird sich sehr wahrscheinlich aufgrund deren enormer finanzieller Aufwendungen für F&E und Innovationen beispielsweise auf den Gebieten der KI und der Mobilität auch in den nächsten Jahrzehnten weiterhin fortsetzen und sogar verstärken. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass dem amerikanischen Innovationspotential zum aktuellen Zeitpunkt grundsätzlich kaum Grenzen gesetzt sind, da die große unternehmerische Dynamik der Gesellschaft, der hohe Stellenwert des privaten Unternehmertums und die eher risikobereite

Herangehensweise innerhalb der Bevölkerung, bei der Verwirklichung eigener Innovations- und Geschäftsprojekte „groß zu denken“, auch weiterhin so wirksam sein werden, dass in Kombination mit der enormen Wirtschaftskraft des Landes auch in Zukunft in großem Umfang von einer konstanten und erfolgreichen Umsetzung von Innovationen in den Vereinigten Staaten ausgegangen werden kann. Hinzu kommt, dass sich derzeit in Austin im Bundesstaat Texas ein Innovationscluster herausbildet, das innerhalb der USA schon jetzt als „kleines Geschwisterkind“ des Silicon Valley gehandelt wird und in dem immer mehr Technologie-Giganten ihre Abhängigkeiten eröffnen.

Da der derzeitige US-Präsident Donald Trump Innovationen und deren Potential grundsätzlich keine besonders große Bedeutung einräumt, könnte ein neuer amerikanischer Präsident spätestens mit Amtsantritt im Jahr 2025 wieder einen stärkeren Fokus auf die Förderung und Verbesserung von Rahmenbedingungen für Innovationen in den USA setzen. Eine weitere Chance liegt auch im Innovationswettkampf mit der Volksrepublik China, dem derzeit größten weltpolitischen Rivalen im Technologiebereich, der die Vereinigten Staaten von Amerika mittel- bis langfristig noch stärker zur Umsetzung von Innovationen antreiben könnte, sodass die Umsetzung mit und ohne F&E und die Gründerkultur ebenfalls weiter aufgewertet werden würden.

Für Deutschland hingegen sehen die Prognosen hinsichtlich der Innovationsfähigkeit nicht so positiv aus, da in der BRD im Gegensatz zu den USA schon jetzt wesentlich weniger Innovationen in wichtigen Technologiefeldern wie beispielsweise der Soft- und Hardware und den Biowissenschaften umgesetzt werden, die in Zukunft aufgrund eines sich ständig diversifizierenden Marktes mit neuen angestrebten technologischen und medizinischen Zielen eine noch stärkere Relevanz für noch weiter verbesserte Lebensbedingungen der Menschen durch benutzerfreundliche und zeitgemäße Produkte haben werden. Wenn Deutschland auch weiterhin seinen Platz unter den zehn bis 15 innovativsten Ländern der Welt behaupten will, muss das Land seine derzeitigen Stärken weiter ausbauen und (inkrementelle) Innovationen in seinen traditionell innovativen Bereichen wie der Chemie- und Automobilindustrie und dem Maschinenbau in hoher Anzahl umsetzen, diese Bereiche in Zukunft noch stärker miteinander vernetzen, um den technologischen Vorsprung dieser Wirtschaftssektoren zu nutzen, und weiterhin seine *Hidden Champions* in Produkt- und Dienstleistungsnischen effektiv fördern. Ein weiterer zentraler Aspekt für eine zukünftige leistungsstarke Innovationsfähigkeit ist die Zielsetzung, dass die deutschen KMU endlich moderne und zukunftsweisende Digitalisierungsmaßnahmen ergreifen, um in ihren individuellen Nischenbereichen auch weiterhin Weltmarktführer bleiben zu können – denn die deutschen KMU sind für 33,3 Prozent

der ökonomischen Leistung der BRD verantwortlich.

Ein eigentlich als negativ zu bewertender Vorfall wie der Dieselskandal im Automobilssektor könnte sich für die so wirtschaftsstarke Branche des Automobilbaus in Deutschland langfristig sogar als Glück im Unglück entpuppen, da er eine Verkehrswende einleiten und einen Schwenk weg vom Verbrennungsmotor hin zu Hybrid- beziehungsweise reinen Elektroantrieben beschleunigen könnte, bei deren Entwicklung die deutschen Autobauer momentan im internationalen Wettkampf noch deutlich hinter Herstellern wie beispielsweise *Tesla* und *Toyota* herhinken. Sollten die deutschen Automobilkonzerne sich also das benötigte Wissen für die Entwicklung innovativer Antriebe aneignen können, so sind der Umsetzung dieser zukunftsweisenden Technologien und deren anschließende massenhafte Verbreitung aufgrund der Finanzstärke und der vorhandenen Strukturen dieser Unternehmen grundsätzlich kaum Grenzen gesetzt.

Zusammen mit der Fortführung und dem Ausbau der HTS 2025 und dem Versuch, die Produktion disruptiver Technologien in gesellschaftlich relevanten Bereichen zu steigern, könnte möglicherweise auch eine staatliche Maßnahme wie die sich derzeit im Aufbau befindliche *Agentur für Sprunginnovationen* in Deutschland mit ihren neuen zu erwartenden Initiativen zur Innovationsförderung langfristig ein schrittweises deutsches Umdenken hinsichtlich einer stärkeren Förderung von Innovationen einleiten und ein bisher vernachlässigtes gesellschaftliches Umfeld aus größerer Risikobereitschaft und sanktionsfreiem Scheitern anregen, in dem verstärkt radikale Innovationen in Deutschland entstehen könnten. In Kombination mit der Fortführung des *Hightech-Forum* und der Umsetzung der zum Ende der letzten Legislaturperiode empfohlenen Maßnahmen zur stetigen Verbesserung von Innovationskultur, Innovationsnetzwerken, Innovationsrahmenbedingungen, der Nutzung von nachhaltigeren Innovationen und der Förderung von Zukunftstechnologien könnte Deutschland, frei nach Joseph Schumpeter, in Zukunft weniger die Rolle eines Nachahmers bei der Umsetzung von Innovationen einnehmen, der hauptsächlich inkrementelle Innovationen hervorbringt. Im Vergleich zu den USA muss in Bezug auf die Ausschöpfung deutscher Potentiale das Land auf eine zielgerichtete und konsequente Chancennutzung möglichst aller an der Umsetzung von Innovationen beteiligter Akteure setzen, da die BRD insbesondere zur Überwindung ihrer historischen Hürden wie beispielsweise des kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Profils ihres Unternehmertums ihre gebündelte Expertise und Erfahrung im Innovationsbereich zum Einsatz bringen müsste.

Zwar bezeichnen sich die meisten deutschen Unternehmen in der Öffentlichkeit derzeit als sehr fortschrittlich und an Innovationen äußerst interessiert, in der Realität scheuen sie

jedoch häufig – meist aus Angst vor dem unternehmerischen Scheitern und hohen finanziellen (Zusatz)Kosten – größere Veränderungen und halten an jahrzehntealten, nicht mehr zeitgemäßen Traditionen fest. Aber Deutschland wird sich in Zukunft an den derzeit weltweit stattfindenden innovativen Wandel anpassen müssen, um im internationalen Innovationswettbewerb bestehen und eine Position in der Spitze behaupten zu können. So sollten politische Entscheidungen in der BRD perspektivisch auch immer neue Formen und Konzepte der Ideenfindung und unternehmerischen Kultur und eine gesellschaftliche Offenheit hinsichtlich der Umsetzung von Innovationen mitberücksichtigen und begünstigen. Nur so können revolutionäre Ideen einzelner Persönlichkeiten in wichtigen Technologiebereichen in Innovationen umgesetzt und disruptive Technologien entwickelt werden, ohne dass diese in den Strukturen deutscher Bürokratie, politischer Gleichgültigkeit und anhaltender Risikoaversion versanden. Dieses Selbstbewusstsein und Selbstvertrauen muss Deutschland als Heimat von genialen Erfindern wie Rudolf Diesel, Carl Benz und Werner von Siemens wieder neu für sich entdecken, um seine durchaus vorhandenen sehr guten Innovationspotentiale – die auch zurückzuführen sind auf das duale Bildungssystem, den offenen Zugang zu Universitäten und die Expertise von Wissenschaft und Wirtschaft – effektiver und effizienter umsetzen zu können. In die Zukunft zu investieren und seine Innovationsfähigkeit weiter auszubauen, bedeutet auch, die Bereitschaft und Fähigkeit unter Beweis zu stellen, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken einschließlich des Risikos (vorübergehend) zu scheitern einzugehen und ein ungebremsstes Interesse an den Tag zu legen, Neues und Unbekanntes kennenlernen und annehmen zu wollen.

Mehr Mut zum Risiko muss insbesondere für die zukünftige Vergabe von Wagniskapitalanlagen bei Start-ups gelten, da sich Jungunternehmer in Deutschland bisher mit einer Vielzahl komplizierter Verfahren auseinandersetzen müssen, um ausreichende finanzielle Mittel für ihre Innovationen zu beantragen geschweige denn zu generieren. Neue Formen des Investments müssen sich außerdem künftig auch auf die Lösungen und Anwendungen disruptiver Technologien aus insbesondere den MINT-Bereichen und nicht nur auf neue Geschäftsmodelle wie im E-Commerce-Bereich anwenden lassen. Diese zu empfehlenden Richtungswechsel in der deutschen Innovationskultur stellen langfristige Transformationsprozesse dar, die sich nur mit Offenheit, Transparenz und zielgerichteter Steuerung verwirklichen lassen werden und neue intelligente und zielgerichtete politische Lösungsvorschläge zwingend notwendig machen.

Auch wenn heutzutage immer mehr Innovationen ohne F&E durchgeführt werden, so muss der Rolle von F&E weiterhin große Bedeutung beigemessen werden. Insbesondere

intensive Grundlagenforschung über lange Zeiträume und die anschließende Anwendung ihrer Ergebnisse haben in der Historie zu sehr fortschrittlichen Innovationen geführt, die auch das alltägliche Leben der Menschen erleichtert haben. Zwar ist es mittlerweile für Start-ups wesentlich einfacher und kostengünstiger, ihre Ideen ohne eigene F&E umzusetzen, allerdings ist sie in gesellschaftlich besonders relevanten Bereichen wie der Weiterentwicklung von erneuerbaren Energien zur Umsetzung bahnbrechender Ergebnisse und zur Schaffung von Innovationen eine unabdingbare Voraussetzung.

Deutschland und die USA werden sich in den kommenden Jahren hinsichtlich ihrer Schwerpunktsetzungen im Innovationsbereich noch stärker mit einigen wesentlichen globalen Entwicklungen auseinandersetzen müssen. Erstens sind insbesondere im Bereich erneuerbare Energien unmittelbar bedeutend höhere Investitionen zu tätigen und eine fokussierte und strukturierte F&E voranzutreiben, um schneller, problemloser und kostengünstiger auch längerfristig auf fossile Brennstoffe verzichten und Energie aus nachhaltigen Quellen gewinnen zu können, um dadurch auch aus geopolitischer Sicht in der Energieversorgung (noch) unabhängiger auf internationaler Ebene zu werden. Zweitens spielt in der westlichen Welt und damit auch in Deutschland und den USA die Überalterung der Bevölkerung eine immer signifikantere Rolle für die zukünftige Weiterentwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft. Innovative Lösungen könnten dabei helfen, die demographischen Engpässe beim Aufbau von hochqualifiziertem Fachpersonal beispielsweise durch den Einsatz von KI oder Robotik vorübergehend zu überbrücken und auch längerfristig durch deren gezielten und bewussten Einsatz die angespannte Arbeitsmarktsituation hochqualifizierter Fachkräfte zu entlasten und gleichzeitig auch kleineren Unternehmen, denen oft die benötigten Fachkräfte und Mittel für ihre Eigenentwicklungen fehlen, den Zugang zu diesen neuen Schlüsseltechnologien zu eröffnen und außerdem zum allgemeinen ökonomischen Wachstum beizutragen. Drittens zeigen sich vor diesem Hintergrund immer deutlicher die wachsenden individuellen Bedürfnisse an eine aufwendigere Gesundheitsversorgung und –pflege einer immer älter werdenden Gesellschaft, die durch entsprechende Innovationen in Pflege- und Medizinbereichen für menschliche, respektvolle und zufriedenstellende Lösungen sorgen könnten, in deren Mittelpunkt das geistige und körperliche Wohl des Menschen steht. Viertens wird die äußere Sicherheit eines Landes aufgrund der derzeitigen globalen Machtverschiebungen voraussichtlich eine immer größere Bedeutung einnehmen, sodass die Entwicklung von Innovationen im Bereich der Verteidigungstechnik dementsprechend eine (noch schneller) wachsende Rolle spielen könnte. Fünftens nehmen die Anforderungen an die Entwicklung und Beherrschung von innovativen Neuerungen im Bereich der KI im

internationalen Wettbewerb kontinuierlich an Wichtigkeit zu und werden auch zukünftig weiter wachsen. Insbesondere im Mobilitätsbereich versprechen sich Wissenschaftler auf der ganzen Welt in naher Zukunft radikale Fortschritte mittels KI, deren Umsetzung in innovative Produkte eine massenhafte Anwendung ermöglichen soll. Um diese neuen gesellschaftlichen Herausforderungen leichter, schneller und effektiver bewältigen zu können, wäre beiden Ländern zu empfehlen, die Innovationsförderung durch die Einrichtung eines Innovationsministeriums zu zentralisieren. So könnten Innovationen in den gewünschten Bereichen wie erneuerbare Energien oder nachhaltige Mobilität zielgerichteter und zukunftsorientierter und unter Nutzung von Synergieeffekten in bedeutend größerem Umfang in Angriff genommen und erfolgreich umgesetzt werden.

Zukunftssichere Innovationen und bedeutende technologische Fortschritte bilden die zwei Schlüsselemente zur Bewältigung all dieser Herausforderungen, die durchaus Schnittmengen miteinander bilden. Da effektive und effiziente Lösungsansätze für diese großen globalen Aufgabenkomplexe der Menschheit jedoch schwerlich von einzelnen Nationalstaaten in Angriff genommen und gemeistert werden können, wird eine enge Kooperation zwischen verschiedenen Ländern bei der Entwicklung von lösungsorientierten Innovationen voraussichtlich immer mehr an Bedeutung gewinnen. Nach diesem Ansatz könnte sich insbesondere für Deutschland als maßgeblicher Bestandteil der Europäischen Union dadurch in forschungspolitischer Hinsicht ein wichtiger Vorteil ergeben, da im europäischen Kollektiv durch den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Austausch und Transfer besonders eher schwierig zu verwirklichende Innovationen möglicherweise leichter und schneller finanziert und umgesetzt werden könnten.

Sowohl die USA als auch Deutschland sind außerdem immer stärker mit dem technologischen Aufschwung der asiatischen Länder und der Volksrepublik China im Speziellen und dem damit verbundenen Wettbewerb konfrontiert. Diese Staaten besitzen im Gegensatz zu Deutschland und den USA den entscheidenden Vorteil, dass sie offensichtlich über ein großes Ausmaß an noch ungenutztem Innovationspotential verfügen. Stetig anwachsende Zahlen qualifizierter Forscher, kontinuierlich steigende Ausgaben für F&E und zunehmende Investitionen in Bildung und Forschung tragen dort zusätzlich zur verstärkten Umsetzung von Innovationen und zum ökonomischen innovativen Wachstum bei und setzen die westlichen Länder immer stärker unter (Wettbewerbs)Druck.

Auch wenn derzeit – wie einleitend anhand des Zitats von Henry Kissinger verdeutlicht – davon ausgegangen wird, dass die KI in Zukunft einen der wichtigsten Innovationsbereiche darstellen wird, in dem alle modernen Nationalstaaten sich als möglichst fortschrittlich

präsentieren wollen, so müssen sich Deutschland, die USA und alle anderen Länder darüber im Klaren sein, dass vor allem drei Kriterien eine herausgehobene Stellung bei der Auswahl eines Landes als Standort für Investoren, Innovatoren oder Gründer einnehmen: Erstens spielt die hohe Qualität staatlicher Institutionen mit einer effektiven und zielgerichteten Organisation und Verwaltung und mit einer effizienten und konsequenten Legislative bei der Durchsetzung vertraglicher Ansprüche – insbesondere in Bezug auf Patentrechte, die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Steuersystems hinsichtlich gezielter Subventionen für die Umsetzung von innovativen Produkten und Dienstleistungen und die umfassende Beratung über alle Möglichkeiten externer Finanzierungsquellen eine große Rolle. Zweitens ist insbesondere auch die Leistungsfähigkeit der staatlichen Innovationspolitik für Innovatoren von zentraler Bedeutung, während drittens für global agierende Unternehmen der schnelle Markteintritt einen entscheidenden Faktor darstellt.

Vor dem Hintergrund der immer stärker fortschreitenden globalen Integration von Unternehmen und Wissenschaft fast aller Länder in den internationalen Markt stellt sich die Frage, ob die Standortwahl im eigenen oder in einem bestimmten anderen Land in Zukunft für Wissenschaftler und Gründer bei der Umsetzung ihrer Innovationen noch eine übergeordnete Rolle spielen wird. Sollte sich eine erfolgreiche partnerschaftliche und länderübergreifende Zusammenarbeit bei der Umsetzung von Innovationen durchsetzen, würden Nationalstaaten bei der Bewältigung wachsender internationaler Herausforderungen im Innovationsbereich stärker zusammenwachsen und das genuine, nationenspezifische „Innovationsverständnis“ würde im positiven Sinn in den Hintergrund treten, um im globalen und transnationalen Rahmen einen neuen ebenfalls komparativen Stellenwert zu erhalten. Umso wichtiger wäre es perspektivisch, mittels eines möglichst umfassenden, um strukturelle Voraussetzungen und weiche Faktoren ergänzten und in einer vergleichenden Analyse erprobten Indikatorenrasters wie dem „Innovationsverständnis“ die Innovations-DNA aller innovationsorientierten Nationalstaaten zu bestimmen, um im internationalen Austausch von den nationenspezifischen Vorzügen profitieren und weltweit die sozialen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen der Zukunft durch einen strategisch ausgerichteten Umgang mit Innovationen meistern zu können.

7. Quellen- und Literaturverzeichnis

7.1 Quellenverzeichnis

- 3M Deutschland GmbH, 3M zählt zu den Top Drei der globalen Innovationsführer, <https://www.presseportal.de/pm/13650/3474993>, Zugriff am 18. November 2017.
- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V., Innovationsdialog, <http://innovationsdialog.acatech.de/>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Afar.com, Several High-Speed Train Routes Are Coming to the United States, <https://www.afar.com/magazine/several-high-speed-train-routes-are-coming-to-the-united-states>, Zugriff am 14. Dezember 2019.
- Amadeo, Kimberley, How Natural Resources Boost the U.S. Economy, 6 Natural Resources That Gave America a Head Start, <https://www.thebalance.com/how-natural-resources-boost-the-u-s-economy-3306228>, Zugriff am 11. November 2016.
- Ambrose, Mitch, In Surprise Move, House Sends America COMPETES Act Successor to President, <https://www.aip.org/fyi/2016/surprise-move-house-sends-america-competes-act-successor-president>, Zugriff am 15. April 2017.
- American Association for the Advancement of Science, Guide to the President's Budget: Research and Development FY 2017, <https://www.aaas.org/news/guide-presidents-budget-research-and-development-fy-2017>, Zugriff am 15. April 2017.
- ARPA-E, ARPA-E Budget, <https://www.arpa-e.energy.gov/?q=arpa-e-site-page/arpa-e-budget>, Zugriff am 22. Februar 2019.
- Bacon, Francis, Essays of Francis Bacon - Of Innovations, <http://www.authorama.com/essays-of-francis-bacon-25.html>, Zugriff am 9. Januar 2018.
- Borbély, Emese, J. A. Schumpeter und die Innovationsforschung, MEB 2008 – 6th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking, Budapest, Ungarn 30.-31. Mai 2008.
- Brockhaus.de, Innovation, <https://brockhaus.de/ecs/enzy/article/innovation>, Zugriff am 21. Februar 2018.
- Bundesagentur für Arbeit, Der Arbeitsmarkt in Zahlen 2005 bis 2015, Ausgabe 2016, Nürnberg 2016.
- Bundesagentur für Arbeit, Der Arbeitsmarkt im Jahr 2016, <https://www.arbeitsagentur.de/presse/2017-02-der-arbeitsmarkt-im-jahr-2016>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland - Rohstoffsituation 2016, Hannover 2017.
- Bundesministerium der Finanzen, Eckpunktepapier Wagniskapital, Berlin 2015.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Die Exzellenzstrategie, <https://www.bmbf.de/de/die-exzellenzstrategie-3021.html>, Zugriff am 19. September 2019.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Pakt für Forschung und Innovation, <https://www.bmbf.de/de/pakt-fuer-forschung-und-innovation-546.html>, Zugriff am 9. September 2019.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschung an Fachhochschulen, <https://www.bmbf.de/de/forschung-an-fachhochschulen-543.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen. Hauptband, Berlin 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem, Datenband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Berlin 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschungs- und Innovationspolitik der Länder, Länderband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Berlin 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Leitfaden für die Zukunft - Bundesregierung Hightech-Strategie, <https://www.hightech-strategie.de/de/leitfaden-fuer-die-zukunft-1781.html>, Zugriff am 31. Januar 2019.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Technik zum Menschen bringen, <https://www.bmbf.de/de/technik-zum-menschen-bringen-149.html>, Zugriff am 29. September 2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bildung und Forschung in Zahlen 2017, Berlin/Bonn 2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bekanntmachung, Richtlinie zur Förderung der „Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken“, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1274.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Zehn Punkte für mehr Innovationen im Mittelstand, <https://www.bmbf.de/de/zehn-punkte-fuer-mehr-innovationen-im-mittelstand-2333.html>, Zugriff am 29. September 2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Das Wissenschaftsfreiheitsgesetz, <https://www.bmbf.de/de/das-wissenschaftsfreiheitsgesetz-466.html>, Zugriff am 20. Juli 2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Ergänzungsband I, Berlin 2016.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Ergänzungsband II, Berlin 2016.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen. Hauptband, Berlin 2016.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Forschungs- und Innovationspolitik der Länder, Bundesbericht Forschung und Innovation 2016. Ergänzungsband III, Berlin 2016.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Grundsatzentscheidungen für die Wissenschaft, <https://www.bmbf.de/de/grundsatzentscheidungen-fuer-die-wissenschaft-820.html>, Zugriff am 29. September 2017.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Die Spitzencluster, <http://www.spitzencluster.de/de/die-spitzencluster-1693.html>, Zugriff am 13. September 2017.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tabelle 1.1.4 - BMBF Daten-Portal, <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.1.4.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tabelle 1.8.3 - BMBF Daten-Portal, <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/Tabelle-1.8.3.html>, Zugriff am 5. Juli 2019.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Verkehr und Mobilität in Deutschland, Daten und Fakten kompakt, Berlin 2016.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Breitbandausbau in Deutschland, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/breitbandausbau-in-deutschland.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, DigiNetz-Gesetz, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/diginetz-gesetz.html>, Zugriff am 19. August 2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Kabinett beschließt Bundesverkehrswegeplan 2030, <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/129-dobrindt-bvwp-2030.html>, Zugriff am 19. August 2017.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Netzallianz beschließt Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/029-dobrindt-netzallianz.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Mittelstand 4.0 - Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse, <http://www.mittelstand-digital.de/DE/Foerderinitiativen/mittelstand-4-0.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Innovationspolitische Eckpunkte - Mehr Ideen in den Markt bringen, Berlin 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Von der Idee zum Markterfolg, Innovationsprogramme für den Mittelstand, Berlin 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Außenwirtschaftsförderung, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/aussenwirtschaftsfoerderung.html>, Zugriff am 22. Juli 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Digitale Agenda, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/digitale-agenda.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Export- und Investitionsfinanzierung, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Aussenwirtschaft/export-und-investitionsfinanzierung.html>, Zugriff am 22. Juli 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Förderprogramme auf EU-Ebene, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/europaeische-mittelstandspolitik3.html>, Zugriff am 28. September 2017.

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, High-Tech Gründerfonds, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/gruendungsfinanzierung-high-tech-gruenderfonds.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Innovationspolitik, <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/innovationspolitik.html>, Zugriff am 20. Juli 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Kooperationsnetzwerke und ihre FuE-Projekte - ZIM, <https://www.zim-bmwi.de/kooperationsnetzwerke>, Zugriff am 28. September 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Neustart INNO-KOM: Innovationsförderung in ganz Deutschland, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Meldung/2017/20170331-neustart-inno-kom.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand/innovationsfinanzierung-zim.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Bundesministerium für Bildung und Forschung, Spitzencluster-Wettbewerb, <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Bund/SpitzenclusterWettbewerb/spitzencluster-wettbewerb.html>, Zugriff am 6. Juli 2019.
- Bundesvereinigung Logistik e.V., Infrastruktur in den USA, Teil I, <http://www.bvl.de/infrastruktur/infrastruktur-in-den-usa-i>, Zugriff am 24. März 2017.
- Bundesvereinigung Logistik e.V., Infrastruktur in den USA, Teil III, <http://www.bvl.de/infrastruktur/infrastruktur-in-den-usa-iii>, Zugriff am 24. März 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Unternehmenssteuern, <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52650/unternehmenssteuern>, Zugriff am 22. Dezember 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Dossier USA - Wirtschaft - Corporate America, <http://www.bpb.de/internationales/amerika/usa/10678/corporate-america?p=all>, Zugriff am 10. November 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Außenhandel nach Unternehmensgrößen, <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52857/aussenhandel-nach-unternehmensgroessen>, Zugriff am 22. Juli 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Entwicklung des deutschen Außenhandels, <http://www.bpb.de/wissen/4OHFAY>, Zugriff am 22. Juli 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Neoliberalismus, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20176/neoliberalismus>, Zugriff am 16. Juli 2017.
- Bundeszentrale für politische Bildung, Ordoliberalismus, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20234/ordoliberalismus>, Zugriff am 16. Juli 2017.

- Bundeszentrale für politische Bildung, Soziale Marktwirtschaft, <http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20642/soziale-marktwirtschaft>, Zugriff am 16. Juli 2017.
- Caithness Shepherds Flat, Project Overview – Caithness Shepherds Flat Wind Farm, <https://caithnessshepherdsflat.com/project-overview-2/>, Zugriff am 6. Dezember 2019.
- Caputo, Luigi, Fail Often and Fast: The Secret of Silicon Valley Success, <http://ostaustria.org/bridges-magazine/volume-41/item/8275-fail-often-and-fast-the-secret-of-silicon-valley-success>, Zugriff am 26. März 2017.
- CDU, CSU, SPD, Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, Berlin 2018.
- Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Area, <https://www.cia.gov/LIBRARY/publications/the-world-factbook/fields/279rank.html#US>, Zugriff am 26. April 2019.
- Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Crude Oil, Proved Reserves, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2244rank.html>, Zugriff am 16. Mai 2018.
- Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Natural Gas, Proved Reserves, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2253rank.html>, Zugriff am 16. Mai 2018.
- Central Intelligence Agency | The World Factbook, Country Comparison, Area, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2147rank.html#gm>, Zugriff am 22. Dezember 2017.
- Chandler, Marc, US Economic Structure, http://www.economywatch.com/world_economy/usa/structure-of-economy.html, Zugriff am 24. März 2017.
- Chappellet-Lanier, Tajha, Trump's Office of American Innovation Must Be more Transparent, Senators say, <https://www.fedscoop.com/office-american-innovation-white-house-trump-senators-letter/>, Zugriff am 18. Mai 2018.
- Congressional Budget Office, The Federal Budget in 2015: An Infographic, <https://www.cbo.gov/publication/51110>, Zugriff am 12. April 2019.
- Congressional Budget Office, Federal Policies and Innovation, Washington, D.C. 2014.
- Conte, Christopher; Karr, Albert, Outline of the U.S. Economy, How the U.S. Economy Works, <https://usa.usembassy.de/etexts/oecon/chap2.htm>, Zugriff am 26. März 2017.
- DARPA, About DARPA, <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>, Zugriff am 18. Mai 2018.
- DARPA, Budget, <https://www.darpa.mil/about-us/budget>, Zugriff am 6. Dezember 2019.

- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Die DFG in Zahlen, http://www.dfg.de/dfg_profil/zahlen_fakten/statistik/dfg_in_zahlen/index.html, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Geschichte, http://www.dfg.de/dfg_profil/geschichte/, Zugriff am 23. September 2017.
- Deutscher Bundestag, Die Grundrechte | Artikel 5, Absatz 3, https://www.bundestag.de/parlament/aufgaben/rechtsgrundlagen/grundgesetz/gg_01/245122, Zugriff am 23. September 2017.
- Deutsches Patent- und Markenamt, Jahresbericht 2017, München 2018.
- Die Bundesregierung, Ein guter Tag für die Wissenschaft, Nachfolge der Exzellenzinitiative, <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/04/2016-04-22-exzellenzinitiative.html>, Zugriff am 25. August 2017.
- Duden, Verständnis, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verstaendnis>, Zugriff am 31. August 2018.
- Edwards, Owen, Abraham Lincoln Is the Only President Ever to Have a Patent, <https://www.smithsonianmag.com/history/abraham-lincoln-only-president-have-patent-131184751/>, Zugriff am 6. Oktober 2017.
- Encyclopaedia Britannica, Germany, <https://www.britannica.com/place/Germany#toc57984>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- Encyclopaedia Britannica, United States, <https://www.britannica.com/place/United-States>, Zugriff am 6. November 2016.
- Energy.gov, ATVM Loan Program | Department of Energy, About the ATVM Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/atvm-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017.
- Energy.gov, Section 1703 Loan Program | Department of Energy, About the Section 1703 Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/section-1703-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017.
- Energy.gov, Section 1705 Loan Program | Department of Energy, About the Section 1705 Loan Program, <https://energy.gov/lpo/services/section-1705-loan-program>, Zugriff am 15. April 2017.
- European Commission, European Innovation Scoreboard 2017, Brussels 2017.
- eurostat, Business Demography by Size Class (from 2004 onwards, NACE Rev. 2), <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>, Zugriff am 6. Juli 2019.
- eurostat, Innovation statistics, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Innovation_statistics, Zugriff am 9. Juli 2017.
- Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018, Berlin 2018.
- Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017, Berlin 2017.
- Florida, Richard, The Spiky Geography of Venture Capital in the U.S., <http://www.citylab.com/tech/2016/02/the-spiky-geography-of-venture-capital-in-the-us/470208/>, Zugriff am 26. März 2017.

- Forschungsnetzwerk Mittelstand, Zeit für Innovationen – Budgets für IGF und ZIM sollen aufwachsen, <https://www.aif.de/presse/presseinformationen/detailansicht/news/zeit-fuer-innovationen-budgets-fuer-igf-und-zim-sollen-aufwachsen-1.html>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Fraunhofer-Gesellschaft, Zahlen und Fakten, <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-struktur/zahlen-und-fakten.html>, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Die GWK (Handbuch), <http://www.gwk-bonn.de/die-gwk/aufgaben/die-gwk-handbuch/>, Zugriff am 24. September 2017.
- Hallett, Rachel, These are the Industries Attracting the most Venture Capital, <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/these-are-the-industries-attracting-the-most-venture-capital/>, Zugriff am 10. November 2017.
- Harvard Business School, Georges F. Doriot, <https://www.library.hbs.edu/hc/doriot/innovation-vc/ard/>, Zugriff am 11. November 2017.
- Harvard University, Harvard Issues Annual Financial Report, <https://www.harvard.edu/media-relations/harvard-issues-annual-financial-report>, Zugriff am 18. November 2017.
- Heidelberg24.de, So ‚wertvoll‘ sind Städte in der Metropolregion!, <https://www.heidelberg24.de/region/mannheim-heidelberg-ludwigshafen-walldorf-statistik-wertvollsten-staedten-deutschland-2005-2016-6428430.html>, Zugriff am 1. Oktober 2017.
- Helmholtz Gemeinschaft, Helmholtz-Zentren, https://www.helmholtz.de/ueber_uns/helmholtz_zentren/, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Helmholtz Gemeinschaft, Zahlen und Fakten, https://www.helmholtz.de/ueber_uns/die_gemeinschaft/zahlen_und_fakten/, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Henry, Mike, US R&D Spending at All-Time High, Federal Share Reaches Record Low, <https://www.aip.org/fyi/2016/us-rd-spending-all-time-high-federal-share-reaches-record-low>, Zugriff am 4. November 2017.
- Hightech-Forum, Hightech-Forum übergibt Abschlussbericht an die Bundesregierung, <http://www.hightech-forum.de/aktuelles/2017-05-16/>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Hofmann, Andreas, Universitäten, <https://www.historicum.net/persistent/old-purl/8573>, Zugriff am 11. April 2019.
- Institut für Mittelstandsforschung, Mittelstand im Überblick, <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/#accordion=0&tab=0>, Zugriff am 1. Juni 2018.
- Jobs, Steve, 10 Great Quotes from Steve Jobs, <https://edition.cnn.com/2012/10/04/tech/innovation/steve-jobs-quotes/index.html>, Zugriff am 21. April 2018.
- Karliczek, Anja, Karliczek will offene Innovations- und Wagniskultur schaffen, <https://www.bmbf.de/de/karliczek-will-offene-innovations-und-wagniskultur-schaffen-6199.html>, Zugriff am 23. Mai 2018.
- Kay, Alan, We Cannot Predict the Future, But We Can Invent It, <https://quoteinvestigator.com/2012/09/27/invent-the-future/>, Zugriff am 7. Dezember 2019.

- Kothari-Tomar, Shruti, 'The People Who are Crazy Enough to Think They Can Change the World, are the Ones Who Do', <http://economictimes.indiatimes.com/profiles/the-people-who-are-crazy-enough-to-think-they-can-change-the-world-are-the-ones-who-do/articleshow/46499792.cms>, Zugriff am 17. April 2017.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW stärkt den deutschen Technologiestandort mit neuem Wagniskapital-Produkt, https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Aktuelles/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen-Details_274688.html, Zugriff am 1. Juni 2018.
- Krempf, Stefan, Gigabit-Deutschland: 100 Milliarden für den Breitbandausbau, <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Gigabit-Deutschland-100-Milliarden-fuer-den-Breitbandausbau-3646466.html>, Zugriff am 5. Oktober 2017.
- Leibniz Gemeinschaft, Forschung / Leibniz-Wissenschaftscampi, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-wissenschaftscampi/>, Zugriff am 7. September 2017.
- Leibniz Gemeinschaft, Leibniz in Zahlen, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/leibniz-in-zahlen/>, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Leibniz Gemeinschaft, Leibniz-Wissenschaftscampi, <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-wissenschaftscampi/>, Zugriff am 19. September 2019.
- Manufacturing USA, How We Work, <https://www.manufacturingusa.com/pages/how-we-work>, Zugriff am 22. Februar 2019.
- Manufacturing.gov, Manufacturing USA – the National Network for Manufacturing Innovation, <https://www.manufacturing.gov/nnmi/>, Zugriff am 25. März 2017.
- Max-Planck-Gesellschaft, Zahlen & Fakten, https://www.mpg.de/zahlen_fakten, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Vier von elf - Baden-Württemberg bei Exzellenztitel so erfolgreich wie kein anderes Bundesland, <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/vier-von-elf-baden-wuerttemberg-bei-exzellenztitel-so-erfolgreich-wie-kein-anderes-bundesland/>, Zugriff am 20. September 2019.
- National Institute of Standards and Technology, Federal Laboratory Technology Transfer. Fiscal Year 2015, Summary Report to the President and the Congress, Gaithersburg 2017.
- National Institute of Standards and Technology, Federal Laboratory Technology Transfer. Fiscal Year 2014, Summary Report to the President and the Congress, Gaithersburg 2016.
- National Science Foundation, About NSF - Overview, <https://www.nsf.gov/about/>, Zugriff am 22. April 2017.
- National Science Foundation, At a Glance, <https://www.nsf.gov/about/glance.jsp>, Zugriff am 9. September 2019.
- National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics, Science and Engineering Indicators 2018, Alexandria 2018.

- National Science Foundation; National Science Board; National Center for Science and Engineering Statistics, Science and Engineering Indicators 2016, Alexandria 2016.
- Obama, Barack, Remarks by the President in State of Union Address, 25. Januar 2011, <https://www.whitehouse.gov/photos-and-video/video/2011/01/26/2011-state-union-address-enhanced-version#transcript>, Zugriff am 19. Januar 2017.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Education at a Glance 2018, Paris 2018.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Government at a Glance 2017, Paris 2017.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, Paris 2017.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Public Procurement for Innovation, Paris 2017.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, G20 Innovation Report 2016, Report prepared for the G20 Science, Technology and Innovation Ministers Meeting in Beijing, Beijing 2016.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, Paris 2016.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Frascati Manual 2015 - Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris 2015.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Paris 2005.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Paris 1995.
- PONS, innovatum | Deutsch » Latein |, <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung?q=innovatum&l=de&in=la&lf=la>, Zugriff am 9. Januar 2018.
- Porter, Eduardo, American Innovation Lies on Weak Foundation, https://www.nytimes.com/2015/05/20/business/economy/american-innovation-rests-on-weak-foundation.html?_r=2, Zugriff am 26. März 2017.
- RI Department of Labor and Training, United States Labor Force Statistics - Seasonally Adjusted, <http://www.dlt.ri.gov/lmi/laus/us/usadj.htm>, Zugriff am 24. März 2017.
- SJR - International Science Ranking, Scimago Journal & Country Rank, <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2017&order=ci&ord=desc>, Zugriff am 1. September 2018.
- Stanford University, Stanford Innovation & Inventions | Facts 2019, <https://facts.stanford.edu/research/innovation/>, Zugriff am 28. August 2019.
- Statista, Anteil der ausländischen Studierenden an Hochschulen in Deutschland nach Bundesländern 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/199053/umfrage/anteil-der->

auslaendischen-studierenden-an-hochschulen-nach-bundeslaendern/, Zugriff am 31. Mai 2018.

- Statista, Außenhandelsquote von Deutschland bis 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/260731/umfrage/aussenhandelsquote-von-deutschland/>, Zugriff am 31. Mai 2018.
- Statista, Crowdfinanzierung in Deutschland - Finanzierungsvolumen nach Segmenten 2016, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/631225/umfrage/crowdfinanzierungsvolumen-in-deutschland-nach-segmenten/>, Zugriff am 1. Juni 2018.
- Statista, Längste Flüsse in Deutschland, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2280/umfrage/die-laengsten-fluesse-in-deutschland/>, Zugriff am 19. August 2017.
- Statistisches Bundesamt, Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung - Fachserie 14 Reihe 3.6 - 2016, Wiesbaden 2018.
- Statistisches Bundesamt, Personal an Hochschulen, 2016, Wiesbaden 2017.
- Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2017, Wiesbaden 2017.
- Statistisches Bundesamt, Deutsche Exporte im Jahr 2017: + 6,3 % zum Jahr 2016, https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/02/PD18_039_51.html, Zugriff am 31. Mai 2018.
- Statistisches Bundesamt, Kleine & mittlere Unternehmen, Mittelstand - Anteile kleiner und mittlerer Unternehmen an ausgewählten Merkmalen 2015, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/UnternehmenHandwerk/KleineMittlereUnternehmenMittelstand/Tabellen/Insgesamt.html>, Zugriff am 31. Mai 2018.
- Statistisches Bundesamt, Staat & Gesellschaft - Hochschulen - Hochschulen insgesamt , <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/HochschulenHochschularten.html>, Zugriff am 29. Mai 2018.
- Statistisches Bundesamt, Zahl der Erwerbstätigen im Jahr 2016 um 1 Prozent gestiegen, https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/01/PD17_001_13321.html, Zugriff am 28. Mai 2018.
- Stevenson, Adlai, Stevenson Wydler Technology Innovation Act of 1980, S.1250 - 96th Congress (1979-1980), <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/senate-bill/01250>, Zugriff am 4. November 2017.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., Über uns, <https://www.stifterverband.org/ueber-uns>, Zugriff am 30. Mai 2018.
- Stiftung Deutsches Historisches Museum, NS-Regime | Wissenschaft und Forschung, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/ns-regime/wissenschaft-und-forschung.html>, Zugriff am 11. April 2019.

- Süddeutsche.de, „Ich bin der Hartz-IV-Löwe“, <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/reden-wir-ueber-geld-ich-bin-der-hartz-iv-loewe-1.4102961>, Zugriff am 7. September 2018.
- Süddeutsche.de, Oberstes US-Gericht lässt Einreiseverbot trotz Beschwerden uneingeschränkt zu, <http://www.sueddeutsche.de/politik/usa-oberstes-us-gericht-laesst-einreiseverbot-trotz-beschwerden-uneingeschraenkt-zu-1.3778508>, Zugriff am 14. Dezember 2017.
- Tax Foundation, Corporate Income Tax Rates around the World, 2017, <https://taxfoundation.org/corporate-income-tax-rates-around-the-world-2017/>, Zugriff am 27. Oktober 2017.
- Tax Foundation, US Corporate Income Tax Now More Competitive, <https://taxfoundation.org/us-corporate-income-tax-more-competitive/>, Zugriff am 14. Mai 2018.
- The White House, Impact Report: 100 Examples of President Obama’s Leadership in Science, Technology, and Innovation, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2016/06/21/impact-report-100-examples-president-obamas-leadership-science>, Zugriff am 21. April 2017.
- The White House, Fact Sheet: The White House Releases New Strategy for American Innovation, Announces Areas of Opportunity from Self-Driving Cars to Smart Cities, <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/10/21/fact-sheet-white-house-releases-new-strategy-american-innovation>, Zugriff am 21. April 2017.
- The White House, President Donald J. Trump's State of the Union Address, <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trumps-state-union-address/>, Zugriff am 17. Mai 2018.
- The World Bank, Agricultural Land (% of Land Area), <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS?locations=US>, Zugriff am 16. Mai 2018.
- The World Bank, Exports of Goods and Services (% of GDP), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS?locations=US&view=chart>, Zugriff am 26. März 2017.
- The World Bank, Fixed Broadband Subscriptions (per 100 People), United States, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2?end=2016&locations=US&start=2009>, Zugriff am 20. Oktober 2017.
- The World Bank, Global Rankings 2016 | Logistics Performance Index, <http://lpi.worldbank.org/international/global?sort=asc&order=Infrastructure>, Zugriff am 24. März 2017.
- The World Bank, Imports of Goods and Services (% of GDP), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.ZS?locations=US&view=chart>, Zugriff am 26. März 2017.
- The World Bank, Land Area (sq. km), <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2?locations=DE>, Zugriff am 29. Juni 2017.

- The World Bank, Net Migration, Germany, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=DE>, Zugriff am 6. Juli 2019.
- The World Bank, Net Migration, United States, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=US>, Zugriff am 21. Oktober 2017.
- The World Bank, Population Density (People per sq. km of Land Area), Germany, <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST?locations=DE>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- The World Bank, Population Density (People per sq. km of Land Area), United States, <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST?locations=US>, Zugriff am 13. April 2017.
- The World Bank, Population, Total, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>, Zugriff am 28. Mai 2018.
- The World Bank, Ranking of Economies - Doing Business, <http://www.doingbusiness.org/rankings>, Zugriff am 31. Mai 2018.
- The World Bank, Research and Development Expenditure (% of GDP), <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=US>, Zugriff am 12. Oktober 2017.
- Times Higher Education Rankings 2018, Best Universities in the World, <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/best-universities-world>, Zugriff am 29. Oktober 2017.
- U.S. Bureau of Labor Statistics, Unemployment Rates for States, Annual Averages, 2014, <https://www.bls.gov/lau/lastrk14.htm>, Zugriff am 14. Dezember 2019.
- U.S. Bureau of Labor Statistics, Job Gains Among Startup Firms in 2017, <https://www.bls.gov/opub/ted/2017/job-gains-among-startup-firms-in-2017.htm>, Zugriff am 22. Mai 2018.
- U.S. Census Bureau Foreign Trade Division; Foreign Trade Data Dissemination Branch, Foreign Trade: Data, <https://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0004.html>, Zugriff am 10. November 2017.
- U.S. Department of Defense, SBIR/STTR Program, <https://www.acq.osd.mil/osbp/sbir/about/index.shtml>, Zugriff am 26. Oktober 2017.
- U.S. Department of Defense, Small Business Innovation Research/Small Business Technology Transfer, <https://www.acq.osd.mil/osbp/sbir/about/index.shtml>, Zugriff am 26. Oktober 2017.
- U.S. Department of Energy, Annual Report on the State of the DOE National Laboratories, Washington, D.C. 2017.
- U.S. Energy Information Administration, U.S. Coal Reserves, <https://www.eia.gov/coal/reserves/>, Zugriff am 23. März 2017.
- U.S. Geological Survey, Source and Use of Water in the U.S., <https://water.usgs.gov/edu/wateruse-diagrams.html>, Zugriff am 13. April 2017.
- U.S. Senate, Constitution of the United States, https://www.senate.gov/civics/constitution_item/constitution.htm, Zugriff am 22. November 2019.

- Umweltbundesamt, Struktur der Flächennutzung, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#textpart-3>, Zugriff am 26. Mai 2018.
- United States Patent and Trademark Office, United States Patent and Trademark Office Performance and Accountability Report FY 2017, Washington, D.C. 2018.
- United States Patent and Trademark Office, Performance and Accountability Report. Fiscal Year 2016, Alexandria 2016.
- United States Securities and Exchange Commission, Form 10-K | 3M Company, Washington, D.C. 2017.
- Vogel, Lars, Soziale Marktwirtschaft: Politische Umsetzung, Erosion und Handlungsbedarf, Soziale Marktwirtschaft, <http://www.kas.de/wf/de/71.13038/>, Zugriff am 16. Juli 2017.
- Volkswagen AG, IdeenBilanz 2016: Volkswagen spart durch kluge Mitarbeiterideen mehr als 142 Millionen Euro ein, https://www.volkswagenag.com/de/news/2017/01/IdeenBilanz_2016.html, Zugriff am 1. Juni 2018.
- Volpe Center; U.S. Department of Transportation, SBIR FAQs, <https://www.volpe.dot.gov/work-with-us/small-business-innovation-research/frequently-asked-questions>, Zugriff am 26. Oktober 2017.
- West, Darrell, Creating a “Brain Gain” for U.S. Employers: The Role of Immigration, <https://www.brookings.edu/research/creating-a-brain-gain-for-u-s-employers-the-role-of-immigration/>, Zugriff am 24. März 2017.
- Whitehouse.gov, Strategy for American Innovation, Introduction, <https://www.whitehouse.gov/innovation/strategy/introduction>, Zugriff am 16. Oktober 2016.
- World Intellectual Property Organization, Statistical Country Profiles. Germany, http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=DE, Zugriff am 16. Juli 2017.
- World Intellectual Property Organization, Statistical Country Profiles, United States of America, http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=US, Zugriff am 25. März 2017.
- Zong, Jie; Batalova, Jeanne; Burrows, Micayla, Frequently Requested Statistics on Immigrants and Immigration in the United States, <https://www.migrationpolicy.org/article/frequently-requested-statistics-immigrants-and-immigration-united-states>, Zugriff am 17. Mai 2018.

7.2 Literaturverzeichnis

- Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018, Berlin 2018.
- Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017, Berlin 2017.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Frascati Manual 2015 - Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris 2015.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Paris 2005.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Oslo Manual, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Paris 1995.
- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V., Innovationsindikator 2017, Schwerpunkt Digitale Transformation, Berlin 2017.
- Adolf, Marian, Die Kultur der Innovation. Eine Herausforderung des Innovationsbegriffes als Form gesellschaftlichen Wissens, in: Hilty, Reto; Jaeger, Thomas; Lamping, Matthias (Hrsg.), Herausforderung Innovation, Eine interdisziplinäre Debatte, Berlin/Heidelberg 2012, S. 25–43.
- American Society of Civil Engineers, 2017 Infrastructure Report Card, A Comprehensive Assessment of America's Infrastructure, Washington, D.C. 2017.
- Asheim, Bjørn; Isaksen, Arne, Regional Innovation Systems: The Integration of Local 'Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge, in: The Journal of Technology Transfer, Jahrgang 27 (2002) Nr. 1, S. 77–86.
- Association of University Technology Managers, AUTM U.S. Licensing Activity Survey FY 2016, Highlights, Oak Brook 2017.
- Atkinson, Robert, Understanding the U.S. National Innovation System, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2014.
- Atkinson, Robert; Castro, Daniel; Ezell, Stephen; McQuinn, Alan; New, Joshua, A Policymaker's Guide to Digital Infrastructure, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2015.
- Atkinson, Robert; Wu, John, The 2017 State New Economy Index, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2017.
- Balsler, Markus, Milliardenplan soll Deutschland innovativer machen, <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/innovation-milliardenplan-soll-deutschland-innovativer-machen-1.3466570>, Zugriff am 9. Juni 2017.
- Becker, Julia, Bewerben an der Elite-Uni: So kommen deutsche Studenten nach Harvard, <http://www.spiegel.de/lebenundlernen/uni/harvard-bewerbung-wie-kommt-man-an-die-beste-uni-der-welt-a-986674.html>, Zugriff am 18. November 2017.
- Beckert, Bernd, Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa, Was kann Deutschland vom Ausland lernen?, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 2017.

- Behrends, Sylke, Neue politische Ökonomie, Systematische Darstellung und kritische Beurteilung ihrer Entwicklungslinien, München 2001.
- Belitz, Heike; Clemens, Marius; Hirschhausen, Christian von; Schmidt-Ehmcke, Jens; Werwatz, Axel; Zloczynski, Petra, An Indicator for National Systems of Innovation – Methodology and Application to Industrialized Countries, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Discussion Papers 1129, Berlin 2011.
- Belitz, Heike; Schrooten, Mechthild, Innovationssysteme – Motor der Wirtschaft, in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung (2008) Nr. 77, S. 5–10.
- Berger, Sarah; Kempermann, Hanno; Koppel, Oliver; Orth, Anja Katrin; Röben, Enno, Innovationsatlas 2017, Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich, Köln 2017.
- Blättel-Mink, Birgit; Ebner, Alexander, Innovationssysteme im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs, in: Blättel-Mink, Birgit; Ebner, Alexander (Hrsg.), Innovationssysteme, Technologie, Institutionen und die Dynamik der Wettbewerbsfähigkeit, Wiesbaden 2009, S. 11–23.
- Blättel-Mink, Birgit; Menez, Raphael, Kompendium der Innovationsforschung, 2. Aufl., Wiesbaden 2015.
- Boroush, Mark, U.S. R&D Increased by More Than \$20 Billion in Both 2013 and 2014, with Similar Increase Estimated for 2015, National Center for Science and Engineering Statistics; National Science Foundation, Info Brief NSF 16-316, Arlington 2016.
- Borowsky, Peter, Außerparlamentarische Opposition und Studentenbewegung, <https://www.bpb.de/geschichte/deutsche-geschichte/geschichte-der-raf/49201/apo-und-studentenproteste?p=all>, Zugriff am 11. April 2019.
- Bosch, Gerhard, Innovationspolitik: Von Nachbarn lernen, in: WSI-Mitteilungen (2004) Nr. 2, S. 62.
- Breschi, Stefano; Malerba, Franco, Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries, in: Edquist, Charles; McKelvey, Maureen (Hrsg.), Systems of Innovation, Growth, Competitiveness and Employment, Cheltenham 2000, S. 130–156.
- Coglianese, Cary, Moving Forward with Regulatory Lookback, in: Yale Journal on Regulation (2013) Nr. 30:57, S. 57–66.
- Cohen, Wesley; Levinthal, Daniel, Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: Administrative Science Quarterly, Jahrgang 35 (1990) Nr. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, S. 128–152.
- Cooke, Philip, Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy, in: Industrial and Corporate Change, Jahrgang 10 (2001) Nr. 4, S. 945–974.
- Dämon, Kerstin, Innovationskultur: Der Mittelstand ist Deutschlands Lichtblick, <http://www.wiwo.de/erfolg/management/innovationskultur-der-mittelstand-ist-deutschlands-lichtblick/13376186-all.html>, Zugriff am 23. Juni 2017.
- Davidson, Eran, The Clash of Innovation Cultures: The United States and Germany, in: Wessner, Charles (Hrsg.), Meeting Global Challenges: U.S.-German Innovation Policy,

Committee on Comparative National Innovation Policies: Best Practice for the 21st Century, Washington, D.C. 2012, S. 119–122.

- Dehio, Jochen; Rothgang, Michael, Indikatorstudien - Fortentwicklung und optionale Untersuchungen: Hochschulbildung und -finanzierung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2017, Essen 2017.
- Depner, Heiner; Vollborth, Tim; Wolff von der Sahl, Julia; Gorynia-Pfeffer, Natalia, Wirksamkeit der geförderten FuE-Projekte und Kooperationsnetzwerke des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM), Eschborn 2018.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft; Wissenschaftsrat, Bericht der Gemeinsamen Kommission zur Exzellenzinitiative, an die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Bonn/Köln 2015.
- Deutscher Akademischer Austauschdienst, Wissenschaft weltoffen kompakt 2018, Bonn 2018.
- Dodgson, Mark, Asia's National Innovation Systems, Institutional Adaptability and Rigidity in the Face of Global Innovation Challenges, in: Asia Pacific Journal of Management, Jahrgang 26 (2009) Nr. 3, S. 589–609.
- Doll, Nikolaus, Infrastruktur: Deutschland bröckelt – denn es fehlen Ingenieure, <https://www.welt.de/wirtschaft/article159339771/Deutschland-broeckelt-denn-es-ehlen-Ingenieure.html>, Zugriff am 19. August 2017.
- Dutta, Soumitra; Lanvin, Bruno; Wunsch-Vincent, Sacha, The Global Innovation Index 2017, Innovation Feeding the World, Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization, Ithaca/Fontainebleau/Geneva 2017.
- Ernst & Young, Start-up-Barometer Deutschland, Januar 2018, Berlin 2018.
- Etzkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet, The Dynamics of Innovation: from National Systems and ‘‘Mode 2’’ to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations, in: Research Policy (2000) Nr. 29, S. 109–123.
- Executive Office of the President; National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs, Washington, D.C. 2009.
- Ezell, Stephen; Marxgut, Phillipp, Comparing American and European Innovation Cultures, in: Shaping the Future: Economic, Social, and Political Dimensions of Innovation (2015), S. 157–199.
- Fagerberg, Jan; Srholec, Martin, National Innovation Systems, Capabilities and Economic Development, in: Research Policy, Jahrgang 37 (2008) Nr. 9, S. 1417–1435.
- Fagerberg, Jan; Srholec, Martin; Verspagen, Bart, Innovation and Economic Development, in: Hall, Bronwyn; Rosenberg, Nathan (Hrsg.), Handbook of the Economics of Innovation, Heidelberg/New York 2010, S. 833–872.
- Fier, Andreas; Harhoff, Dietmar, Die Evolution der bundesdeutschen Forschungs- und Technologiepolitik: Rückblick und Bestandsaufnahme, Mannheim 2002.
- Fischer, Klaus, Innovation als chaotischer Prozess, in: Parthey, Heinrich (Hrsg.), Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion, Berlin u.a. 2007, S. 177–198.

- Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Hrsg.), Anforderungen an das Innovationssystem der 90er Jahre in Deutschland, Karlsruhe 1992.
- Fraunholz, Uwe; Hänseroth, Thomas, Transzendierungen von Wissenschaft und Technik im Systemwettbewerb: Innovationskulturen im deutsch-deutschen Vergleich, in: Fraunholz, Uwe; Hänseroth, Thomas (Hrsg.), Ungleiche Pfade?, Innovationskulturen im deutsch-deutschen Vergleich, Münster u.a. 2012, S. 9–26.
- Freeman, Christopher, Technology Policy and Economic Performance, Lessons from Japan, London 1987.
- Fritsch, Michael (Hrsg.), Den Wandel gestalten - Perspektiven des Technologietransfers im deutschen Innovationssystem, Zum Gedenken an Franz Pleschak, Stuttgart 2005.
- Furman, Jeffrey, The America COMPETES Acts: The Future of US Physical Science and Engineering Research?, in: Lerner, Joshua; Stern, Scott (Hrsg.), Innovation Policy and the Economy, Volume 12, Chicago 2013, S. 101–149.
- Gehrke, Birgit; Kerst, Christian, Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018 (Kurzstudie), Studien zum deutschen Innovationssystem No. 1-2018, Berlin 2018.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2018, Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Materialien der GWK, Bonn 2018.
- Global Entrepreneurship Monitor, Global Report 2017/8, London 2018.
- Global Entrepreneurship Monitor, Global Report 2016/7, London 2017.
- Godin, Benoît, Technological Innovation, On the Origins and Development of an Inclusive Concept, in: Technology and culture, Jahrgang 57 (2016) Nr. 3, S. 527–556.
- Godin, Benoît, What's so Difficult about International Statistics? UNESCO and the Measurement of Scientific and Technological Activities, Montréal 2001.
- Grupp, Hariolf; Dominguez-Lacasa, Icíar; Friedrich-Nishio, Monika; Friedewald, Michael; Hinze, Sybille; Jaeckel, Gerhard; Schmoch, Ulrich, Das deutsche Innovationssystem seit der Reichsgründung, Indikatoren einer nationalen Wissenschafts- und Technikgeschichte in unterschiedlichen Regierungs- und Gebietsstrukturen, Heidelberg 2002.
- Guennif, Samira; Ramani, Shyama, Explaining Divergence in Catching-up in Pharma between India and Brazil Using the NSI framework, in: Research Policy, Jahrgang 41 (2012) Nr. 2, S. 430–441.
- Handelsblatt.de, Ex-Bosch-Chef Fehrenbach: Unternehmertum braucht höheren Stellenwert, <http://www.handelsblatt.com/wirtschaft-handel-und-finanzen-roundup-ex-bosch-chef-fehrenbach-unternehmertum-braucht-hoeheren-stellenwert/9924932.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.
- Handelsblatt.de, Güterverkehr auf Rekordniveau: Laster hängen Deutsche Bahn ab, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/gueterverkehr-auf-rekordniveau-laster-haengen-deutsche-bahn-ab/19408534.html?ticket=ST-4693460-EiN636KpEaFkGz0gUqBc-ap2>, Zugriff am 7. September 2018.

- Handelsblatt.de, Mittelstand: Weniger Neugründungen in Deutschland, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/mittelstand-weniger-neugruendungen-in-deutschland/21095098.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.
- Hartmann, Ernst; Engelhardt, Sebastian von; Birner, Nadine, Innovationsfähigkeitsindikator, Intelligenztest für Länder, Institut für Innovation und Technik, Berlin 2018.
- Hartmann, Ernst; Engelhardt, Sebastian von; Hering, Martin; Wangler, Leo; Birner, Nadine, Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator, Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen, Berlin 2014.
- Holtfrerich, Carl-Ludwig, Wirtschaft USA, Strukturen, Institutionen und Prozesse, 2. Aufl., München 2000.
- Hommes, Carla; Mattes, Anselm; Triebe, Doreen, Research and Innovation Policy in the U.S. and Germany: A Comparison, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin 2011.
- Hotz-Hart, Beat; Rohner, Adrian, Nationen im Innovationswettbewerb, Ökonomie und Politik der Innovation, Wiesbaden 2014.
- Hülskamp, Nicola; Koppel, Oliver, Förderung unternehmerischer Innovation in Deutschland, Eckpunkte einer Neuausrichtung, Roman Herzog Institut, München 2006.
- Ili Consulting, Death by Digital Disruption?, The Seven Deadly Innovation Sins of the DAX 30 firms, Karlsruhe 2017.
- Industrial Research Institute, Research & Development - 2017 Global R&D Funding Forecast Winter, Arlington 2017.
- Kehrbaum, Tom, Innovation als sozialer Prozess, Wiesbaden 2009.
- Kennedy, Joe; Atkinson, Robert, Why Expanding the R&D Tax Credit Is Key to Successful Corporate Tax Reform, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2017.
- Kindlon, Audrey; Jankowski, John, Rates of Innovation among U.S. Businesses Stay Steady: Data from the 2014 Business R&D and Innovation Survey, National Center for Science and Engineering Statistics, Info Brief NSF 17-321, Arlington 2017.
- Kissinger, Henry, How the Enlightenment Ends, <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/06/henry-kissinger-ai-could-mean-the-end-of-human-history/559124/>, Zugriff am 10. August 2018.
- Klotz, Ulrich, Innovationen werden von Menschen gemacht, in: Wissenschafts-Notizen, Jahrgang 22 (2005), S. 40–48.
- Kollmann, Tobias; Stöckmann, Christoph; Hensellek, Simon; Kensboj, Julia, Deutscher Startup Monitor 2017, Mut und Macher, Berlin 2017.
- König, Manfred; Völker, Rainer, Innovationsmanagement im gesamtgesellschaftlichen, wirtschaftlichen und betrieblichen Kontext und unter besonderer Berücksichtigung kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMU), Kompetenzzentrum für Innovation und marktorientierte Unternehmensführung, Arbeitsbericht, 12, Ludwigshafen am Rhein 2003.

- Krämer, Jörg; Wagner, Marco, Investitionen in Infrastruktur sinken, <https://www.welt.de/wirtschaft/article162578459/Die-Milliarden-fuer-Strassen-und-Bruecken-verpuffen-einfach.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe, KfW-Innovationsbericht Mittelstand 2017, Trend zu weniger Innovationen hält an, Frankfurt am Main 2018.
- Kritikos, Alexander; Hafenstein, Marian; Schiersch, Alexander, Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener, DIW Wochenbericht Nr. 37, Berlin 2017.
- Lanfer, Jens, Innovationen in Politik und Gesellschaft, Wiesbaden 2018.
- Lehner, Franz; Baethge, Martin; Kühl, Jürgen, Beschäftigung durch Innovation, Eine Literaturstudie, München/Kiel/Hamburg 1998.
- Leicht, René; Berwing, Stefan, Gründungspotenziale von Menschen mit ausländischen Wurzeln: Entwicklungen, Erfolgsfaktoren, Hemmnisse, Mannheim 2016.
- Lew, Ginger, U.S. Innovation Policy: New Initiatives, in: Wessner, Charles (Hrsg.), Meeting Global Challenges: U.S.-German Innovation Policy, Committee on Comparative National Innovation Policies: Best Practice for the 21st Century, Washington, D.C. 2012, S. 50–54.
- Lew, Shoshana; Porcari, John, Eight Years Later: What the Recovery Act Taught Us about Investing in Transportation, <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2017/02/22/eight-years-later-what-the-recovery-act-taught-us/>, Zugriff am 14. April 2017.
- Licht, Georg; Rammer, Christian; Sellenthin, Mark, Indikatoren zur Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich und aktuelle Entwicklungen der Innovationspolitik, Mannheim 2009.
- Liptak, Adam; Shear, Michael, Trump’s Travel Ban Is Upheld by Supreme Court, <https://www.nytimes.com/2018/06/26/us/politics/supreme-court-trump-travel-ban.html>, Zugriff am 4. Oktober 2018.
- Long, Heather, Where are All the Startups? U.S. Entrepreneurship Near 40-year Low, <http://money.cnn.com/2016/09/08/news/economy/us-startups-near-40-year-low/index.html>, Zugriff am 21. Mai 2018.
- Long, Heather, Trump promised \$1.5 Trillion in Infrastructure Spending. He’s 1 Percent of the Way there, https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2018/03/29/trump-promised-1-5-trillion-in-infrastructure-spending-hes-1-percent-of-the-way-there/?noredirect=on&utm_term=.0b1011de9cdb, Zugriff am 17. Mai 2018.
- Lundvall, Bengt-Åke, Innovation System Research and Policy. Where It came from and where It might go, Paper to be presented at CAS Seminar, Oslo 4. Dezember 2007.
- Lundvall, Bengt-Åke, Introduction, in: Lundvall, Bengt-Åke (Hrsg.), National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London 1992, S. 1–20.
- Lundvall, Bengt-Åke, Introduction, in: Lundvall, Bengt-Åke (Hrsg.), National Systems of Innovation, London 2012, S. 1–20.

- Lundvall, Bengt-Åke, National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool, in: Industry & Innovation, Jahrgang 14 (2007) Nr. 1, S. 95–119.
- Lundvall, Bengt-Åke (Hrsg.), National Systems of Innovation, Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London 1992.
- Maier, Markus, Start-ups in Deutschland und den USA, Ausdruck unterschiedlicher Innovationskultur, Berlin 2011.
- Malerba, Franco, Sectoral Systems of Innovation and Production, in: Research Policy, Jahrgang 31 (2002) Nr. 2, S. 247–264.
- Mandel, Michael, How the Startup Economy is Spreading Across the Country, And How It Can Be Accelerated, Washington, D.C. 2017.
- Markovich, Steven, U.S. Entrepreneurship and Venture Capital, <http://www.cfr.org/entrepreneurship/us-entrepreneurship-venture-capital/p28433>, Zugriff am 26. März 2017.
- Marsh, Rene, Trump Administration Touts Innovation, Cuts Funding for It, <http://edition.cnn.com/2017/06/03/politics/trump-energy-spending-innovation/index.html>, Zugriff am 18. November 2017.
- Melaas, Aaron; Zhang, Fang, National Innovation Systems in the USA and China, A Brief Review of the Literature, The Center for International Environment & Resource Policy, Medford 2016.
- Mervis, Jeffrey, Data check: U.S. Government Share of Basic Research Funding Falls Below 50%, <http://www.sciencemag.org/news/2017/03/data-check-us-government-share-basic-research-funding-falls-below-50>, Zugriff am 28. Oktober 2017.
- Metzger, Georg, KfW-Gründungsmonitor 2018, Gründungstätigkeit weiter im Tief, aber Wachstum, Innovation und Digitales gewinnen an Bedeutung, Frankfurt am Main 2018.
- Meyer-Krahmer, Frieder, Innovationsökonomie und Technologiepolitik, Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Heidelberg 1993.
- Mildner, Stormy-Annika; Howald, Julia, Die US-amerikanische Wirtschaft, <http://www.bpb.de/izpb/181041/die-us-amerikanische-wirtschaft?p=all>, Zugriff am 26. März 2017.
- Mineta, Norman; Skinner, Samuel, Well Within Reach, America's New Transportation Agenda, University of Virginia, Charlottesville 2010.
- Mjøset, Lars, The Irish Economy in a Comparative Institutional Perspective, Dublin 1992.
- Moldaschl, Manfred, Innovation in sozialwissenschaftlichen Theorien, oder: Gibt es überhaupt Innovationstheorien?, in: Papers and Preprints of the Department of Innovation Research and Sustainable Resource Management (BWL IX), Chemnitz University of Technology (2010) Nr. 8.
- Mowery, David, The Changing Structure of the US National Innovation System: Implications for International Conflict and Cooperation in R&D Policy, in: Research Policy, Jahrgang 27 (1998), S. 639–654.

- Mowery, David, *The U.S. National Innovation System: Recent Developments in Structure and Knowledge Flows*, Berkeley 1996.
- Mowery, David, *The U.S. National Innovation System: Origins and Prospects for Change*, in: *Research Policy*, Jahrgang 21 (1992) Nr. 2, S. 125–144.
- Mowery, David; Nelson, Richard, *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge 1999.
- Müller, Martin, *Im Kupfer-Land*, in: *DER SPIEGEL* 34/2017 vom 19. August 2017, S. 96–97.
- Müller, Roland, *Innovation gewinnt, Kulturgeschichte und Erfolgsrezepte*, Zürich 1997.
- Nager, Adams; Hart, David; Ezell, Stephen; Atkinson, Robert, *The Demographics of Innovation in the United States*, Washington, D.C. 2016.
- Naschold, Frieder, *Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation, Das deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb*, Berlin 1997.
- National Center for Science and Engineering Statistics, *Business Research and Development and Innovation: 2016, Detailed Statistical Tables*, NSF 19-318, Alexandria 2019.
- National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation*, Washington, D.C. 2015.
- National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation, Securing Our Economic Growth and Prosperity*, Washington, D.C. 2011.
- Nelson, Richard (Hrsg.), *National Innovation Systems, A Comparative Analysis*, New York 1993.
- Nelson, Richard, *U.S. Technological Leadership, Where did It Come from and Where did It Go?*, in: *Research Policy*, Jahrgang 19 (1990) Nr. 2, S. 117–132.
- Nelson, Richard, *Institutions Supporting Technical Change in the United States*, in: Dosi, Giovanni (Hrsg.), *Technical Change and Economic Theory*, London 1988, S. 312–329.
- Nelson, Richard; Wright, Gavin, *The Rise and Fall of American Technological Leadership, The Post War Era in Historical Perspective*, in: *Journal of Economic Literature*, Jahrgang 30 (1992), S. 1931–1964.
- Neuhäusler, Peter; Rothengatter, Oliver; Frietsch, Rainer, *Patent Applications - Structures, Trends and Recent Developments 2016*, Fraunhofer ISI, *Studien zum deutschen Innovationssystem* Nr. 4-2017, Berlin 2017.
- O'Brien, Chris, *VC Investments in U.S. Startups Fell 12% in 2016 but Remain at Historic Levels*, <https://venturebeat.com/2017/01/11/vc-investments-in-u-s-startups-fell-12-in-2016-but-remain-at-historic-levels/>, Zugriff am 10. November 2017.
- PA Consulting Group, *Innovation as Unusual, Innovation is a Culture and It Starts at the Top*, London 2015.
- Patel, Parimal; Pavitt, Keith, *National Innovation Systems, Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared*, in: *Economics of Innovation and New Technology*, Jahrgang 3 (1994) Nr. 1, S. 77–95.

- Polt, Wolfgang; Berger, Martin; Boekholt, Patries; Cremers, Katrin; Egel, Jürgen; Gassler, Helmut; Hofer, Reinhold; Rammer, Christian, Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem, Ein internationaler Systemvergleich zur Rolle von Wissenschaft, Interaktionen und Governance für die technologische Leistungsfähigkeit, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2010, Wien/Brighton/Amsterdam/Mannheim 2009.
- Polt, Wolfgang; Berger, Martin; Gassler, Helmut; Schiffbänker, Helene; Reidl, Sybille, Breites Innovationsverständnis und seine Bedeutung für die Innovationspolitik, Begründung, Messung, Umsetzung, Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat, Bern 2014.
- Porter, Michael, The Competitive Advantage of Nations, in: Harvard Business Review (1990) Nr. March-April, S. 73–91.
- Prisching, Manfred, Die umwölkte Stadt auf dem Hügel – Wirtschaftslage, Wirtschaftspolitik und Wirtschaftskultur in den Vereinigten Staaten, in: Wirtschaft und Gesellschaft (1998) Nr. 1, S. 73–98.
- Rammer, Christian; Berger, Marius; Doherr, Thorsten; Hud, Martin; Iferd, Younes; Peters, Bettina; Schubert, Torben; Burg, Julian von der; Krieger, Bastian, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017, Mannheim 2018.
- Rehfeld, Dieter, Technologie- und Innovationspolitik: Auf der Suche nach neuen Strategien, in: Forschung Aktuell, Institut Arbeit und Technik (IAT), Gelsenkirchen (2015) Nr. 5.
- Reif, Rafael, How to Maintain America's Edge, Increase Funding for Basic Science, in: Foreign Affairs (2017) Nr. May/June, S. 95–103.
- Reiljan, Janno; Paltser, Ingra, Struktur und Zusammenhänge des staatlichen Innovationssystems und der Innovationspolitik, in: Ordnungspolitische Diskurse (2012) Nr. 3, S. 1–40.
- Romm, Tony, A Key White House Science Council is still Vacant - but the Trump Administration doesn't Plan to Kill it, <https://www.recode.net/2017/9/2/16236724/white-house-trump-president-council-science-tech-vacant>, Zugriff am 14. Dezember 2017.
- Rueda, Rosy, EU R&D Scoreboard, The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, Luxemburg 2017.
- Ryan, Joe; Eckhouse, Brian, Trump's Coal Threat to Renewable Energy, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-03/trump-s-coal-threat-to-renewable-energy>, Zugriff am 15. November 2017.
- Saar, Lydia, Three in 10 U.S. Workers Foresee Working Past Retirement Age, <http://www.gallup.com/poll/191477/three-workers-foresee-working-past-retirement-age.aspx>, Zugriff am 25. März 2017.
- Sallet, Jonathan; Paisley, Ed; Masterman, Justin, The Geography of Innovation. The Federal Government and the Growth of Regional Innovation Clusters, Washington, D.C. 2009.
- Schasse, Ulrich; Belitz, Heike; Kladroba, Andreas; Stenke, Gero, Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2016, Berlin 2016.

- Schasse, Ulrich; Gehrke, Birgit; Stenke, Gero; Gulden, Vivien-Sophie; Sethe, Philipp von, *Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft: Deutschland im internationalen Vergleich*, Expertenkommission Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem No. 2-2018, Hannover 2018.
- Schasse, Ulrich; Leidmann, Mark, *Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft: Kurzstudie 2017*, Berlin 2017.
- Schauz, Désirée; Lax, Gregor, *Professional Devotion, National Needs, Fascist Claims, and Democratic Virtues, The Language of Science Policy in Germany*, in: Kaldewey, David; Schauz, Désirée (Hrsg.), *Basic and Applied Research, The Language of Science Policy in the Twentieth Century*, New York/Oxford 2018, S. 64–103.
- Schiersch, Alexander; Gehrke, Birgit, *FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich*, Leibniz Universität Hannover, Hannover 2018.
- Schmidt, Patrick, *Die amerikanische und die deutsche Wirtschaftskultur im Vergleich, Ein Praxishandbuch für Manager*, 5. Aufl., Göttingen 2003.
- Schumpeter, Joseph, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Eine Untersuchung über Unternehmerrgewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, 9. Aufl., Berlin 2013.
- Schumpeter, Joseph, *The Explanation of the Business Cycle*, Reprinted from *Economica*, Dec. 1927, in: Schumpeter, Joseph; Clemence, Richard; Swedberg, Richard (Hrsg.), *Essays, On Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles, and the Evolution of Capitalism*, New Brunswick 2000, S. 286–311.
- Schumpeter, Joseph, *Konjunkturzyklen, Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses*, Göttingen 1961.
- Schumpeter, Joseph; Salin, Edgar; Preiswerk, Susanne, *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, 3. Aufl., München 1972.
- Shapira, Philip; Youtie, Jan, *The Innovation System and Innovation Policy in the United States*, in: Schüller, Margot; Frietsch, Rainer (Hrsg.), *Preprint of Chapter Published in: Competing for Global Innovation Leadership: Innovation Systems and Policies*, Stuttgart 2010, S. 5–29.
- Simons, Kenneth; Walls, Judith, *The U.S. National Innovation System*, in: Narayanan, Vadake; Colarelli O' Connor, Gina (Hrsg.), *Encyclopedia of Technology and Innovation Management*, Hoboken 2010, S. 445–467.
- Singer, Peter, *Federally Supported Innovations: 22 Examples of Major Technology Advances That Stem From Federal Research Support*, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2014.
- Smart, Michael, *Why can't America Have High-Speed Trains?*, <http://edition.cnn.com/2015/05/03/opinions/smart-high-speed-trains-america/index.html>, Zugriff am 15. November 2017.
- Sparshott, Jeffrey, *Sputtering Startups Weigh on U.S. Economic Growth*, <https://www.wsj.com/articles/sputtering-startups-weigh-on-u-s-economic-growth-1477235874?mod=e2fb>, Zugriff am 21. Mai 2018.

- Spiegel Online, Autobahnen und Bundesstraßen: In diesem Zustand sind Deutschlands Brücken, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/deutschland-so-ist-es-um-die-bruecken-bestellt-a-1215558.html>, Zugriff am 7. September 2018.
- Spiegel Online, Statistisches Bundesamt: Zahl der Ausländer auf 10,6 Millionen gestiegen, <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/auslaender-10-6-millionen-leben-in-deutschland-statistisches-bundesamt-a-1202502.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.
- Spiegel Online, Internetausbau ohne Vectoring: GroKo will nur noch Glasfaser fördern, <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/internetausbau-groko-will-nur-noch-glasfaser-foerdern-a-1197069.html>, Zugriff am 2. Mai 2018.
- Spiegel Online, Arbeitsmarkt: Zahl der offenen Stellen in Deutschland so hoch wie nie zuvor, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/arbeitsmarkt-zahl-der-offenen-stellen-in-deutschland-so-hoch-wie-nie-a-1146810.html>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- Spiegel Online, China überholt: Deutsche Leistungsbilanz erneut auf Rekordniveau, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/deutschland-hat-wieder-den-groessten-exportueberschuss-der-welt-a-1132312.html>, Zugriff am 3. Oktober 2017.
- Spiegel Online, Marode Fernstraßen: Hier zerbröseln Deutschlands Brücken, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/deutschland-hier-sind-deutschlands-bruecken-marode-a-1080431.html>, Zugriff am 6. Juli 2017.
- Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2018, Succeeding in the new Era of Technology, San Francisco 2018.
- Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2017, San Francisco 2017.
- Startup Genome, Global Startup Ecosystem Report 2015, San Francisco 2015.
- Steg, Horst, Transnationalisierung nationaler Innovationssysteme, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät Universität Dortmund Arbeitspapier Nr. 11 (Dezember 2005), Dortmund 2005.
- Sternberg, Rolf; Bloh, Johannes von, GEM Country Report Germany 2016, Executive Summary, Hannover 2016.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., arendi. Zahlenwerk 2017, Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Essen 2017.
- Strittmatter, Lorenz, Das Innovationsverständnis in der universitären Lehre, Eine Untersuchung des Innovationsverständnisses von Hochschullehrenden, Hamburg 2013.
- The Economist, Innovation's Golden Goose, <http://www.economist.com/node/1476653>, Zugriff am 25. März 2017.
- The Kauffman Index, 2017 Kauffman Index of Startup Activity, National Trends, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City 2017.
- The Kauffman Index, 2016 Main Street Entrepreneurship, National Trends, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City 2016.
- The World Bank, Equal Opportunity for All, A World Bank Group Flagship Report, Washington, D.C. 2017.
- The World Bank, Doing Business 2017, Equal Opportunity for All, Washington, D.C. 2016.

- Thom, Norbert, Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements, 2. Aufl., Königstein im Taunus 1980.
- Tseng, Ampere; Raudensky, Miroslav, Performance Evaluations of Technology Transfer Offices of Major US Research Universities, in: Journal of Technology Management & Innovation, Jahrgang 9 (2014) Nr. 1, S. 93–102.
- U.S. Department of Commerce, Broadband Opportunity Council, Agencies' Progress Report, Washington, D.C. 2017.
- U.S. Department of Commerce, Broadband Opportunity Council. Report and Recommendations, Washington, D.C. 2015.
- U.S. Department of the Treasury, Research and Experimentation (R&E) Credit, Washington, D.C. 2016.
- U.S. Department of Transportation, Shovel Worthy, The Lasting Impacts of the American Recovery And Reinvestment Act on America's Transportation Infrastructure, Washington, D.C. 2016.
- U.S. Energy Information Administration, Annual Coal Report 2015, Washington, D.C. 2016.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Summary Report of the 2015 UIS Innovation Data Collection, Montréal 2017.
- van Norman, Gail; Eisenkot, Roï, Technology Transfer, From the Research Bench to Commercialization, in: JACC: Basic to Translational Science, 2 (2017) 2, S. 197–208.
- van Norman, Gail; Eisenkot, Roï, Technology Transfer, From the Research Bench to Commercialization, in: JACC: Basic to Translational Science, Jahrgang 2 (2017) Nr. 1, S. 85–97.
- Vest, Charles, Universities and the U.S. Innovation System, in: Wessner, Charles W. (Hrsg.), Building the 21st Century, U.S.-China Cooperation on Science, Technology, and Innovation. Summary of a Symposium, Washington, D.C. 2011, S. 70–74.
- Wehrspaun, Michael, Nachhaltigkeit als kulturelle Erneuerung, in: John, René. u.a. (Hrsg.), Indikatoren des Neuen, Wiesbaden 2012, S. 57–75.
- Welsch, Johann, Innovationspolitik, Eine problemorientierte Einführung, Wiesbaden 2005.
- Welt.de, Merkel für Braunkohle-Ausstieg: Alternativen ausarbeiten, <https://www.welt.de/regionales/nrw/article166705051/Alternativen-ausarbeiten.html>, Zugriff am 29. September 2017.
- Welt.de, Deutsche Ideen: 50 Erfindungen, die die Welt veränderten, <https://www.welt.de/wirtschaft/karriere/leadership/gallery12202607/50-Erfindungen-die-die-Welt-veraenderten.html>, Zugriff am 11. April 2019.
- Wendler, Eugen, Friedrich List - das nationale System der politischen Ökonomie, Baden-Baden 2008.
- Wengenroth, Ulrich, Innovationspolitik und Innovationsforschung, in: Graßhoff, Gerd; Schwinges, Rainer C.; Bednorz, J. Georg (Hrsg.), Innovationskultur, Von der Wissenschaft zum Produkt, Zürich 2008, S. 61–77.

- Wirminghaus, Niklas, Scheitern als Geschäft, in: Cicero 6/2017, S. 74–80.
- Wissenschaft im Dialog, Wissenschaftsbarometer 2017, Berlin 2017.
- Wissenschaft im Dialog, Wissenschaftsbarometer 2016, Berlin 2016.
- Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags, Ausgewählte Fragen zu einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE), Internationaler Vergleich, Abgrenzungsfragen, Administration, Berlin 2015.
- Wissenschaftsrat, Arbeitsprogramm des Wissenschaftsrates Juli 2017 - Januar 2018, Bremen 2017.
- Woher, Martin, US-Mischkonzern 3M: Die Innovationsmaschine, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/us-mischkonzern-3m-die-innovationsmaschine/13308330.html>, Zugriff am 18. November 2017.
- Wolfe, Raymond, Business R&D Performed in the United States Reached \$356 Billion in 2015, National Center for Science and Engineering Statistics, Info Brief NSF 17-320, Arlington 2017.
- Wolff, Alan; Wessner, Charles, Rising to the Challenge, U.S. Innovation Policy for the Global Economy, Washington, D.C. 2012.
- World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2017–2018, World Economic Forum, Colony/Geneva 2017.
- World Economic Forum, Europe’s Hidden Entrepreneurs, Entrepreneurial Employee Activity and Competitiveness in Europe, Colony/Geneva 2016.
- Wu, John; Atkinson, Robert, The U.S. Labor Market Is Far More Stable Than People Think, Information Technology & Innovation Foundation, Washington, D.C. 2016.
- Zachary, Pascal, The Geography of Innovation, in: Roots of Innovation, Jahrgang 14 (2009) Nr. 1, S. 14–17.
- Zeit Online, Arbeitsmarkt: Deutschland bringt immer mehr Ältere in Beschäftigung, <http://www.zeit.de/news/2017-06/22/arbeitsmarkt-deutschland-holt-bei-beschaeftigung-aelterer-arbeitnehmer-auf-22123602>, Zugriff am 29. Juni 2017.
- Zhang, Ning, Effektive Innovationsprozesse - kritische Analyse von Entscheidungssituationen und Anforderungen an Bewertungsinstrumente, Hamburg 2009.