



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Das technologiepolitische Umfeld Österreichs, Bayerns,
Baden-Württembergs und der Schweiz im Vergleich“

verfasst von / submitted by

Thomas Wimmer, BSc (WU)

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2017 / Vienna 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 915

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Betriebswirtschaft

Betreut von / Supervisor:

O. Univ. Prof. Dr. Kurt Heidenberger

Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Wien, am _____

Für meine Eltern, Karoline und Franz.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Die Länder im Überblick.....	2
2.1 Fläche und Bevölkerung	2
2.2 Bruttoinlandsprodukt und Bruttoinlandsprodukt pro Kopf	3
2.3 Die Struktur der Wirtschaftssektoren.....	3
2.4 Kaufkraft	4
3 Österreich	6
3.1 Überblick	6
3.1.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung	6
3.1.2 Verteilung von Durchführung und Finanzierung	8
3.1.3 Mittelverwendung im Unternehmenssektor	10
3.1.4 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Österreich.....	12
3.2 Österreichische Technologiepolitik: Strategie und Ziele.....	13
3.2.1 Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation....	13
3.2.2 Open Innovation Strategie	18
3.3 Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Österreich.....	19
3.3.1 FWF Der Wissenschaftsfonds	20
3.3.2 Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG	21
3.3.3 Die Akademie der Wissenschaften (ÖAW).....	22
3.3.4 Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws)	22
3.3.5 AIT – Austrian Institute of Technology	23
3.3.6 IHS – Institut für Höhere Studien.....	23
3.3.7 WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung	24
3.3.8 JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	24
3.3.9 Die Österreichische Hochschullandschaft	25
4 Bayern.....	27
4.1 Bayern und Baden-Württemberg im gesamtdeutschen Kontext.....	27

4.2	Überblick	28
4.2.1	Ausgaben für Forschung und Entwicklung	29
4.2.2	Aufteilung nach durchführenden Sektoren in Bayern	30
4.2.3	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Bayern	31
4.3	Bayerische Technologiepolitik: Strategie und Ziele	32
4.4	Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Bayern	34
4.4.1	Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur	34
4.4.2	Projekträger Bayern (ITZB)	35
4.4.3	Bayerische Forschungsallianz (BayFOR)	35
4.4.4	Bayerische Forschungsstiftung	35
4.4.5	Bayern Innovativ GmbH	36
4.4.6	Bayerische Patentallianz GmbH	36
4.4.7	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.	36
4.4.8	Fraunhofer – Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	37
4.4.9	Die Hochschullandschaft in Bayern	37
5	Baden-Württemberg	39
5.1	Überblick	39
5.1.1	Ausgaben für Forschung und Entwicklung	40
5.1.2	Aufteilung nach durchführenden Sektoren in Baden-Württemberg	41
5.1.3	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg	42
5.2	Baden-Württembergische Technologiepolitik: Strategie und Ziele	42
5.3	Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Baden-Württemberg	45
5.3.1	Clusterpolitik in Baden-Württemberg	45
5.3.2	Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW)	46
5.3.3	Gründungsunterstützung	46
5.3.4	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.	47
5.3.5	Fraunhofer – Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	47
5.3.6	Die Hochschullandschaft in Baden-Württemberg	47
6	Schweiz	49
6.1	Überblick	49
6.1.1	Ausgaben für Forschung und Entwicklung	49

6.1.2	Aufteilung nach durchführenden und finanzierenden Sektoren in der Schweiz	50
6.1.3	Aufteilung der Anteile nach Forschungsart	52
6.1.4	Forschungsarten im Unternehmenssektor	53
6.1.5	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in der Schweiz	54
6.2	Schweizer Technologiepolitik: Strategie und Ziele	55
6.3	Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in der Schweiz	57
6.3.1	Der SNF – Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung	57
6.3.2	Kommission für Technologie und Innovation KTI	58
6.3.3	Die Akademien der Wissenschaften	59
6.3.4	Die Schweizer Hochschullandschaft	60
7	Vergleichende Betrachtung Österreich, Schweiz, Bayern, Baden-Württemberg	62
7.1	Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Vergleich	63
7.2	Durchführung von Forschung und Entwicklung im Vergleich	63
7.3	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung im Vergleich	64
7.4	Hochschulen im Vergleich	65
7.5	Patente	69
7.6	Publikationen und Forschungsbereiche nach Ländern	70
7.7	Thomson Reuters - The World's Most Innovative Universities	74
7.8	IMD World Competitiveness Scoreboard	75
7.9	Umgang mit alternativen Finanzierungsmöglichkeiten im Technologiesegment im Vergleich	77
7.9.1	Österreich	77
7.9.2	Schweiz	77
7.9.3	Bayern	78
7.9.4	Baden-Württemberg	78
8	„Horizon 2020“	79
8.1	Programmsäulen	79
8.2	Umsetzung in den Fokusländern	80
8.3	Stand der Umsetzung	81
8.4	Darstellung nach Organisationstypen	83

9	Breitbandausbau – Strategien im Vergleich	85
9.1	Österreich.....	85
9.2	Bayern.....	88
9.3	Baden-Württemberg.....	89
9.4	Schweiz.....	90
9.5	Vergleich.....	90
9.5.1	Aktuelle Versorgungslage	90
9.5.2	Aktuelle Ausbaumaßnahmen.....	92
9.5.3	Rechtlicher Rahmen	93
10	Zentrale Erkenntnisse und Fazit	95
	Quellenverzeichnis	98
	Abstract.....	111
	Anhang: Lebenslauf des Verfassers	112

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil der F&E Ausgaben in Österreich in Prozent des BIP, 2005 - 2016.....	6
Abbildung 2:	Aufteilung der Ausgaben für F & E in Österreich, 2005 – 2016, in Millionen Euro	7
Abbildung 3:	Durchführung und Finanzierung von F&E in Österreich 2013.....	8
Abbildung 4:	Verteilung der öffentlichen Mittel für F & E in Österreich	9
Abbildung 5:	Aufteilung der F & E Tätigkeit in Österreich nach durchführenden Sektoren ..	10
Abbildung 6:	Aufteilung der Ausgaben nach Forschungsart im Unternehmenssektor in Millionen Euro	11
Abbildung 7:	Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Österreich.....	12
Abbildung 8:	Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland, 2011	27
Abbildung 9:	Anteil der F&E Ausgaben in Bayern in Prozent des BIP, 2011 - 2014	30
Abbildung 10:	Aufteilung der F & E Tätigkeit in Bayern nach durchführenden Sektoren.....	31
Abbildung 11:	Anteil der F&E Ausgaben in Baden-Württemberg in Prozent des BIP, 2011 - 2014	40
Abbildung 12:	Aufteilung der F & E Tätigkeit in Baden-Württemberg nach Sektoren.....	41

Abbildung 13: Dialogorientierte Innovations- und Wirtschaftspolitik in Baden-Württemberg	44
Abbildung 14: Anteil der F&E Ausgaben in der Schweiz in Prozent des BIP, 2000 - 2012 ...	50
Abbildung 15: Aufteilung der F&E Tätigkeit in der Schweiz nach Sektoren.....	51
Abbildung 16: Finanzierung und Durchführung von F&E in der Schweiz.....	52
Abbildung 17: Entwicklung der Forschungsarten in der Schweiz gesamt.....	53
Abbildung 18: Entwicklung der Forschungsarten im Unternehmenssektor in der Schweiz....	54
Abbildung 19: Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in der Schweiz.....	55
Abbildung 20: Budget pro Kopf von FWF, DFG und SNF, 2013	62
Abbildung 21: Ausgaben für F&E als Anteil am BIP im Vergleich.....	63
Abbildung 22: Durchführung von F&E im Vergleich	64
Abbildung 23: Entwicklung der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten im Vergleich.....	65
Abbildung 24: Anzahl an Studierenden im Vergleich (in Tausend)	65
Abbildung 25: Studierende je 1.000 Einwohner	66
Abbildung 26: Anteil an Hochschulabsolventen an der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter	67
Abbildung 27: Anzahl der beantragten europäischen Patente nach Ländern in Stück.....	69
Abbildung 28: Publikationen nach Fachgebieten in der Schweiz	70
Abbildung 29: Publikationen nach Fachgebieten in Österreich	71
Abbildung 30: Publikationen nach Fachgebieten in Deutschland.....	71
Abbildung 31: mögliche Verteilung der Publikationen nach Fachgebieten in Bayern.....	73
Abbildung 32: mögliche Verteilung der Publikationen nach Fachgebieten in Baden-Württemberg.....	73
Abbildung 33: Beteiligungen in Deutschland	82
Abbildung 34: Horizon 2020 nach Organisationstypen in Österreich	83
Abbildung 35: Horizon 2020 nach Organisationstypen in der Schweiz	83
Abbildung 36: Horizon 2020 nach Organisationstypen in Deutschland	84
Abbildung 37: Breitbandstrategie 2020.....	86
Abbildung 38: Förderregime Österreich	87
Abbildung 39: Versorgungslage mit Breitbandinternet in Europa 2013.....	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fläche und Bevölkerung 2015	2
Tabelle 2: Bruttoinlandsprodukt der Länder 2015	3
Tabelle 3: Bruttowertschöpfung nach Sektoren	4
Tabelle 4: Kaufkraft im Vergleich.....	5
Tabelle 5: Mittelverwendung im Unternehmenssektor nach Wirtschaftssektoren	12
Tabelle 6: Verteilung der Hochschulabsolventen nach Fachgebieten.....	72
Tabelle 7: Ausgewählte Werte aus dem Ranking „The World’s Most Innovative Universities “	75
Tabelle 8: IMD Ranking 2016 nach Kategorien und Ländern	76
Tabelle 9: IMD Ranking 2016 zu Technologischer und Wissenschaftlicher Infrastruktur.....	76
Tabelle 10: Programmsäulen Horizon 2020	80
Tabelle 11: Horizon 2020 – Zwischenstand in AT, CH, DE.....	81
Tabelle 12: Verfügbarkeit von 50 Mbit/s in Deutschland	92

Abkürzungsverzeichnis

AT	Österreich
AIT	Austrian Institute of Technology
AWS	Austria Wirtschaftsservice GmbH
BAYFOR	Bayrische Forschungsallianz
BFS	Bundesamt für Statistik, Schweiz
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Deutschland
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich
BMWFW	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
CH	Schweiz
CHF	Schweizer Franken
DE	Deutschland
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EIT	Europäisches Institut für Innovation und Technologie
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
ERA	European Research Area
ERC	European Research Council
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
EU	Europäische Union
EUR	Euro
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FTI	Forschung, Technologie, Innovation
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
GSK	Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
HD	High Definition
IHS	Institut für Höhere Studien
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
innBW	Innovationsallianz Baden Württemberg
IT	Informationstechnologie
ITZB	Innovations- und Technologiezentrum Bayern
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
JRC	Joint Research Centre
JTI	Joint Technology Initiatives
km ²	Quadratkilometer

KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
LMU München	Ludwig-Maximilians-Universität München
MBG	Mittelständische Beteiligungsgesellschaft, Baden-Württemberg
Mbit/s	Megabit / Sekunde. Datenübertragungsrate
NFP	Nationale Forschungsprogramme, Schweiz
NFS	Nationale Forschungsschwerpunkte, Schweiz
NGA	Next Generation Access Network
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
RNA	Ribonukleinsäure
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, Schweiz
SNF	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
TU München	Technische Universität München
WIFO	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
WKÖ	Wirtschaftskammer Österreichs

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Das technologiepolitische Umfeld Österreichs, Bayerns, Baden-Württembergs und der Schweiz im Vergleich“ befasst sich mit dem wirtschaftspolitischen Umfeld und den Rahmenbedingungen, welche maßgeblich auf Innovationen, Forschung & Entwicklung, einwirken. Im Fokus stehen dabei die Republik Österreich, der Freistaat Bayern, das Land Baden-Württemberg und die Schweizerische Eidgenossenschaft.

Die Arbeit soll einen Überblick zu wesentlichen Indikatoren aus innovations- und technologiepolitischer Sicht in den vier untersuchten Staaten bzw. Ländern bieten, auf zentrale Aspekte und Institutionen eingehen und schließlich die Frage beantworten, welche Erkenntnisse sich daraus als wesentliche Erfolgsfaktoren im globalen Wettbewerb um ein günstiges Umfeld aus innovations- und technologiepolitischer Sicht identifizieren lassen.

Die vorliegende Arbeit basiert im Wesentlichen auf veröffentlichten Daten und Fakten, Strategiepapieren und Berichten, die zumeist direkt von öffentlichen Stellen, wie Ministerien oder öffentlichen statistischen Stellen stammen.

Zunächst beleuchtet die Arbeit wesentliche Indikatoren im relevanten Zusammenhang für Österreich, Bayern, Baden-Württemberg und die Schweiz jeweils einzeln. Darauf aufbauend erfolgen ein direkter Vergleich der erarbeiteten Ergebnisse, sowie die ergänzende Betrachtung von weiteren, ausgewählten Aspekten und vergleichenden Darstellungen.

Abgerundet wird die Betrachtung durch einen Blick auf die EU-Strategie „Horizon 2020“, womit Aktivitäten im relevanten Kontext nicht nur für die einzelnen Nationalstaaten und Regionen, sondern auch aus gesamteuropäischer Perspektive, dargelegt werden. Schließlich erfolgt noch ein kurzer Überblick zu einem aktuellen Thema, welches für die Zukunftsfähigkeit der Standorte vor dem Hintergrund der voranschreitenden Digitalisierung von entscheidender Bedeutung ist, dem flächendeckenden Ausbau der Breitbandinfrastruktur.

Abschließend erfolgen die Einordnung der gewonnenen Erkenntnisse und die Identifikation von möglichen Erfolgsfaktoren.

Hinweis: Das verwendete Zahlenmaterial stammt aus unterschiedlichen Datenquellen. Die Daten für die selben Kennzahlen können, je nach Quelle und Zeitpunkt der Datenermittlung, leichten Schwankungen unterliegen, da es bei den zugrundeliegenden Zahlen auch nachträglich noch zu Anpassungen und Korrekturen kommen kann. Die Schwankungen liegen jedoch im Bereich von maximal wenigen Zehntelprozentpunkten.

2 Die Länder im Überblick

In diesem Abschnitt werden aktuelle statistische Daten zu den einzelnen Ländern überblicksartig dargestellt. Damit wird die Grundlage für alle weiteren Betrachtungen und Analysen in den folgenden Abschnitten der Arbeit gelegt.

2.1 Fläche und Bevölkerung

Zur besseren Vergleichbarkeit ist es unabdingbar, zunächst die Flächenausmaße, die Bevölkerungszahlen und daraus resultierend, die Bevölkerungsdichte zu betrachten. Die folgende Tabelle stellt die relevanten Daten der untersuchten Staaten und Länder für das Jahr 2015 überblicksartig dar:

	Fläche in km ²	Einwohner in Millionen	Bevölkerungsdichte in Personen je km ²
Österreich ¹	83.879	8,630 ²	102
Schweiz ³	41.285 ⁴	8,325 ⁵	201
Bayern ⁶	70.550	12,843 ⁷	182
Baden-Württemberg	35.751	10,880 ⁸	304

Tabelle 1: Fläche und Bevölkerung 2015

Das flächenmäßig größte Land in der Betrachtung ist Österreich mit einer Fläche von 83.879 km², gefolgt von Bayern mit 70.550 km², der Schweiz mit 41.285 km² und Baden-Württemberg mit 35.751 km². Betrachtet man die Bevölkerungszahlen, hat Bayern in absoluten Zahlen mit rund 12,8 Millionen Einwohnern die größte Bevölkerung, gefolgt von Baden-Württemberg mit rund 10,9 Millionen, Österreich mit rund 8,6 Millionen und der Schweiz mit rund 8,3 Millionen Einwohnern. Hinsichtlich der Bevölkerungsdichte zeigt sich, dass Baden-Württemberg mit 304 Personen pro km² die klar höchste Konzentration aufweist, gefolgt von der Schweiz mit 201 Personen pro km², Bayern mit 182 Personen pro km² und schließlich Österreich, mit 102 Personen pro km².

Auffällig erscheint, dass die Bevölkerungsdichte von Baden-Württemberg annähernd dreimal so hoch ist wie jene Österreichs und die Schweiz eine mehr als doppelt so hohe Bevölkerungsdichte wie Österreich aufweist. Bayern liegt dabei zwischen der Schweiz und Österreich. Trotz der auffälligen Unterschiede in der Bevölkerungsdichte der vier Länder, die durch die unterschiedlichen topografischen Gegebenheiten und das Flächenausmaß der Länder erklärbar sind, zeigt sich bei den absoluten Bevölkerungszahlen, dass eine

¹ Statistik Austria (2014) [Zugriff am 20.11.2014]

² Statistik Austria (2016) [Zugriff am 25.04.2016]

³ Bundesamt für Statistik (2014) [Zugriff am 20.11.2014]

⁴ Eidgenössisches Department für auswärtige Angelegenheiten (2014) [Zugriff am 20.11.2014]

⁵ Bundesamt für Statistik (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

⁶ Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2014) [Zugriff am 20.11.2014]

⁷ Bayerisches Landesamt für Statistik (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

⁸ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

Vergleichbarkeit durchaus gegeben ist, liegt doch die Bandbreite zwischen 8,3 und 12,8 Millionen Einwohnern.

2.2 Bruttoinlandsprodukt und Bruttoinlandsprodukt pro Kopf

Nach der Betrachtung von Fläche und Bevölkerung steht in diesem Kapitel nun die Analyse einiger wirtschaftlicher Kenngrößen der vier Länder an. Das Bruttoinlandsprodukt ist ein Indikator für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft, für das Jahr 2015 ergeben sich dabei für das Bruttoinlandsprodukt und das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf zu laufenden Preisen folgende Werte:

	Bruttoinlandsprodukt gesamt in Milliarden EUR bzw. CHF	Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in EUR bzw. CHF
<i>Österreich</i> ⁹	339,9	39.390
<i>Schweiz</i>	652,6 CHF ¹⁰ = 609,9 € ¹¹	78.432 CHF (2014) ¹² = 73.300 €
<i>Bayern</i> ¹³	549,2	43.092
<i>Baden-Württemberg</i> ¹⁴	460,7	42.745

Tabelle 2: Bruttoinlandsprodukt der Länder 2015

In absoluten Zahlen zeigt sich, dass das Bruttoinlandsprodukt der Schweiz mit rund 610 Milliarden Euro klar am größten ist, obwohl die Bevölkerung, wie im vorherigen Kapitel gezeigt, am kleinsten ist. Hinter der Schweiz folgen Bayern mit 549 Milliarden, Baden-Württemberg mit rund 461 Milliarden und schließlich Österreich mit rund 340 Milliarden Euro absolutem Bruttoinlandsprodukt. Betrachtet man nun das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, zeigt sich, dass auch hier die Schweiz klarerweise an der Spitze liegt, mit 73.300 Euro pro Kopf. Besonders auffällig ist, dass dahinter Bayern und Baden-Württemberg mit 43.092 bzw. 42.745 Euro beinahe gleichauf liegen und Österreich mit 39.390 Euro knapp dahinter rangiert. Das dennoch enge Gefüge hinter der Schweiz lässt den klaren Schluss zu, dass die Vergleichbarkeit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Bayern, Baden-Württemberg und Österreich jedenfalls gegeben ist, was auch eine zentrale Voraussetzung für die Zulässigkeit der weiteren Ausführungen dieser Arbeit darstellt. Gleichzeitig zeigt sich, dass der Schweiz aufgrund der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in den weiteren Betrachtungen eine besondere Würdigung zukommen muss.

2.3 Die Struktur der Wirtschaftssektoren

Ein weiterer Indikator für die Vergleichbarkeit der Länder ist die Struktur der Wirtschaftssektoren, genauer gesagt die Verteilung der Wertschöpfung nach Sektoren. Für die

⁹ Statistik Austria (2016d) [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁰ Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

¹¹ Umrechnung von Schweizer Franken (CHF) in Euro (EUR) im Verhältnis 1 € = 1,07 CHF, als Durchschnittswert von 2015

¹² Bundesamt für Statistik (2016b) [Zugriff am 24.08.2016]

¹³ Bayerisches Landesamt für Statistik (2016a) [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁴ Statistische Ämter der Länder (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

Länder ergeben sich folgende Anteile, der primäre Sektor umfasst dabei die Land- und Forstwirtschaft, sowie die Fischerei, der sekundäre Sektor das produzierende Gewerbe und der tertiäre Sektor die Dienstleistungen. Die Daten beziehen sich auf 2014 bzw. 2015.

	Österreich ¹⁵	Schweiz ¹⁶	Bayern ¹⁷	Baden-Württemberg ¹⁸
<i>Primär</i>	1,4 %	0,8 %	0,6 %	0,4 %
<i>Sekundär</i>	28,0 %	26,3 %	34,4 %	40,0 %
<i>Tertiär</i>	70,6 %	72,9 %	65,0 %	59,6 %

Tabelle 3: Bruttowertschöpfung nach Sektoren

Im primären Sektor zeigen sich für alle vier Länder vergleichsweise niedrige Werte als Anteile an der Wertschöpfung, Österreich liegt jedoch mit 1,4% deutlich vor den Vergleichswerten der anderen Länder, die Schweiz kommt auf einen Anteil von 0,8%, Bayern von 0,6% und Baden-Württemberg auf 0,4%.

Im sekundären Sektor lässt sich eine größere Bandbreite feststellen, die Schweiz kommt hier auf einen Anteil von 26,3%, Baden-Württemberg erreicht 40,0%. Österreich mit 28,0% und Bayern mit 34,4% liegen dazwischen.

Im tertiären Sektor erreicht die Schweiz mit 72,9% den höchsten Wert, gefolgt von Österreich mit 70,6%, Bayern mit 65,0% und schließlich Baden-Württemberg mit 59,6%.

Es lassen sich hier also Österreich und die Schweiz sehr gut vergleichen, während Bayern und Baden-Württemberg nicht ganz demselben Muster folgen. Insbesondere der deutlich höhere Anteil von Baden-Württemberg im sekundären Bereich, der die Produktion von Gütern beinhaltet, ist auffällig. Im Gegenzug weist das Land daher auch einen niedrigeren Wertschöpfungsanteil im Dienstleistungssektor aus. Letzterer ist wiederum in der Schweiz besonders ausgeprägt.

2.4 Kaufkraft

Betrachtet man nun die Kaufkraft als weiteren relevanten Indikator, so ergibt sich für das Jahr 2016 für Österreich, die Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg das folgende Bild:

	Kaufkraft je Einwohner in EUR
<i>Österreich¹⁹</i>	22.536
<i>Schweiz²⁰</i>	42.300

¹⁵ vgl. WKÖ (2016), S. 2 [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁶ vgl. Bundesamt für Statistik (2016) [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁷ vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik (2016b) [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁸ vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016b) [Zugriff am 24.08.2016]

¹⁹ GfK (2016) [Zugriff am 05.01.2017]

²⁰ GfK (2016) [Zugriff am 05.01.2017]

<i>Bayern</i> ²¹	23.843
<i>Baden-Württemberg</i> ²²	23.368

Tabelle 4: Kaufkraft im Vergleich

Dabei gilt für die Kaufkraft die folgende Definition:

„Die Kaufkraft misst das nominal verfügbare Nettoeinkommen der Bevölkerung inklusive staatlicher Leistungen wie Arbeitslosengeld, Kindergeld oder Renten.“²³

Es zeigt sich, dass die Kaufkraft je Einwohner für das Jahr 2016 gemäß der Studie von GFK in der Schweiz mit 42.300 Euro im Vergleich deutlich am Höchsten ist. Bayern (23.843 Euro je Einwohner), Baden-Württemberg (23.368 Euro je Einwohner) und Österreich (22.536 Euro je Einwohner) liegen mit einem Abstand von rund 20.000 Euro dahinter und alle drei befinden sich in einer gut vergleichbaren Bandbreite mit Differenzen von wenigen hundert Euro, wobei Österreich das Schlusslicht darstellt.

Nach den nun vorgenommenen einleitenden Betrachtungen und der Einführung einiger vergleichsrelevanter Kennzahlen, befassen sich die nun folgenden Kapitel 3 bis 6 eingehend mit den einzelnen Staaten und Ländern, beginnend mit Österreich, gefolgt von Bayern, Baden-Württemberg und der Schweiz. Dabei werden jeweils statistische Daten herangezogen, strategische Aspekte beleuchtet, maßgebliche Institutionen vorgestellt und ein Blick auf die Hochschullandschaft geworfen.

²¹ GFK (2015)[Zugriff am 05.01.2017]

²² GFK (2015) [Zugriff am 05.01.2017]

²³ GFK (2016) [Zugriff am 05.01.2017]

3 Österreich

In diesem Abschnitt steht die Betrachtung der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in Österreich im Mittelpunkt.

3.1 Überblick

Zunächst werden ausgewählte Daten und Kennzahlen im Zusammenhang mit Forschung und Entwicklung in Österreich dargestellt, diese bilden die Grundlage für weitere Ausführungen und bieten gleichzeitig einen Überblick zur aktuellen Situation in Österreich.

3.1.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Für das Jahr 2016 wird von der Statistik Austria ein Anteil von 3,07% des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung erwartet. In absoluten Zahlen liegt der Wert bei 10,743 Milliarden Euro. Für das Jahr 2015 liegen die entsprechenden Werte bei 3,10% bzw. 10,444 Milliarden Euro und für das Jahr 2014 bei 3,07% bzw. 10,100 Milliarden Euro.²⁴

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Anteils der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt in Österreich für die Jahre 2005 bis 2016:

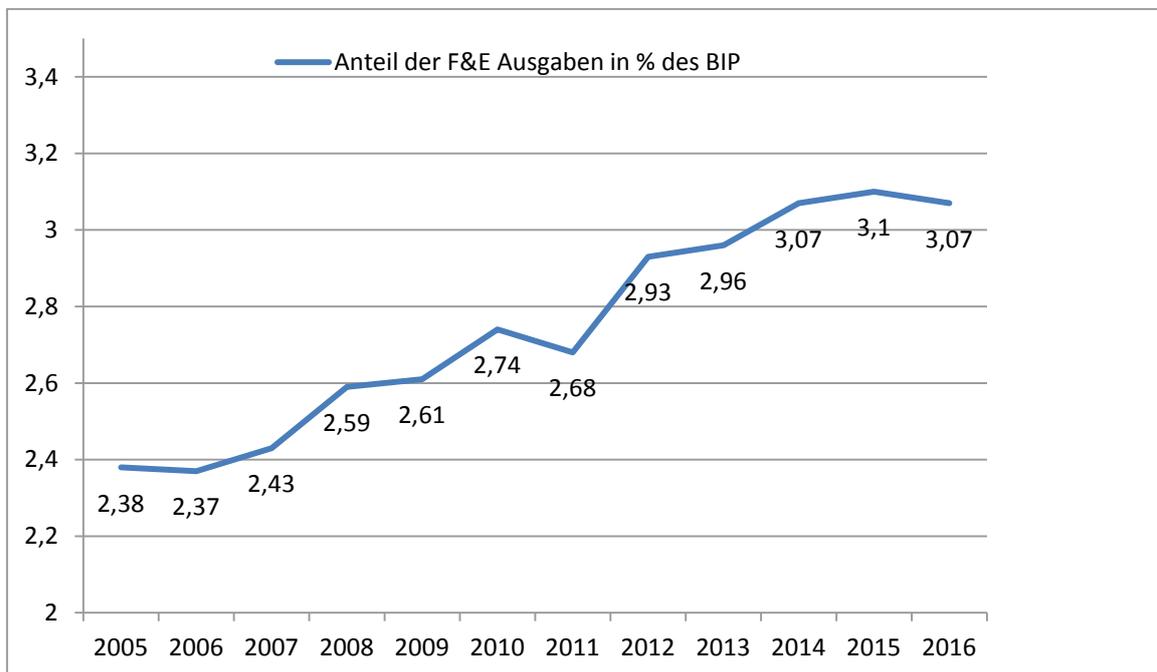


Abbildung 1: Anteil der F&E Ausgaben in Österreich in Prozent des BIP, 2005 - 2016²⁵

Es zeigt sich, dass über die letzten zehn Jahre hinweg der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt in Österreich tendenziell kontinuierlich gestiegen ist. Lag der Anteil im Jahr 2005 noch bei 2,38 %, hat er sich in den letzten Jahren im Bereich von 2,9 % bis 3,1% eingependelt. Die tendenzielle Aufwärtsbewegung ist in den Jahren 2006

²⁴ vgl. Statistik Austria (2016a) [Zugriff am 26.04.2016]

²⁵ Statistik Austria (2016) [Zugriff am 25.04.2016]

und 2011 jeweils kurzfristig unterbrochen worden, konnte aber stets im darauffolgenden Jahr wieder über das bereits erreichte Niveau zulegen. Die Werte ab 2014 basieren noch auf Schätzungen und könnten im Nachhinein noch revidiert werden.

Im Februar 2015 hat der amtierende Wirtschafts- und Wissenschaftsminister Reinhold Mitterlehner daran erinnert, den Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung vom aktuellen Niveau von 2,88 % bis zum Jahr 2020 auf 3,76 % steigern zu wollen.²⁶ Dieses Ziel ist bereits seit dem Jahr 2011 strategisch angepeilt und im entsprechenden Strategiepapier dazu festgehalten.

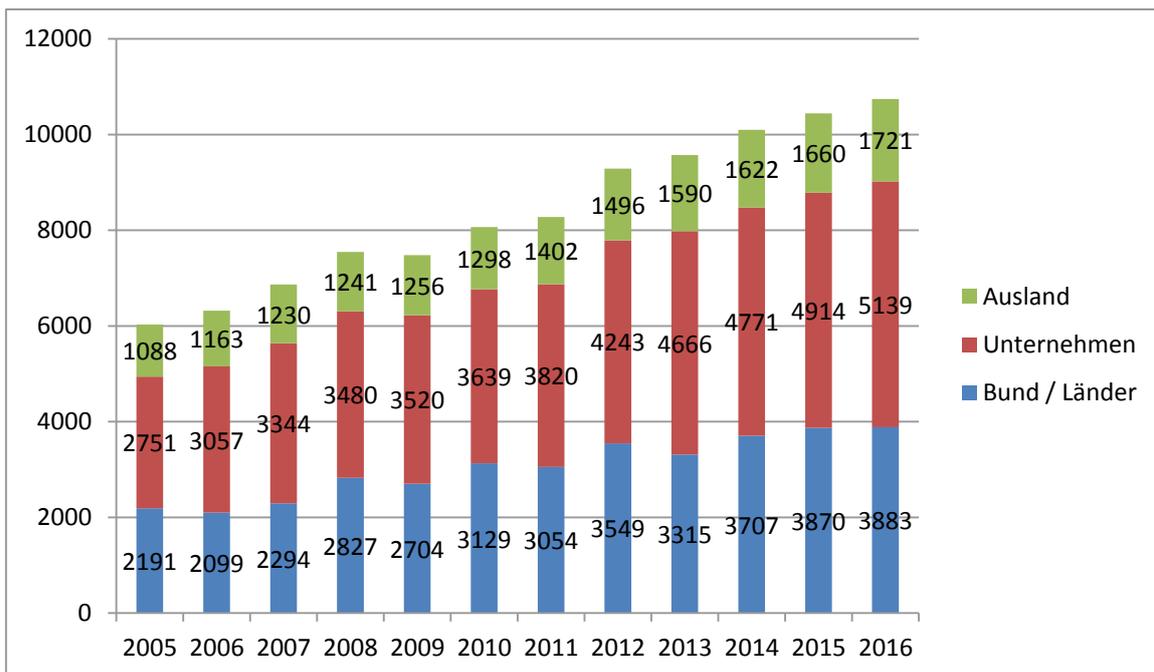


Abbildung 2: Aufteilung der Ausgaben für F & E in Österreich, 2005 – 2016, in Millionen Euro²⁷

Abbildung 2 zeigt die Aufteilung der gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich, in den Jahren von 2005 bis 2016. Im Beobachtungszeitraum erhöhen sich die Gesamtausgaben in absoluten Zahlen von 6.029 Millionen Euro im Jahr 2005 auf 10.743 Millionen Euro im Jahr 2016. Das entspricht einem Zuwachs von insgesamt 78,2 % in zwölf Jahren. Den stärksten Anstieg zeigen im Beobachtungszeitraum die Ausgaben des heimischen Unternehmenssektors, die von 2.751 Millionen im Jahr 2005 auf 5.139 Millionen im Jahr 2016 angestiegen sind, eine Gesamtsteigerung um 86,8 %. Die Ausgaben des öffentlichen Sektors (Bund, Länder und sonstige öffentliche Träger) sind von 2.191 Millionen im Jahr 2005 auf 3.883 Millionen im Jahr 2016 angestiegen, eine Gesamtsteigerung um 77,2 %. Den geringsten Anstieg im Beobachtungszeitraum weisen mit 58,2 % die Ausgaben aus dem Ausland auf, die von 1.088 Millionen Euro auf 1.721 Millionen Euro angestiegen sind. Die Ausgaben aus dem Ausland betreffen überwiegend die Österreichischen Niederlassungen von

²⁶ vgl. Kurier (2015), S. 11

²⁷ vgl. Statistik Austria (2016a) [Zugriff am 26.04.2016]

multinationalen Unternehmen, auch Rückflüsse aus dem EU-Rahmenprogramm werden diesem Segment zugerechnet.²⁸

3.1.2 Verteilung von Durchführung und Finanzierung

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Herkunft und die Verwendung der eingesetzten Mittel für Forschung und Entwicklung in Österreich, exemplarisch für das Jahr 2013.²⁹

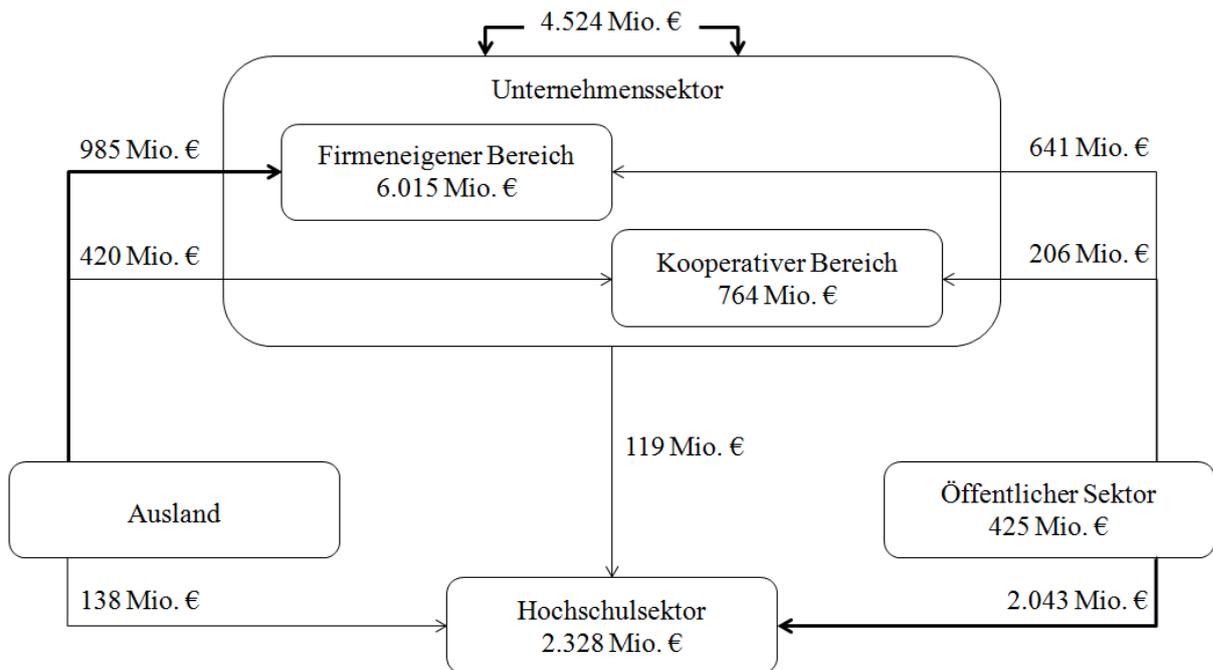


Abbildung 3: Durchführung und Finanzierung von F&E in Österreich 2013³⁰

Der heimische Unternehmenssektor (firmeneigener und kooperativer Bereich zusammen) investiert im Jahr 2013 6.779 Millionen Euro in Forschung und Entwicklung in Österreich, davon werden 4.524 Millionen Euro (66,8%) von den Unternehmen selbst aufgebracht, 1.405 Millionen (20,7%) kommen aus dem Ausland, hierbei überwiegend von den nicht in Österreich ansässigen Muttergesellschaften, sowie aus EU-Programmen. Der öffentliche Sektor finanziert den Unternehmenssektor mit 847 Millionen Euro (12,5%).³¹

Dem Unternehmenssektor werden sowohl private als auch öffentliche Unternehmen zugerechnet, der kooperative Bereich umfasst Einrichtungen, die Forschung und Entwicklung sowohl für Unternehmen, als auch für den öffentlichen Sektor durchführen.³²

Der Hochschulsektor ist im Jahr 2013 in Österreich mit 2.328 Millionen Euro ausgestattet, wobei der überwiegende Anteil mit 2.043 Millionen Euro (87,6%) aus öffentlichen Mitteln

²⁸ vgl. Statistik Austria (2016a) [Zugriff am 26.04.2016], sowie BMWFW, BMVIT (2014), S. 16

²⁹ BMWFW, BMVIT (2016), S. 18

³⁰ BMWFW, BMVIT (2016), S. 28

³¹ vgl. BMWFW, BMVIT (2016), S. 18

³² vgl. BMWFW, BMVIT (2014), S. 20

finanziert wird, ausländische Geldgeber steuern 138 Millionen Euro (5,9%) bei, der heimische Unternehmenssektor finanziert die Hochschullandschaft mit 119 Millionen Euro (5,1%)³³. Die Differenz von 0,4% ist nicht zuordenbar. Zugerechnet werden dem Hochschulsektor „die Universitäten, Fachhochschulen, Privatuniversitäten, die Donau-Universität Krems, Pädagogische Hochschulen, die Akademie der Wissenschaften, Versuchsanstalten an Höheren Technischen Bundeslehranstalten sowie sonstige Hochschuleinrichtungen“.³⁴

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Mitteln für den Hochschulsektor und den Unternehmenssektor betreibt der öffentliche Sektor noch Forschung und Entwicklung für 425 Millionen Euro, in Form von „Bundes-, Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen, Einrichtungen von Sozialversicherungsträgern, öffentlich finanzierte und/oder kontrollierte private Organisationen, sowie die Einrichtungen der Ludwig Boltzmann Gesellschaft.“³⁵ Allfällige Differenzbeträge sind dem privaten gemeinnützigen Sektor zuzurechnen, welcher hier nicht explizit ausgewiesen wird, der Sektor umfasst alle nicht-öffentlichen Organisationen und Institutionen, die keinerlei Erwerbscharakter aufweisen.³⁶

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung der eingesetzten Mittel der öffentlichen Hand in Österreich exemplarisch für die Jahre 2006, 2009, 2011 und 2013:

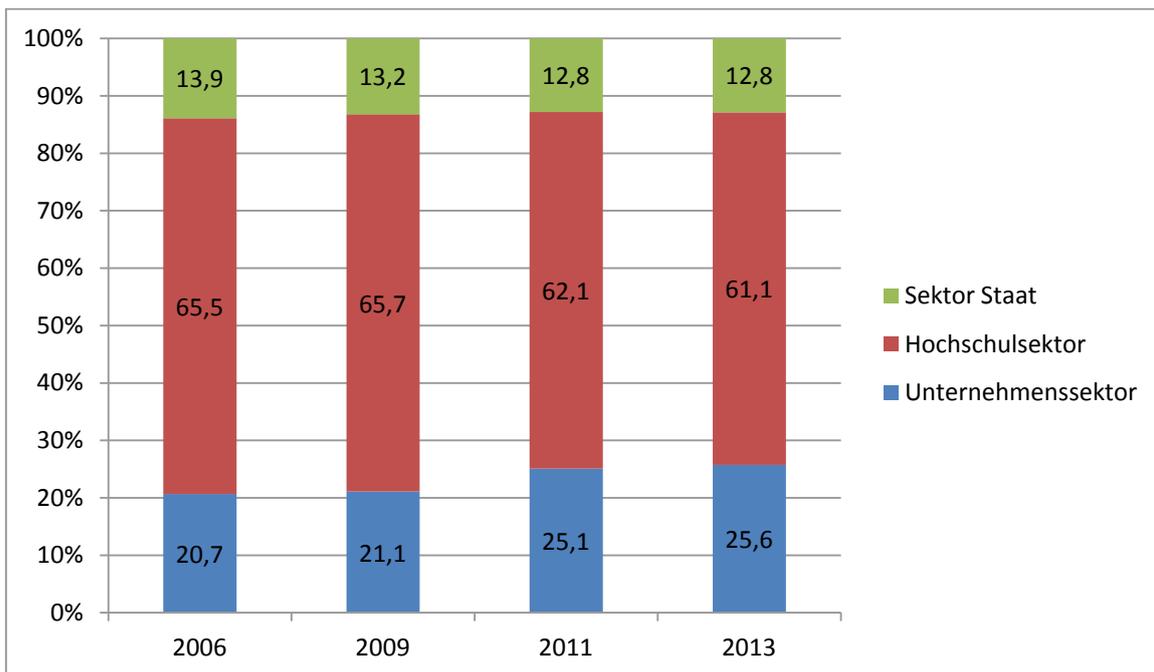


Abbildung 4: Verteilung der öffentlichen Mittel für F & E in Österreich^{37 38}

Während der Anteil der Mittel aus öffentlicher Hand, die im staatlichen Sektor verbleiben im Beobachtungszeitraum von 13,9% im Jahr 2006 auf 12,8% im Jahr 2013 zurückgegangen ist

³³ vgl. BMWFW, BMVIT (2016), S. 18

³⁴ BMWFW, BMVIT (2014), S. 20

³⁵ BMWFW, BMVIT (2014), S. 20

³⁶ vgl. BMWFW, BMVIT (2014), S. 20

³⁷ BMWFW, BMVIT (2014), S. 24

³⁸ BMWFW, BMVIT (2016), S. 18

und auch der Hochschulsektor im Jahr 2013 um mehr als vier Prozent rückläufige Anteile aufweist, zeigen die Mittel, die dem Unternehmenssektor zugeflossen sind, einen deutlichen prozentualen Anstieg, besonders zwischen 2009 und 2011, wobei der Anteil 2013 bei 25,6% liegt.

Für die Verteilung der Durchführung der gesamten Tätigkeiten aus Forschung und Entwicklung in Österreich ergibt sich folgendes Bild:

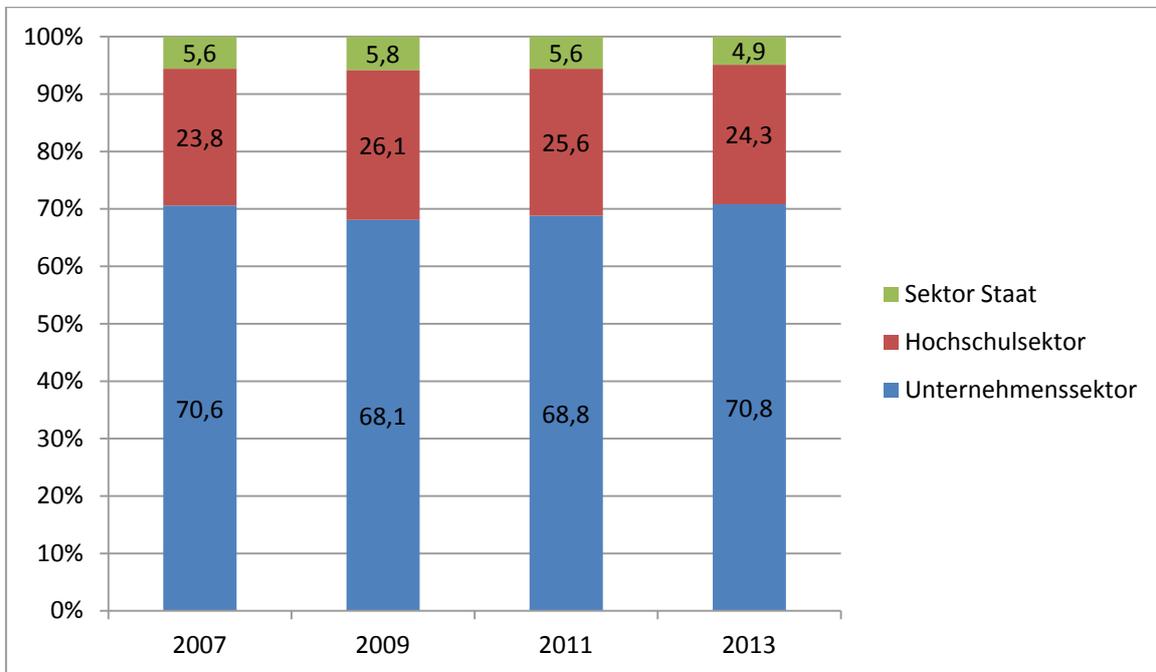


Abbildung 5: Aufteilung der F & E Tätigkeit in Österreich nach durchführenden Sektoren³⁹

Der überwiegende Anteil bei der Durchführung von Forschung und Entwicklung in Österreich entfällt auf den Unternehmenssektor, wobei dieser 2013 bei 70,8 % liegt, ausgehend von 70,6 % im Jahr 2007 und einem Rückgang auf 68,1 % im Jahr 2009 und 68,8 % im Jahr 2011. Der Hochschulsektor schwankt im Beobachtungszeitraum rund um einen Anteil von 25 %, mit zuletzt rückläufiger Tendenz, während der Sektor Staat mit den außeruniversitären Einrichtungen bei rund 5 % Anteil liegt, mit ebenso rückläufiger Tendenz.

3.1.3 Mittelverwendung im Unternehmenssektor

In der folgenden Abbildung ist die Verteilung der eingesetzten Mittel im Unternehmenssektor nach Forschungsarten in absoluten Zahlen in Österreich dargestellt, für die Jahre 2006, 2009,

³⁹ BMWF, BMVIT (2014), S. 207, sowie Statistik Austria (2016b) für das Jahr 2013 [Zugriff am 27.04.2016]

2011 und 2013.

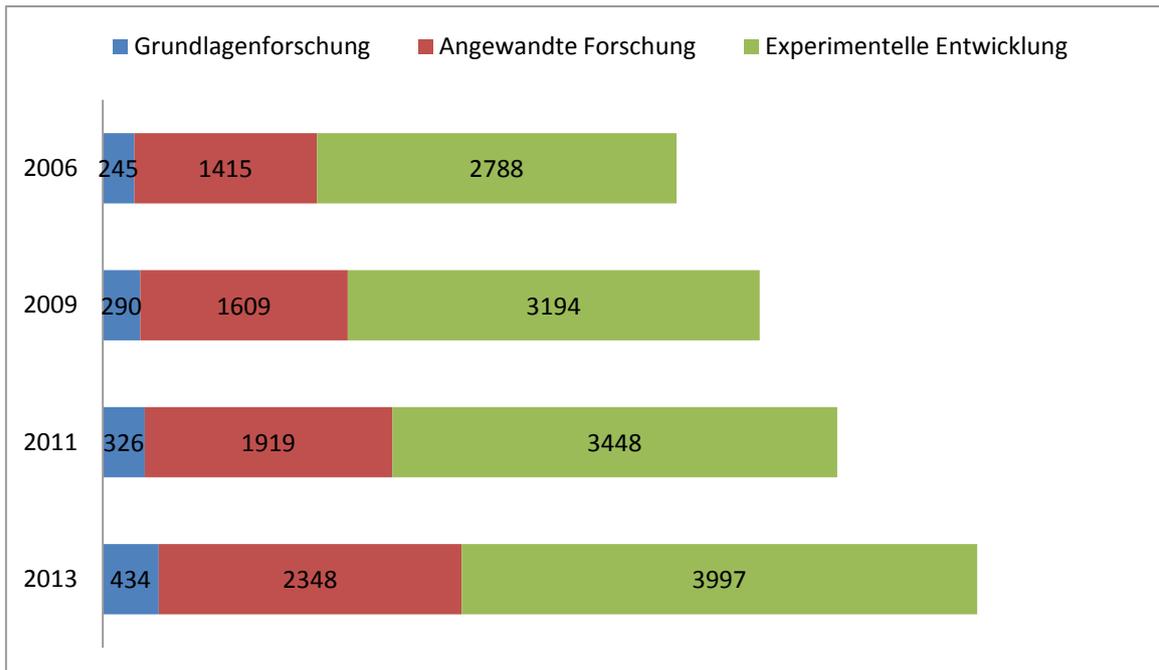


Abbildung 6: Aufteilung der Ausgaben nach Forschungsart im Unternehmenssektor in Millionen Euro ⁴⁰

Die vorliegenden Daten zeigen, dass der größte Anteil der Mittel für Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor in Österreich der Experimentellen Entwicklung zuzurechnen ist, auch wenn ein leichter Rückgang zu beobachten ist. Konkret beträgt der Anteil für das Jahr 2013 etwa 59%, für 2011 rund 60,6 %, 2009 liegt er bei 62,7 % und 2006 ebenso bei 62,7 %. Der Bereich der Grundlagenforschung ist im Unternehmensbereich deutlich unterrepräsentiert, so liegt der Anteil 2006 bei 5,5 %, 2009 bei rund 5,7% und 2011 ebenso bei 5,7% und 2013 ist ein Anstieg auf 6,4 % zu verzeichnen. Auf den Bereich der Angewandten Forschung entfallen 2013 rund 34,6 %, 2011 rund 33,7 %, im Jahr 2009 sind es 31,6 % und 2006 31,8 %.

In absoluten Zahlen hat der Unternehmenssektor 2013 6.778 Millionen Euro für Forschung und Entwicklung aufgewendet, 2011 5.693 Millionen, 2009 4.832 Millionen und 2006 4.448 Millionen. Insgesamt ergibt sich damit im Zeitraum von 2006 bis 2013 eine Steigerung um rund 52 %, die sich insbesondere von 2011 auf 2013 verdeutlicht.⁴¹

Betrachtet man die Verteilung der eingesetzten Mittel im Unternehmenssektor in Österreich nach Wirtschaftssektoren, zeigt sich für das Jahr 2011 folgendes Bild:

⁴⁰ BMWFW, BMVIT (2014), S. 25, sowie Statistik Austria (2016e) für das Jahr 2013 [Zugriff am 27.08.2016]

⁴¹ vgl. BMWFW, BMVIT (2014), S. 24f, sowie Statistik Austria (2016e) für das Jahr 2013 [Zugriff am 27.08.2016]

Wirtschaftssektor	F & E – Ausgaben in Millionen Euro	Anteil an den gesamten F & E – Ausgaben im Unternehmenssektor
Sachgütererzeugung	3.626	63,7 %
Dienstleistungen	1.991	35,0 %
Bauwesen	47	0,8 %
Energie- und Wasserversorgung	20	0,4 %
Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Bergbau	8	0,1 %

Tabelle 5: Mittelverwendung im Unternehmenssektor nach Wirtschaftssektoren ⁴²

Die Sachgütererzeugung kann mit einem Anteil von 63,7 % klar den höchsten Anteil an eingesetzten Mitteln am österreichischen Unternehmenssektor erzielen, auch der Dienstleistungssektor mit einem Anteil von 35 % kann einen bedeutenden Anteil auf sich vereinen. Die verbleibenden Sektoren, Bauwesen, Energie- und Wasserversorgung, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Bergbau, weisen jeweils nur noch einen marginalen Anteil auf.

3.1.4 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Österreich

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Beschäftigten im Bereich Forschung und Entwicklung in Österreich für die Jahre 2006, 2009, 2011 und 2013, in Vollzeitäquivalenten:

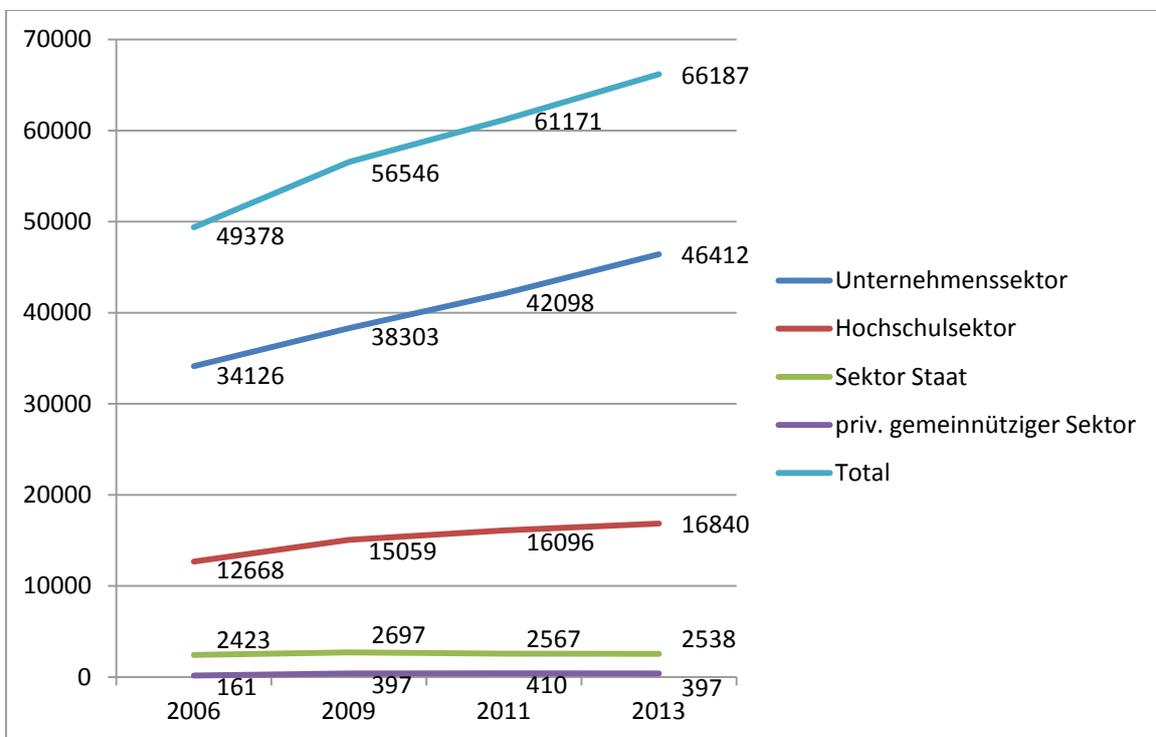


Abbildung 7: Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Österreich ⁴³

⁴² BMWFW, BMVIT (2014), S. 26

⁴³ BMWFW, BMVIT (2014), S. 28, sowie Statistik Austria (2016b) für das Jahr 2013 [Zugriff am 27.04.2016]

Es zeigt sich, dass der Unternehmenssektor mit 46.412 Vollzeitäquivalenten im Jahr 2013 klar den höchsten Anteil an Beschäftigten in Forschung und Entwicklung stellt, prozentuell gesehen sind es 70,1 %. Der Hochschulsektor umfasst im selben Jahr 16.840 Vollzeitäquivalente (25,4 %), die übrigen 4,5 % an Vollzeitäquivalenten verteilen sich auf den Sektor Staat und den privaten gemeinnützigen Sektor.

Betrachtet man die Entwicklung der Gesamtbeschäftigtenzahlen in Vollzeitäquivalenten, zeigt sich ein stetiges Wachstum über den Beobachtungszeitraum, welches überwiegend durch Zuwächse im Unternehmenssektor und in geringerem Umfang auch im Hochschulsektor, getragen ist. Insgesamt beträgt der Zuwachs an Vollzeitäquivalenten in Forschung und Entwicklung in Österreich im Zeitraum vom 2006 bis 2013 34%.

Beschäftigte in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind bei Vorliegen eines unternehmerischen Charakters dem Unternehmenssektor zugerechnet, bei wissenschaftlichem Schwerpunkt dem Hochschulsektor.

3.2 Österreichische Technologiepolitik: Strategie und Ziele

In diesem Abschnitt werden maßgebliche strategische Papiere vorgestellt, welche die Ziele im Zusammenhang mit der Technologiepolitik von Seiten des Bundes in Österreich festlegen.

3.2.1 Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation

Von Seiten der Österreichischen Bundesregierung ist im Jahr 2011 ein Strategiepapier veröffentlicht worden, welches die „Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation“ für den Zeitraum von mindestens zehn Jahren, also über das Jahr 2020 hinaus, vorgibt. Hauptziel dabei ist es, in die Gruppe der führenden Innovationsländer aus europäischer Sicht vorzustoßen und auch nachhaltig zu verweilen.⁴⁴

Da bereits einige Jahre vergangen sind kann vorab bereits festgestellt werden, dass sich Österreich in den letzten Jahren bereits in Richtung der angestrebten Position vorgearbeitet hat, zumindest was die maßgebliche Kenngröße der F&E Quote am BIP betrifft. Die Globalschätzung der Statistik Austria weist hierzu für das Jahr 2016 einen Wert von 3,07% aus und sieht Österreich im EU-weiten Vergleich bereits in den Top-3 angekommen. Hierzu bezieht man sich auf Daten aus dem Jahr 2014, wo Österreich hinter Finnland und Schweden rangiert, die Schweiz jedoch nicht betrachtet wird, da das Land kein Mitglied der EU ist.⁴⁵

⁴⁴ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 2

⁴⁵ vgl. Statistik Austria (2016) [Zugriff am 25.04.2016]

Zahlreiche Maßnahmen, die im Strategiepapier erwähnt werden, befinden sich bereits am Weg der Umsetzung. An dieser Stelle soll nun ein zusammenfassender Überblick über die Ziele und Maßnahmen aus strategischer Perspektive erfolgen. Gesamthafte Ziele aus strategischer Sicht sind hierbei:⁴⁶

- Weiterentwicklung der Potentiale von Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, um bis 2020 eines der innovativsten Länder im europäischen Umfeld zu sein und somit die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu stärken und den Wohlstand zu sichern;
- Weiterentwicklung und Zusammenführung der Potentiale zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft.

Wesentliche Punkte am Weg zur Zielerreichung sind dabei:⁴⁷

- Reform des Bildungswesens zur Verbindung von Bildung und Innovation und Erreichung optimaler Rahmenbedingungen für Forschung, Technologie und Innovation;
- Hervorhebung und Stärkung der Rolle der Grundlagenforschung, sowie Erhöhung des Geldmittelanteils dafür;
- Stärkung der Innovationskraft im Unternehmen, insbesondere im Bereich KMU, hervorheben der Maßnahmen zu angewandter Forschung und Technologietransfer;
- Steigern der Effizienz in der politischen Steuerung zur Erhöhung von Effektivität und Effizienz im ganzen Innovationssystem, um dadurch Planungssicherheit und Wirkungsorientierung erreichen.

Für das Bildungssystem lauten die strategischen Ziele folgendermaßen:⁴⁸

- Begabungen in allen Bildungsstufen fördern und Interesse für Forschung wecken, um schließlich ausreichend hochqualifiziertes Forschungspersonal zur Verfügung zu haben;
- Gesamtheitliche Optimierung des Bildungssystems, zur Verminderung sozialer Selektion und Erreichung internationaler Durchschnittswerte bei Akademikerquote und Schulabbrechern.

Die Ziele für Universitäten und Grundlagenforschung aus strategischer Perspektive lauten:⁴⁹

- Bis 2020 das Niveau führender Forschungsnationen in Bezug auf die Investitionen in Grundlagenforschung erreichen;
- Durchführen von Strukturreformen im Hochschulsektor zur Stärkung der Grundlagenforschung;

⁴⁶ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 9

⁴⁷ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 10ff

⁴⁸ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 16

⁴⁹ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 20ff

- Reform der Universitätsfinanzierung hin zu kompetitivem und projektbezogenen Ansatz;
- Stärkere Profilbildung durch Clusterbildung;
- Generell bessere Abstimmung im Sektor hinsichtlich Lehr- und Forschungsthemen, sowie gesamtstrategische Abstimmung auch mit außeruniversitären Einrichtungen;
- Der außeruniversitäre Sektor soll dabei mit klaren Rollenbildern und Leistungszielen versehen werden, die internen Strukturen reformiert und besser abgestimmt werden;
- Insgesamt ist ein koordinierter Ausbau der Forschungsinfrastruktur angestrebt, Synergieeffekte sollen identifiziert und gehoben werden.

Für Innovation und Unternehmensforschung lauten die Ziele:⁵⁰

- Steigerung der Wertschöpfung im Inland durch forcieren von forschungsintensiver Wirtschaft und wissensintensiven Dienstleistungen, sowie setzen von nachfrageseitigen Impulsen über Beschaffung, Regulierung und Standardisierung;
- Steigerung der Unternehmen, die systematisch Forschung und Entwicklung betreiben um ein Viertel bis 2020-,
- Stärkung der Leitbetriebe und Aktivierung von KMU in Forschung & Entwicklung;
- Attraktiveren des Standorts Österreich und Steigerung des Anteils von radikalen Innovationen;
- Intensivierung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, Stimulation von Kooperationen und Erleichterung von Zugang zu externen Ressourcen;
- Substantielle Erhöhung von der Beteiligungs- und Risikokapitalintensität bei innovativen und technologiebasierten Gründungen;
- Stärkung der Wettbewerbskontrolle, Stimulation durch innovationsfördernde Wettbewerbspolitik und Erleichterungen bei der Unternehmensgründung.

Die Ziele im Segment der Verwaltung / Governance sind folgend festgelegt:⁵¹

- Klare Kompetenzverteilung in den Ministerien und effiziente laufende Koordination;
- Strategische Führung der Förderstellen durch die Ministerien bei autonomer operativer Umsetzung, sowie Elimination von Doppelgleisigkeiten bei den Förderstellen;
- Verstärkter Schwerpunkt in der Ausrichtung auf Ziel- und Outputorientierung;
- Gesamthafter Ansatz zur Steigerung der Effizienz von Förderungen und Entwicklung eines Instrumentenmix in der direkten Forschungsförderung;
- Vereinheitlichen der Rechtsgrundlagen und Mittelallokation im Wettbewerb der Institutionen, zusätzlich zur Basisfinanzierung.

⁵⁰ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 26ff

⁵¹ vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 34ff

In Bezug auf die Setzung von Schwerpunkten sieht der strategische Ansatz folgende Punkte vor:⁵²

- Ausrichtung auf internationale Wettbewerbsfähigkeit durch entsprechende Größeneinheiten in Querschnittsfeldern von Wissenschaft und Technologie. Fokussierung auf die großen Themen und Herausforderungen der Zeit, etwa Klimawandel, demografischer Wandel, Ressourcenknappheit, Energieeffizienz u.a.;
- Systematische Prozesse für die Auswahl von weiteren Schwerpunkten und ausreichende Begründung durch einbeziehen einer ressortübergreifenden Task Force, inkl. Vorbereitung und laufendem Monitoring-Prozess;
- Verankerung einer wertschätzenden Haltung in der Gesellschaft für Forschung, Innovation und Technologie.

Auch im Hinblick auf eine angestrebte Internationalisierung sind strategische Ziele formuliert:

- Erreichung einer abgestimmten Forschungsaußenpolitik, dazu Engagement auf europäischer Ebene und auch weltweite Kooperationen;
- Stärkung des Österreichischen Anteils an Europäischen Förderprogrammen.

Es zeigt sich also eine offene Formulierung in der Zielsetzung mit klarer Perspektive zu mehr Effizienz und Vernetzung aller Akteure untereinander. Über den Fortschritt bei der Strategieverfolgung gibt auch der „Österreichische Forschungs- & Technologiebericht“ Auskunft. In der Ausgabe von 2015 werden dabei folgende Eckpunkte zum Stand der Umsetzung skizziert.⁵³

- Die „Task Force FTI“ arbeitet als koordinierende Institution zur Abstimmung zwischen den beteiligten Ressorts. Konkrete Steuerungsthemen im vorliegenden Berichtszeitraum 2014 waren dabei etwa
 - „Grundsätzliche Überlegungen zum Forschungsfinanzierungsgesetz,
 - Mobilisierung alternativer Finanzierungsquellen u.a. gemeinnützige Stiftungen inkl. Nationalstiftung) mit dem Ziel der Steigerung des Anteils privater Forschungsfinanzierung,
 - Evaluierung der indirekten Forschungsförderung,
 - Effektive Nutzung der EFRE-Mittel,
 - Rolle der österreichischen Außenwissenschaftsvertretungen,
 - Novellierung des Statistikgesetzes mit dem Ziel einer besseren Verfügbarkeit von Mikrodaten für F&E.“⁵⁴

⁵² vgl. Bundeskanzleramt et al. (2011), S. 35ff

⁵³ vgl. BMWFW, BMVIT (2015), S. 38ff

⁵⁴ BMWFW, BMVIT (2015), S. 39

- Darüber hinaus tagen regelmäßig Arbeitsgruppen zu den Themen „Humanpotentiale“, „Klimawandel und Ressourcenknappheit“, „Lebensqualität und demografischer Wandel“, „Forschungsinfrastruktur“, „Wissenstransfer und Gründungen“, „Unternehmensforschung“, „Internationalisierung und FTI Außenpolitik“, „Aktionsplan Österreich und der Europäische Wissenschaftsplan 2020“, sowie „Internationale Rankings“.
- Konkrete Maßnahmen betreffen dabei beispielsweise folgende Maßnahmen
 - Datenbank für Investitionen in Forschungsinfrastruktur, ab 100.000 Euro;
 - Schaffung von Wissenstransferzentren bis zum Jahr 2018;
 - Dachplattform zur Entwicklung des europäischen Forschungsraums („ERA Observatorium Austria“);
 - Querschnittsmaßnahmen unter dem Dach der „Responsible Science“ für eine gesellschaftsoffene Wissenschaft;
 - Umsetzung eines Konzepts zur innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung;
 - Verankerung von „Industrie 4.0“ und „Smart City“ als wesentliche Zukunftsthemen.
- Das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft verfolgt darüber hinaus eigene Initiativen, etwa den „Aktionsplan für einen wettbewerbsfähigen Forschungsraum“ zu
 - „Verbesserung der Karrieremöglichkeiten in Wissenschaft und Forschung“,
 - „Ausbau der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft“,
 - „Vertiefung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft“,
 - „Stärkung des zivilgesellschaftlichen Engagements für Wissenschaft und Forschung“,
 - „Strategische Weiterentwicklung der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK)“, oder zur
 - „Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Forschungsraums“⁵⁵, oder auch die Standortstrategie zum Thema „Leitbetriebe“, zur gesamthaften Weiterentwicklung des Wirtschaftsstandorts.

Gesamthaft kommt der Evaluierungsbericht zu dem Schluss, dass nach Ablauf etwa der Hälfte des strategischen Horizonts die Anstrengungen nicht ausreichen, um die definierten Ziele insgesamt zu erreichen. Daher werden von der Kommission insbesondere folgende Maßnahmen angeregt, um die FTI-Strategie weiter zu forcieren:

- „Intensivierung der Reformen des Bildungssystems;
- Erhöhung der Mittel für die kompetitive Finanzierung der Grundlagenforschung;

⁵⁵ BMWFW, BMVIT (2015), S. 45f

- weitere Optimierung der rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für Unternehmensgründungen und –wachstum;
- Verbesserung der Governance-Strukturen zur Umsetzung der FTI-Strategie;
- Forcierung der Maßnahmen zur Erhöhung des privaten Anteils der F&E-Finanzierung.⁵⁶

3.2.2 Open Innovation Strategie

Die Bundesregierung hat 2016 eine nationale „Open Innovation Strategie“⁵⁷ veröffentlicht. Die Ministerien für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMFWF), sowie Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) stehen dabei an der Spitze. Darin ist eine Vision im Umgang mit der Thematik bis ins Jahr 2025 umrissen.

Als Grundlage wird folgende Definition für „Open Innovation“ herangezogen:

„Open Innovation ist die gezielte und systematische Überschreitung der Grenzen von Organisationen, Branchen und Disziplinen, um neues Wissen zu generieren und neue Produkte, Services oder Prozesse zu entwickeln. Dabei werden häufig Online-Werkzeuge und -Plattformen genutzt, auf denen sich Wissensgeberinnen und -geber verknüpfen und zusammenarbeiten können. Vor allem Anwenderinnen und Anwender kommt dabei eine wachsende Bedeutung zu: User, User Crowds und User Communities können Bedürfnisse, Problemstellungen und Lösungen in die Innovationsprozesse von Unternehmen, Wissenschaft und öffentlicher Verwaltung einbringen und erhöhen somit die Erfolgsrate von Innovationen. Wissen kann so in eine Organisation dringen, gleichzeitig kann die Gesellschaft Innovationsprozesse aktiv mitgestalten. Für das Innovationssystem bedeutet Open Innovation somit, dass Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Unternehmen und Verwaltung [...] in dynamischen, vielfältigen Innovations-Ökosystemen online wie offline zusammenarbeiten. Vor allem durch die Diversität der Akteurinnen und Akteure steigt die Chance, wirklich neuartiges Wissen und mehr radikale Innovation zu schaffen. Voraussetzung dafür ist eine Open Innovation-Kultur, die auch das sinnvolle und selektive Teilen von Forschungsergebnissen und Daten unterstützt. Durch Open Innovation werden somit Barrieren in Forschung, Entwicklung und Innovation abgebaut und eine Innovationsdynamik erzeugt, die mit traditionellen Methoden nicht zu erreichen ist.“⁵⁸

Konkret setzt die „Open Innovation Strategie“ dabei auf drei Handlungsfelder und 14 Maßnahmen. Die Handlungsfelder sind „Kultur & Kompetenzen, Netzwerke & Kooperationen, sowie Ressourcen & Rahmenbedingungen“.⁵⁹ Die Maßnahmen, die jeweils einem oder mehreren Handlungsfeldern zugeordnet sind, lauten wie folgt:

- „Errichtung von offenen Innovations- und Experimentierräumen;

⁵⁶ BMFWF, BMVIT (2015), S. 48

⁵⁷ BMFWF, BMVIT (2016a)

⁵⁸ BMFWF, BMVIT (2016a), S. 35

⁵⁹ BMFWF, BMVIT (2016a), S. 64

- Verankerung von Open-Innovation-Elementen in Kindergärten und Schulen, sowie in der Aus- und Weiterbildung von Pädagogen;
- Weiterentwicklung der öffentlichen Verwaltung mittels Open Innovation und stärkerer Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern;
- Aufbau und Betrieb einer Open Innovation-Plattform für soziale/gesellschaftliche Innovation und als Beitrag zur Lösung globaler Herausforderungen;
- Aufbau und Betrieb einer Innovationslandkarte samt Matchmaking-Plattform für Innovationsakteurinnen und –akteure;
- Aufbau von Forschungskompetenz für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft;
- Verankerung von Anreizmechanismen für Forschungspartnerschaften mit unüblichen Akteurinnen und Akteuren in der wissenschaftlichen Forschungsförderung zur Stärkung von Open Innovation;
- Verstärkte Einbindung von Usern und Bürgerinnen und Bürgern in FTI-Förderprogramme;
- Entwicklung von fairen Sharing- und Abgeltungsmodellen für Crowdwork;
- Weiterentwicklung und Zurverfügungstellen von Open Innovation-Methoden und –Instrumenten spezifisch für Klein- und Mittelbetriebe (KMU);
- Entwicklung und Durchführung von Co-Creation und Open Innovation-Trainingsprogrammen für Interessierte;
- Verankerung von Open Data- und Open Access-Prinzipien in der Forschung;
- Ausrichtung von IP- und Verwertungsstrategien von Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Intermediären an Open Innovation zur Optimierung des Innovationspotentials;
- Realisierung einer umfassenden Kommunikationsoffensive über Open Innovation zur Bewusstseins- und Netzwerkbildung.⁶⁰

3.3 Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Österreich

In diesem Abschnitt stehen die Rahmenbedingungen, in denen in Österreich Forschung und Entwicklung stattfinden, im Mittelpunkt. Das technologiepolitische Umfeld schafft die Grundlagen für die Praxis und fließt auch direkt in die oben dargestellten Kennzahlen ein. Die maßgeblichen Institutionen in diesem Zusammenhang sind in der Folge dargestellt, ein Blick auf die Hochschullandschaft rundet den Überblick ab.

⁶⁰ BMWFW, BMVIT (2016a), S. 65

3.3.1 FWF Der Wissenschaftsfonds

Der Wissenschaftsfonds FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) ist in Österreich für die Förderung der Grundlagenforschung mit öffentlichen Mitteln zuständig. Der FWF nimmt dabei eine unabhängige und neutrale Rolle ein, wo alle wissenschaftlichen Disziplinen neutral und mit Chancengleichheit betrachtet werden.⁶¹

Die Ziele des FWF sind:

- „Stärkung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Vergleich sowie seiner Attraktivität als Wissenschaftsstandort, vor allem durch Förderung von Spitzenforschung einzelner Personen bzw. Teams, aber auch durch Beiträge zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Forschungsstätten und des Wissenschaftssystems in Österreich.
- Qualitative und quantitative Ausweitung des Forschungspotenzials nach dem Prinzip „Ausbildung durch Forschung“.
- Verstärkte Kommunikation und Ausbau der Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und allen anderen Bereichen des kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens, wobei insbesondere die Akzeptanz von Wissenschaft durch systematische Öffentlichkeitsarbeit gefestigt werden soll.“⁶²

Zur Zielerreichung agiert der FWF nach den folgenden Grundsätzen:

- Exzellenz und Wettbewerb: die wissenschaftliche Forschung ist der Mittelpunkt aller Aktivitäten, wobei die Beurteilung der Qualität Begutachtung international durchgeführt wird.
- Unabhängigkeit: der FWF ist als unabhängige Institution Garant für eine Grundlagenforschung außerhalb des Einflusses bestimmter steuernder Interessensgruppen.
- Internationalität: wissenschaftliche, internationale Kooperationen werden unterstützt und internationale Maßstäbe herangezogen.
- Gleichbehandlung aller Wissenschaften: gleiche Regeln für alle und keine Bevorzugung von einzelnen Disziplinen.
- Transparenz und Fairness: klare und offene Spielregeln bei der Vergabe der Gelder.
- Gender Mainstreaming: keine geschlechterspezifischen Unterscheidungen, gleiche Chancen für Frauen und Männer auf allen Ebenen und Entscheidungen.
- Chancengleichheit: akademischer Grad und Position bei Antragsstellung hat keinen Einfluss auf die Entscheidung.

⁶¹ vgl. FWF (2015), S. 4ff

⁶² FWF (2015), S. 4

- Ethische Standards: die „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ und internationale ethische Standards werden konsequent eingehalten.⁶³

Im Jahr 2014 hat der FWF insgesamt Fördermittel in Höhe von 211,3 Millionen Euro neu vergeben, davon entfallen rund 42,2 % auf den Bereich Biologie und Medizin, weitere 37,7 % auf die Naturwissenschaften und Technik, sowie die übrigen 20,1 % auf Geistes- und Sozialwissenschaften.⁶⁴

Bei der Vergabe der Fördermittel bietet der FWF grundsätzlich drei verschiedene Programme an, die sich jeweils noch in diverse Unterpunkte aufgliedern. Unter dem Programm „Neues entdecken – Förderung von Spitzenforschung“ laufen die Einzelprojektförderung, die internationalen Programme, Schwerpunktprogramme und die Auszeichnungen und Preise. Das Programm „Talente fördern – Ausbau der Humanressourcen“ bietet Doktoratsprogramme, Förderungen zur internationalen Mobilität und Programme zur Karrierenentwicklung für Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Unter dem Titel „Ideen umsetzen – Wechselwirkung Wissenschaft – Gesellschaft“ laufen Förderungen zu anwendungsorientierter Grundlagenforschung, zu künstlerischer Forschung und zu Publikations- und Kommunikationsförderung.⁶⁵

Rund 75,4 % der 2014 vergebenen Mittel laufen in das Programm „Neues entdecken – Förderung von Spitzenforschung“, etwa 23 % für „Talente fördern – Ausbau der Humanressourcen“ und etwa 2,6 % in das Programm „Ideen umsetzen – Wechselwirkung Wissenschaft – Gesellschaft“.⁶⁶

3.3.2 Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) ist zuständig für die Stärkung des Standorts Österreich im Bezug auf Forschung und Innovation, wobei im Gegensatz zum oben dargestellten FWF nicht die Grundlagenforschung, sondern die unternehmensnahe, mehrheitlich auf die Entwicklung marktfähiger Produkte bezogene, angewandte Entwicklung im Vordergrund steht.⁶⁷

Die konkreten Ziele und Aufgaben der FFG sind direkt aus dem gesetzlichen Auftrag (FFG-Gesetz) ableitbar:

⁶³ vgl. FWF (2015), S. 4f

⁶⁴ vgl. FWF (2015), S. 24

⁶⁵ vgl. FWF (2015a) [Zugriff am 31.08.2015]

⁶⁶ vgl. FWF (2015), S. 27

⁶⁷ vgl. FFG (2015) [Zugriff am 01.09.2015]

„Die Aufgabe der FFG ist die Förderung von Forschung, Technologie, Entwicklung und Innovation zum Nutzen Österreichs (§ 3 FFG-Gesetz).“⁶⁸ Konkret ausformuliert laufen die Ziele:

- „Management und Finanzierung von Forschungsprojekten der Wirtschaft und der Wissenschaft, von Impulsprogrammen für Wirtschaft und Forschungseinrichtungen sowie von Netzwerken zur Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.
- Management von kooperativen Programmen und Projekten mit der EU und anderen europäischen und internationalen Partnern.
- Vertretung der österreichischen Interessen gegenüber den relevanten europäischen und internationalen Institutionen im Auftrag des Bundes.
- Beratung und Unterstützung zur Stärkung der österreichischen Beteiligung in europäischen Programmen, vor allem beim EU–Rahmenprogramm für Forschung, Technologie und Innovation sowie beim Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation.
- Unterstützung und Strategievorbereitung für die Entscheidungsträger des österreichischen Innovationssystems.
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Bedeutung von F&E.“⁶⁹

Im Jahr 2014 hat die FFG neue Fördermittel in Höhe von rund 617 Millionen Euro vergeben, der höchste Anteil davon ist mit 26,2% in den Themenbereich „Produktion“ geflossen, gefolgt von „Energie / Umwelt“ mit 16,5 %, „Informations- und Kommunikationstechnik“ mit 15,4 %, „Life Sciences“ mit 14,6 %, „Mobilität“ mit 8,7 %, „Weltraum“ mit 2,5 % und „Sicherheit“ mit 1,3%. Die übrigen 14,8 % verteilen sich auf „Sonstige“ Themengebiete.⁷⁰

3.3.3 Die Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

Die Akademie der Wissenschaften (ÖAW) erfüllt bereits seit dem Jahr 1847 als außeruniversitäre Forschungseinrichtung die Aufgabe der Förderung der Wissenschaft. Ziele und Aufgaben sind „innovative Grundlagenforschung, interdisziplinären Wissensaustausch und die Vermittlung neuer Erkenntnisse – mit dem Ziel zum wissenschaftlichen und gesamtgesellschaftlichen Fortschritt beizutragen.“⁷¹

3.3.4 Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws)

Die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) vergibt im Auftrag des Bundes Finanzmittel. Sie ist die Förderbank von Österreich. Für innovative Projekte werden Unterstützungen geleistet, wenn diese auf herkömmlichen Weg nicht finanzierbar sind. Die aws vergibt günstige

⁶⁸ FFG (2015) [Zugriff am 01.09.2015]

⁶⁹ FFG (2015) [Zugriff am 01.09.2015]

⁷⁰ vgl. FFG (2015a), S. 10f

⁷¹ ÖAW (2016) [Zugriff am 07.02.2016]

Kredite, gewährt Zuschüsse und Garantien, bringt Eigenkapital in die Unternehmen ein und bietet Coachings an.⁷²

Insgesamt hat aws im Jahr 2014 Förderungen und Finanzierungen in Höhe von rund 740 Millionen Euro vergeben, davon entfallen rund 483,6 Millionen Euro (65,4 %) auf Kredite, rund 157,2 Millionen Euro (21,2 %) auf Garantien, etwa 83,5 Millionen Euro (11,3 %) auf Zuschüsse, etwa 13,3 Millionen Euro (1,8 %) entfallen auf zur Verfügung gestelltes Eigenkapital und der Aufwand für Schulungen, Coachings, Service und Beratung liegt etwa bei 2,2 Millionen Euro (0,3 %).⁷³

Dabei ist zu beachten, dass diese Mittel zu einem erheblichen Teil Darlehen und Kredite enthalten, die auch wieder rückgeführt werden müssen und daher nicht als reine Förderungen anzusehen sind.

3.3.5 AIT – Austrian Institute of Technology

Das Austrian Institute of Technology (AIT) ist die größte außeruniversitäre Forschungseinrichtung Österreichs. Das Institut nimmt im Bereich der angewandten Forschung eine Schnittstellenfunktion zwischen Wissenschaft und Industrie ein. Es sind mehr als 1.200 forschende MitarbeiterInnen für das AIT und drei Tochtergesellschaften tätig. Das AIT gehört zu 50,5% dem Bund, über das BMVIT, und zu 49,5% der Industriellenvereinigung Österreichs.⁷⁴

Die angewandte Forschung am AIT findet insbesondere auf folgenden Gebieten statt: „Energy, Mobility Systems, Low-Emission Transport, Health & Bioresources, Digital Safety & Security, Vision, Automation & Control und Technology Experience.“⁷⁵

Zum Bilanzstichtag am 31.12.2015 waren in der AIT-Gruppe, inklusive der Tochtergesellschaften, 938 Personen in Vollzeitäquivalenten beschäftigt. Die betrieblichen Erträge, inkl. der Zuschüsse des Bundes, betragen für das Jahr 2015 rund 137 Millionen Euro.⁷⁶

3.3.6 IHS – Institut für Höhere Studien

Das Institut für Höhere Studien (IHS) wurde in Wien in den frühen 1960er Jahren gegründet, infolge des wahrgenommenen Mangels an intellektuellen Potentials und der – aus internationaler Sicht – rückständigen Universitäten im Wien der Nachkriegszeit. Die

⁷² vgl. Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2015), S. 6ff [Zugriff am 28.04.2016]

⁷³ vgl. Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2015), S. 16 [Zugriff am 28.04.2016]

⁷⁴ vgl. AIT (2017) [Zugriff am 03.01.2017]

⁷⁵ AIT (2017) [Zugriff am 03.01.2017]

⁷⁶ vgl. AIT (2015), S. 26ff [Zugriff am 03.01.2017]

Gründung des außeruniversitären Instituts erfolgte aus Mitteln der amerikanischen Ford-Foundation.⁷⁷

Die jüngst neu festgelegte Linie des IHS richtet sich nun vermehrt danach, ein zuverlässiger und auch unabhängiger wissenschaftlicher Partner zu sein, insbesondere für politikbeeinflussende und wissenschaftliche Expertise, im Zusammenhang mit langfristig ausgerichteten wirtschaftlich und gesellschaftlich relevanten Themenkomplexen. Dabei soll auch methodisch geforscht werden und etwa die Modellentwicklung hervorgehoben werden.⁷⁸

Der Jahresbericht für 2015 weist rund 100 wissenschaftliche Mitarbeiter am IHS aus, die Einnahmen für 2015 lagen bei rund 9,3 Millionen Euro, davon entstammen mehr als 5 Millionen Euro direkten Subventionen der öffentlichen Hand und weitere rund 4,3 Millionen Euro der projektfinanzierten Forschung. Auf der Ausgabenseite liegt der Schwerpunkt im Bereich der angewandten Forschung.⁷⁹

3.3.7 WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) wurde im Jahr 1927 gegründet, Hauptaufgabe sind die Analyse und Prognose zu Entwicklungen der Wirtschaft. Das WIFO selbst befindet sich in der Mitte des Bogens von der akademischen Grundlagenforschung hin zur wirtschaftspolitischen Anwendung. Formell ist das WIFO unabhängig von Politik und Wirtschaft, in der Praxis ist es in seinen Gremien sehr eng mit der österreichischen Sozialpartnerschaft verwoben.⁸⁰

Das WIFO beschäftigt rund 100 wissenschaftliche MitarbeiterInnen und wissenschaftliche AssistentInnen, die Finanzierung erfolgt über Beiträge der Mitglieder und die öffentliche Hand. Das WIFO hat jährlich eine Summe von über 10 Millionen Euro zur Verfügung.⁸¹

Die Ressourcen sind am WIFO in fünf Forschungsbereiche gebündelt, diese sind Makroökonomie und europäische Wirtschaftspolitik; Arbeitsmarkt, Einkommen und soziale Sicherheit; Industrieökonomie, Innovation und internationaler Wettbewerb; Strukturwandel und Regionalentwicklung; Umwelt, Landwirtschaft und Energie. Ein Schwerpunkt aller Bereiche ist gegenwärtig die Forschung zu Themenstellungen rund um die Perspektive „Österreich 2025“, deren Erkenntnisse auch in politische Entscheidungen eingehen sollen.⁸²

3.3.8 JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Das JOANNEUM RESEARCH wurde in den 1970er Jahren gegründet, indem das bereits vorhandene Forschungszentrum Graz durch weitere Institute erweitert wurde. Eigentümer ist

⁷⁷ vgl. IHS (2017) [Zugriff am 03.01.2017]

⁷⁸ vgl. IHS (2015) [Zugriff am 03.01.2017]

⁷⁹ vgl. IHS (2016), S. 12 [Zugriff am 03.01.2017]

⁸⁰ vgl. WIFO (2017) [Zugriff am 03.01.2017]

⁸¹ vgl. WIFO (2016) [Zugriff am 03.01.2017]

⁸² vgl. WIFO (2017a) [Zugriff am 03.01.2017]

bis heute das Land Steiermark, mittlerweile hält auch das Land Kärnten über eine Tochtergesellschaft Anteile (15%) am JOANNEUM RESEARCH. Daraus ergibt sich auch der besondere Stellenwert der Institution für die südlichen und östlichen Regionen Österreichs.⁸³

Die außeruniversitäre Forschungseinrichtung betreibt vorrangig angewandte Forschung und Technologieentwicklung. Neben der Innovationsaufgabe stehen auch die Vernetzung und der Wissenstransfer auf der Agenda der Institution. Fachlich sind die Aktivitäten in die folgenden Fachbereiche eingeteilt: Materials – Institut für Oberflächentechnologien und Photonik; Health – Institut für Biomedizin und Gesundheitswissenschaften; Digital – Institut für Informations- und Kommunikationstechnologien; Policies – Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung; Robotics – Institut für Robotik und Mechatronik; Life – Institut für Klima, Energie und Gesellschaft.⁸⁴

Der Mitarbeiterstand von JOANNEUM RESEARCH betrug zum Stichtag 30.06.2015 rund 380 Vollzeitäquivalente, das verfügbare Budget aus Basisfinanzierung, Umsatzerlösen und Erlösen aus Auftragsforschung liegt in der Größenordnung von jährlich rund 40 Millionen Euro.⁸⁵

3.3.9 Die Österreichische Hochschullandschaft

Ein kurzer Umriss über einige zentrale Punkte und Fakten zur Hochschullandschaft in Österreich soll an dieser Stelle zeigen, wie sich die weiter oben dargestellten Aspekte und Daten in der Praxis darstellen. Wesentliche Teile der Forschung und Entwicklung, sowie innovativen Konzepten entstammen der Hochschullandschaft, entweder direkt oder als Kooperationspartner mit Unternehmen.

Die Hochschullandschaft in Österreich setzt sich aus 22 Universitäten, 21 Fachhochschulen und 12 Privatuniversitäten, sowie neun öffentlichen und fünf privaten pädagogischen Hochschulen zur Lehrkräfteausbildung, zusammen.⁸⁶

Die Universitäten umfassen neben den allgemeinen Universitäten in Wien, Graz, Innsbruck, Salzburg, Linz und Klagenfurt auch die Medizinischen Universitäten in Wien, Innsbruck und Graz, die technischen Universitäten in Wien und Graz, sowie jene Universitäten mit einem besonderen Schwerpunkt, dazu zählen die Montanuniversität Leoben, die Universität für Bodenkultur in Wien, die Veterinärmedizinische Universität Wien, die Wirtschaftsuniversität Wien, die Universität für angewandte Kunst Wien, die Universitäten für Musik und darstellende Kunst in Wien und Graz, die Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung in Linz, die Akademie der bildenden Künste in Wien, die Universität Mozarteum

⁸³ vgl. Joanneum Research (2017) [Zugriff am 04.01.2017]

⁸⁴ vgl. Joanneum Research (2017a) [Zugriff am 04.01.2017]

⁸⁵ vgl. Joanneum Research (2015), S. 25ff [Zugriff am 04.01.2017]

⁸⁶ vgl. BMWF (2016), S. 31

in Salzburg und die Universität für Weiterbildung in Krems. Im Studienjahr 2014/2015 haben rund 277.500 Studierende an den Österreichischen Universitäten studiert.⁸⁷

An den Fachhochschulen, die in Österreich teilweise in direkter Konkurrenz zu den Universitäten stehen, haben im Studienjahr 2014/2015 etwa 45.700 Menschen studiert.⁸⁸

Die Zahl der Studierenden an den pädagogischen Hochschulen, also jener, deren vorrangiges Ziel die Erlangung der Lehrberechtigung für den Pflichtschulbereich ist, liegt im Studienjahr 2014/2015 in Österreich bei rund 15.300 Personen.⁸⁹

Die Privatuniversitäten weisen für das Studienjahr 2014/2015 etwa 8.800 Studierende aus, dieser Wert ist bei den öffentlichen Universitäten noch nicht berücksichtigt. Insgesamt ergeben sich somit rund 353.500 Studierende im Beobachtungszeitraum an Österreichs Hochschulen.⁹⁰

Nach den Ausführungen zu relevanten Kennzahlen, technologiepolitischen Strategien und wesentlichen Institutionen in diesem Zusammenhang für Österreich in diesem Abschnitt folgt nun die Darstellung dieser Themen für Bayern.

⁸⁷ vgl. BMWFW (2016), S. 29

⁸⁸ vgl. BMWFW (2016), S. 29

⁸⁹ vgl. BMWFW (2016), S. 28

⁹⁰ vgl. BMWFW (2016), S. 28

4 Bayern

In diesem Abschnitt steht die Betrachtung der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in Bayern im Mittelpunkt. Zunächst erfolgt jedoch eine kurze Einordnung in dem gesamtdeutschen Kontext.

4.1 Bayern und Baden-Württemberg im gesamtdeutschen Kontext

Bevor im speziellen auf die Deutschen Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg eingegangen wird, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit von besonderem Interesse sind, soll an dieser Stelle ein kurzer Umriss über die Gesamtsituation in der Bundesrepublik Deutschland einleitend dargestellt werden.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über den Stand der Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung in den Deutschen Bundesländern im Jahr 2011.

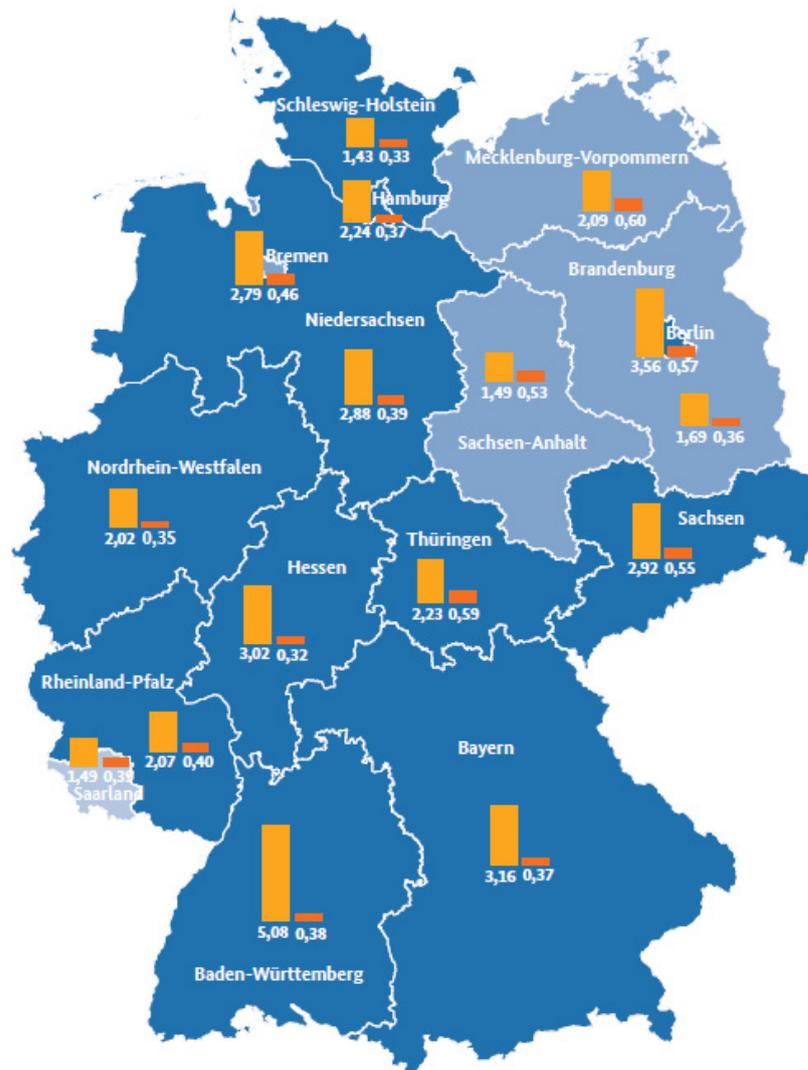


Abbildung 8: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland, 2011 ⁹¹

⁹¹ BMBF (2014), S.256

Die linken, gelben Balken in der oberen Abbildung zeigen die Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung im jeweiligen Bundesland, bezogen auf die Durchführung, als prozentueller Anteil am Bruttoinlandsprodukt. Die Bandbreite hierbei liegt im Jahr 2011 zwischen 5,08% in Baden-Württemberg und 1,43% in Schleswig-Holstein. Der Mittelwert aller Deutschen Bundesländer für 2011 liegt bei 2,51 %, der Median bei 2,235 %.

Die rechten, orangen Balken in der oberen Abbildung zeigen den Anteil am Bruttoinlandsprodukt der staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Hierbei liegen die Werte zwischen 0,60 % in Mecklenburg-Vorpommern und 0,32 % in Hessen. Der Mittelwert liegt bei 0,435 %, der Median bei 0,39 %. Auffällig ist, dass sich die Streuung der staatlichen Finanzierung in einer deutlich geringeren Bandbreite bewegt, als dies bei den Gesamtausgaben der Fall ist.

Die unterschiedlichen Blauschattierungen in der obigen Abbildung spiegeln die Höhe der totalen Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den jeweiligen Bundesländern wieder. Das hellste Blau (Saarland) weist auf einen Gesamtaufwand von unter 500 Millionen Euro im Jahr 2011 hin, der mittlere Blauton (Bremen, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt) liegen zwischen 500 und 1.000 Millionen Euro und der dunkle Blauton in den 11 verbleibenden Ländern weist auf Werte ab 1.000 Millionen Euro hin.

Aufgrund der nicht immer exakt zuordenbaren Informations- und Datenlage wird in der Folge bei einzelnen Ausführungen auf den entsprechenden Datenstand für Deutschland insgesamt zurückgegriffen.

4.2 Überblick

Nach dem kurzen Exkurs zur Einordnung im gesamtdeutschen Kontext steht nun Bayern im Mittelpunkt der Ausführungen im Kapitel 4.

Die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2014 in Bayern betragen 16.704 Millionen Euro, gemessen am Bruttoinlandsprodukt von Bayern für das selbe Jahr entspricht dies einem Anteil von 3,17 %.⁹² Auf die staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung entfallen im Jahr 2011 1.698 Millionen Euro, bzw. 0,37 % des Bruttoinlandsproduktes,⁹³ im Jahr 2014 beträgt der Wert 1.591 Millionen Euro.⁹⁴

Der Schwerpunkt liegt in Bayern auf folgenden Bereichen der Forschung und Entwicklung:

- „Biosystemforschung, Systemimmunologie, Lasertechnologien in der Diagnostik;
- Gesundheitsforschung: neurodegenerative Erkrankungen, Diabetes, Herz-Kreislauf-, Lungen-, Infektionserkrankungen, Krebs;

⁹² vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016a) [Zugriff am 28.08.2016]

⁹³ vgl. BMBF (2014), S.265

⁹⁴ DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

- Energieforschung und CleanTech, u. a. Umwelttechnologien, Katalyse, Wasserstoffchemie, Ressourcenmanagement, nachwachsende Rohstoffe, Elektromobilität;
- Nanotechnologie, neue Werkstoffe und hybride Materialien, Leichtbautechnologien, Polymerforschung;
- IuK [Informations- und Kommunikationstechnik], u. a. Höchstleistungsrechnen und Computersimulation;
- Produktionstechnologien, Robotik;
- technologiebasierte Dienstleistungen;
- Geistes- und Sozialwissenschaften: Altertum, Afrika, Osteuropa, Transformation“⁹⁵

Die Aufwendungen für den Bereich „Wissenschaft, Forschung und Lehre“⁹⁶ (Hochschulbereich) in Bayern liegen bei etwa 5,5 Milliarden Euro (2011). Die Positionierung als breit aufgestellter Forschungs- und Technologiestandort bringt Bayern in zahlreichen Bereichen eine führende Rolle in Europa, vor allem in zukunftssträchtigen Gebieten. Auch der Verfügbarkeit von Drittmitteln als bedeutenden Beitrag zur Finanzierung des Forschungs- und Innovationssektor kommt in Bayern eine bedeutsame Rolle zu. Hervorzuheben ist auch die enge Verflechtung der kleinen und mittleren Betriebe in Bayern mit der Hochschullandschaft, im Speziellen mit den Hochschulen für angewandte Wissenschaften und den Technischen Hochschulen, da diese sich durch ihre ausgeprägte Stärke im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung auszeichnen. Einen zentralen Stellenwert hierbei nimmt auch der rasche und fließende Übergang von Technologie und Wissen aus dem Forschungssektor in die Unternehmen ein, ist dies doch ein wesentlicher Faktor in der Entwicklung mit Einfluss auf die Bayerische Konkurrenzfähigkeit.⁹⁷

4.2.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Bayern in den Jahren 2011 bis 2014:

⁹⁵ BMBF (2014), S.265

⁹⁶ BMBF (2014), S.266

⁹⁷ vgl. BMBF (2014), S.266ff

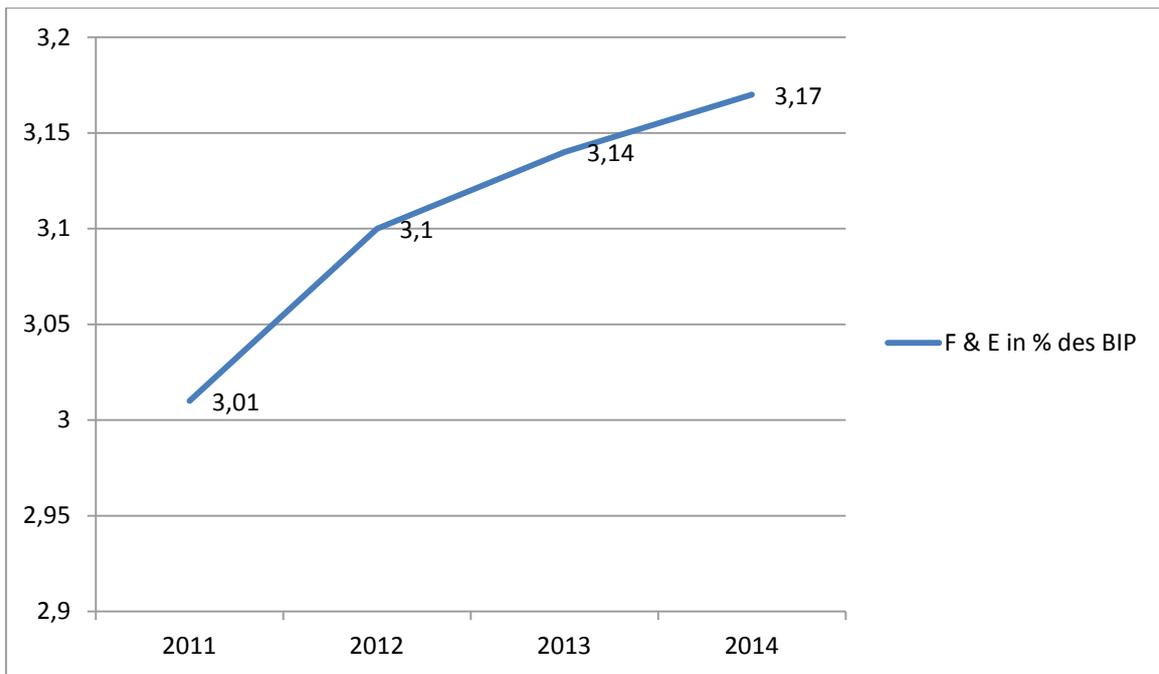


Abbildung 9: Anteil der F&E Ausgaben in Bayern in Prozent des BIP, 2011 - 2014⁹⁸

Es zeigt sich für die Jahre 2011 bis 2014 ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils der Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt für Forschung und Entwicklung in Bayern von 3,01% im Jahr 2011 auf 3,17% im Jahr 2014. In absoluten Zahlen betrachtet betragen die korrespondierenden Werte der Ausgaben im Jahr 2011 14.418 Millionen Euro, im Jahr 2012 15.306 Millionen Euro, im Jahr 2013 15.942 Millionen Euro und im Jahr 2014 16.704 Millionen Euro.⁹⁹

4.2.2 Aufteilung nach durchführenden Sektoren in Bayern

Betrachtet man die Aufteilung der gesamten Tätigkeiten in Forschung und Entwicklung in Bayern ergibt sich folgendes Bild:

⁹⁸ DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

⁹⁹ vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

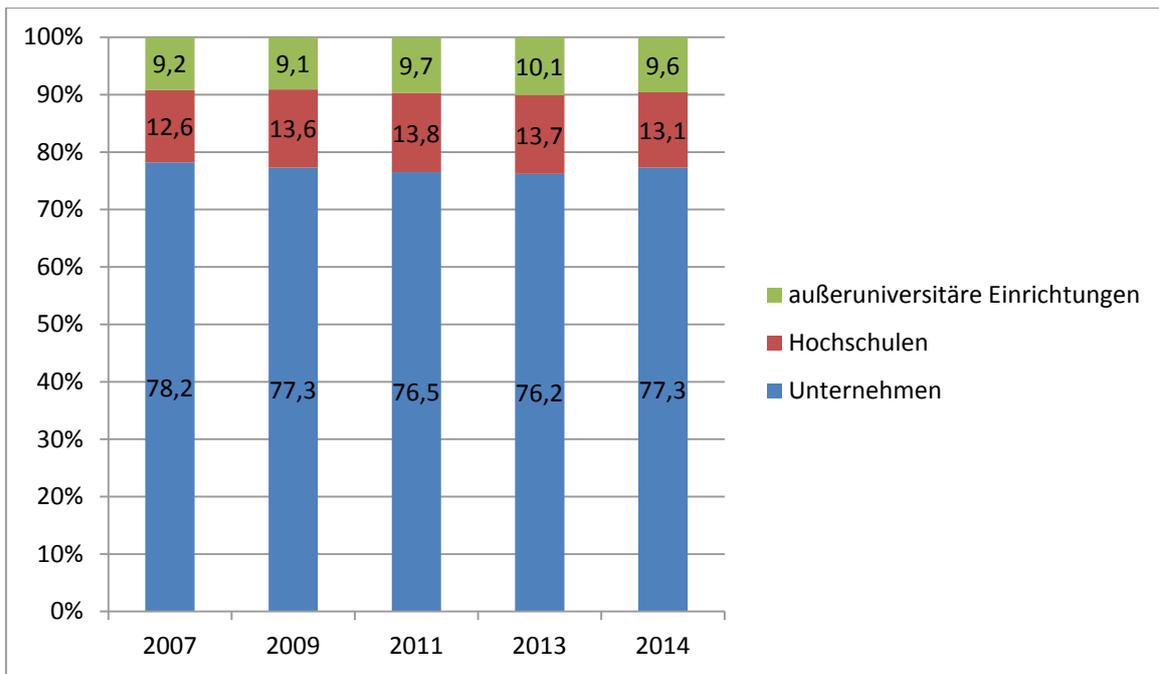


Abbildung 10: Aufteilung der F & E Tätigkeit in Bayern nach durchführenden Sektoren¹⁰⁰

Es zeigt sich, dass der überwiegende Teil der Aktivitäten in Forschung und Entwicklung in Bayern mit einem Anteil von mehr als 75 % auf den Unternehmenssektor entfällt, wobei festzustellen ist, dass dieser Anteil im Beobachtungszeitraum bis 2013 rückläufig ist und 2014 wieder um mehr als einen Prozentpunkt steigt. Besonders der Hochschulbereich kann seinen Anteil von 12,6 % im Jahr 2007 auf 13,7 % im Jahr 2013 steigern fällt 2014 jedoch wieder auf 13,1 % zurück. Auch die außeruniversitären Einrichtungen (staatliche und private) können ihren Anteil von 9,2% im Jahr 2007 auf 9,6 % im Jahr 2014 erhöhen.

In absoluten Zahlen betragen die Aufwendungen in den durchführenden Sektoren für das Jahr 2014 12.919 Millionen Euro für den Sektor der Unternehmen, 2.194 Millionen Euro für den Hochschulsektor und 1.591 Millionen Euro für die außeruniversitären Einrichtungen.¹⁰¹

4.2.3 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Bayern

Im Jahr 2014 sind in Bayern im Bereich Forschung und Entwicklung 116.207 Beschäftigte (in Vollzeitäquivalenten) tätig. Die Verteilung nach Sektoren ergibt folgendes Bild: mit 82.032 Vollzeitäquivalenten entfallen rund 70,6 % auf den Sektor Wirtschaft, weitere 20.475 Vollzeitäquivalente (17,7 %) auf den Hochschulsektor und 13.701 Vollzeitäquivalente (11,7 %) auf den sonstigen staatlichen Sektor, sowie private Organisationen ohne Erwerbszweck.

¹⁰²

¹⁰⁰ vgl. Schasse (2015) [Zugriff am 21.08.2015], S. 16 sowie für 2013 und 2014 DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

¹⁰¹ vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

¹⁰² vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016b) [Zugriff am 28.08.2016]

4.3 Bayerische Technologiepolitik: Strategie und Ziele

Da Bayern ein rohstoffarmes Land ist, sind Forschung und Innovation aus strategischer Sicht entscheidende Faktoren für die Sicherung von Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit im Freistaat. Bis zum Jahr 2020 soll der Anteil von Forschung und Entwicklung am BIP auf 3,6% gesteigert werden.¹⁰³

Vorrangig soll eine Spitzenposition im innerdeutschen und europäischen Wettbewerb um die Innovationsführerschaft langfristig gesichert werden. Wesentliche Bausteine hierzu sind

- „exzellente Forschungslandschaft,
- innovative Unternehmen,
- hervorragend qualifizierte Mitarbeiter und
- aktive Technologie-Gründerszene.“¹⁰⁴

Den technologiepolitischen Rahmen in Bayern gibt derzeit ein im Jahr 2011 ressortübergreifend erstelltes Papier vor, das „Gesamtkonzept für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik der Bayerischen Staatsregierung“, auf welches in der Folge detaillierter eingegangen wird und sich an diesen Eckpunkten orientiert:

- „Optimierung der Rahmenbedingungen und der Infrastruktur;
- Gewinnung der besten Köpfe;
- Ausbau von Forschungseinrichtungen;
- Förderung des Technologie- und Wissenstransfers sowie der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft;
- Stärkung der Cluster als Instrument zur offenen Innovationsförderung;
- Unterstützung von Unternehmensgründungen und Förderung einer Gründerkultur;
- Stärkung der Rahmenbedingungen für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen;
- Verbesserung der Chancen um Fördermittel von Bund und EU;
- Förderung der Internationalisierung in Wissenschaft und Wirtschaft.“¹⁰⁵

Der Bayerische Status als eine der führenden Regionen auf dem Gebiet der Innovation beruht als zentrales Element auf dem Bildungsstand, der Kreativität und dem unternehmerischen Geist der Bürger.¹⁰⁶ Aus diesem Grund wird vonseiten des Bayerischen Staates auch kontinuierlich auf diesen Sektoren investiert, beispielsweise in „Bildung und Forschung,

¹⁰³ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016) [Zugriff am 18.04.2016]

¹⁰⁴ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016) [Zugriff am 18.04.2016]

¹⁰⁵ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016) [Zugriff am 18.04.2016]

¹⁰⁶ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011), S. 7 [Zugriff am 18.04.2016]

Ausbau der High-Tech-Zentren, Existenzgründerförderung, Infrastrukturausbau, Technologietransfer und die Internationalisierung von Wissenschaft und Wirtschaft.“¹⁰⁷

Die internen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor in Bayern finden zu rund einem Drittel von Unternehmen im Sektor Fahrzeugbau (32%) statt, gefolgt von Elektrotechnik (27%) und Maschinenbau (10%).¹⁰⁸

Folgende Maßnahmen werden dabei von der Bayerischen Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik verfolgt, um weiterhin erfolgreich im Wettbewerb bestehen zu können¹⁰⁹:

- **Stärkung des gesellschaftlichen Bewusstseins für Wissenschaft und Forschung:** dabei soll ein forschungsfreundliches Umfeld verankert werden, bei dem nicht die Risiken und Kosten von ergebnisoffener Forschung im Vordergrund stehen, sondern die Chancen und Potentiale vorrangig in den öffentlichen Diskurs eingehen sollen. Dazu zählt auch, die Akzeptanz von Zukunftstechnologien (etwa Gentechnik) hinsichtlich den sich bietenden Chancen entsprechend zu transportieren, sowie weiterhin genügend Nachwuchs für Forschung und Technologie zu begeistern.
- **Optimierung der Rahmenbedingungen für Forschung, Technologie und Innovation:** dazu zählen aus Bayerischer Perspektive etwa die hochqualifizierte Ausbildung an Schulen und Hochschulen, entsprechende und konkurrenzfähige Entlohnung von wissenschaftlichem Personal, familienfreundliches Umfeld, steuerliche Begünstigung von Forschung und Entwicklung als Anreiz für weitere Ansiedelung, Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen für Forschungsaktivitäten oder auch Standortvermarktung im internationalen Wettbewerb (in Bezug auf Hochschulen und Wirtschaft).
- **Förderung von Wachstum von Unternehmen und Wettbewerbsfähigkeit auf allen Ebenen:** solche Maßnahmen im Bayerischen Kontext umfassen etwa Risikominderungen für die betreffenden Unternehmen, Erleichterungen beim Markteintritt für junge, dynamische Unternehmen zu gewähren, heranzuführen des Mittelstandes an das Thema Innovation, Einbindung von Handwerk und Gewerbe, zielgerichtete Technologieförderung und Anreize zur Ansiedelung in Bayern für international forschende Unternehmen schaffen.
- **Regional ausgewogene Ausrichtung der Instrumente von Forschungs-, Technologie und Innovationspolitik:** die Metropolregionen München und Nürnberg stehen bereits im internationalen Wettbewerb und sind ressourcenseitig entsprechend ausgestattet. Bayern setzt es sich zum Ziel, jedoch auch abseits der Metropolregionen

¹⁰⁷ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011), S. 8f [Zugriff am 18.04.2016]

¹⁰⁸ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011), S. 12 [Zugriff am 18.04.2016]

¹⁰⁹ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011), S. 17ff [Zugriff am 18.04.2016]

solche Rahmenbedingungen zu schaffen, dass es zu hochwertigen Aktivitäten aus Forschung und Entwicklung kommen kann. Wesentlich sind die Ansiedlungsbedingungen und die leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur.

- **Stärkung durch Kooperation im Wettbewerb um Bundes- und EU-Mittel:** hierzu sind vorrangig Kooperationen zwischen den universitären und außeruniversitären Einrichtungen zu nennen, wie auch Kooperationen zwischen Unternehmen und Wissenschaft. Unterstützung bei der komplexen und aufwändigen Förderadministration zur Erlangung von EU-Mitteln ist ein weiterer Punkt, auch die verstärkte Einbringung von Bundesmitteln in bislang nur mit Bayerischen Mitteln ausgestattete Institutionen und Projekte, sowie die Stärkung von Maßnahmen zum Aufbau einer außeruniversitären Grundlagenforschung.
- **Thematische Schwerpunkte der Forschungs- und Technologiepolitik:** Offenheit für sämtliche Forschungsfelder bei gleichzeitig nötiger Schwerpunktsetzung aufgrund der Begrenzung der Ressourcen als Spagat zwischen Chancen und Aufwand als zentrale Herausforderung. Schlüsseltechnologien müssen weiterhin fokussiert werden, um flexible Ergebnisse erreichen zu können.
- Das „Gesamtkonzept für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik der Bayerischen Staatsregierung“ legt sich als klare Empfehlung auf das eindeutige Priorisieren zu Gunsten von Forschung, Innovation und Technologie bei der Ausgestaltung künftiger Haushaltsmittel fest und bekennt sich dabei zur Zukunftsfähigkeit des Bayerischen Standorts.¹¹⁰

4.4 Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Bayern

An dieser Stelle folgen ein Überblick über prägende Institutionen und das Umfeld im Bereich der Technologiepolitik in Bayern, sowie ein kurzer Umriss über die Hochschullandschaft in Bayern.

4.4.1 Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur

Die Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur soll auf Initiative der Ministerien für Wissenschaft bzw. Wirtschaft dafür sorgen, dass durch das synergetische Zusammenwirken von bereits bestehenden Institutionen der gesamte Technologietransfer in Bayern effizienter und transparenter gestaltet werden kann, die Förderberatung im Bereich der Technologieförderung ausgebaut werden kann, um weitere Potentiale zu heben und auch verstärkt europäische Fördergelder eingeworben werden können. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl Unternehmen, vor allem KMU und die Hochschulen. Diese Agentur besteht seit dem

¹¹⁰ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011) [Zugriff am 18.04.2016]

Jahr 2010 als „Haus der Forschung“ und agiert seit Anfang 2016 nun als Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur.¹¹¹

Die in der Folge dargestellten Institutionen sind allesamt Partner in der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur und erfüllen auch noch weitere, eigenständige Aufgaben.

4.4.2 Projektträger Bayern (ITZB)

Der „Projektträger Bayern“, vormals „Innovations- und Technologiezentrum Bayern (ITZB)“, ist die zentrale Stelle rund um die Abwicklung aller Technologieförderprogramme in Bayern, auch jener des Bundes. Von der Förderberatung bis zur administrativen Abwicklung einzelner Programme reicht dabei das Spektrum der Aufgaben des Projektträgers Bayern. Beratung findet zu allen Programmen statt, die Administration ist bei einzelnen Programmen jedoch auch teilweise bei anderen Stellen angesiedelt.¹¹²

4.4.3 Bayerische Forschungsallianz (BayFOR)

Die Bayerische Forschungsallianz ist eine von den Hochschulen getragene Institution, die sich um Beratung und Administration von europäischen Förderprogrammen bemüht. Neben dem Hochschulsektor selbst steht die Bayerische Forschungsallianz auch Unternehmen zur Verfügung. Aktueller Schwerpunkt sind dabei die Programme von „Horizon 2020“, worauf weiter unten noch gesondert eingegangen wird.

Weitere Aktivitäten von BayFOR umfassen die internationale Kooperation auf wissenschaftlicher Ebene, insbesondere mit Kanada, das Management der Bayerischen Forschungsverbände und deren Vertretung auf europäischer Ebene in Brüssel, sowie eine allgemeine strategische Vertretung der Bayerischen Hochschullandschaft in Brüssel bei den Institutionen der Europäischen Union.¹¹³

4.4.4 Bayerische Forschungstiftung

„Die Bayerische Forschungstiftung fördert aus ihren Stiftungsmitteln Einzelprojekte und Forschungsverbände in zukunftssträchtigen Schlüsseltechnologien. Ziel der Stiftung ist es, Bayern im internationalen Wettbewerb um neue Technologien zu stärken, zukunftsfähige Arbeitsplätze zu schaffen und dazu beizutragen, die guten Lebens- und Standortbedingungen im Freistaat zu erhalten.“¹¹⁴

Seit der Gründung im Jahr 1990 wurden von der Bayerischen Forschungstiftung bereits Fördermittel in Höhe von rund 530 Millionen Euro vergeben, welche durch die Bayerische Wirtschaft nochmals auf mehr als 1,1 Milliarden Euro verdoppelt wurden. Förderwürdig sind insbesondere Projekte aus den Bereichen „Life Sciences“, „Informations- und

¹¹¹ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016a) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹² vgl. Projektträger Bayern (2016) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹³ vgl. Bayerische Forschungsallianz (2016a) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹⁴ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016a) [Zugriff am 28.04.2016]

Kommunikationstechnologien“, „Mikrosystemtechnik“, „Materialwissenschaft“, „Energie und Umwelt“, „Mechatronik“, „Nanotechnologie“ und „Prozess- und Produktionstechnik“. ¹¹⁵

4.4.5 Bayern Innovativ GmbH

Die „Bayern Innovativ GmbH“ steht für den Transfer von Wissen und Technologie, insbesondere im Bereich der KMU. Dazu gehört auch eine ausgeprägte Kompetenz zum Netzwerken, zur Verbindung der innovativen Unternehmen und Vernetzung untereinander. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Clustermanagement, etwa für den Bereich „Automotive“, „Energietechnik“ oder „Neue Werkstoffe“.

Vorteile aus Kundensicht sind dabei etwa Wettbewerbsvorteile durch schnelleren Technologiezugang oder Informationsvorsprung, zielorientierte Anbahnung von Kontakten und Kooperationen, Beschleunigung beim Innovationsprozess an sich, Unterstützung bei der Marktwahrnehmung und auch dem Markteintritt. ¹¹⁶

4.4.6 Bayerische Patentallianz GmbH

Die Bayerische Patentallianz ist dem Hochschulsegment entsprungen und unterstützt als Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft die Wissenschaftler von der Ideenfindung bis zur Patentvermarktung. Wesentlich ist dabei bereits die entsprechende Begutachtung von Ideen und Erfindungen hinsichtlich Patentierungsfähigkeit und Marktchancen im Vorfeld. So wurden beispielsweise im Jahr 2014 für die Hochschulpartner in Bayern 228 Erfindungsmeldungen bearbeitet, 66 Patentanmeldungen bearbeitet und initiiert und 31 Erfindungen vermarktet durch Übertragung von Lizenzen oder Patenten. ¹¹⁷

4.4.7 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Die Max-Planck-Gesellschaft mit Hauptsitz in München wurde 1958 gegründet und zählt zu den führenden Forschungsinstitutionen, auch im internationalen Kontext. ¹¹⁸ Per Anfang 2016 waren rund 22.200 Mitarbeiter für die Max-Planck-Gesellschaft tätig, davon rund 60% direkt im wissenschaftlichen Bereich. Die finanzielle Ausstattung im Jahr 2015 betrug rund 2.200 Millionen Euro, davon kamen rund 1.800 Millionen direkt aus öffentlichen Mitteln von Bund und Ländern. ¹¹⁹

„Die derzeit 83 Max-Planck-Institute und Einrichtungen betreiben Grundlagenforschung in den Natur-, Bio-, Geistes- und Sozialwissenschaften im Dienste der Allgemeinheit. Max-Planck-Institute engagieren sich in Forschungsgebieten, die besonders innovativ sind, einen speziellen finanziellen oder zeitlichen Aufwand erfordern. Ihr Forschungsspektrum entwickelt sich dabei ständig weiter: Neue Institute werden gegründet oder bestehende Institute

¹¹⁵ vgl. Bayerische Forschungsstiftung (2016) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹⁶ vgl. Bayern Innovativ GmbH (2016) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹⁷ vgl. Bayerische Patentallianz GmbH (2016) [Zugriff am 28.04.2016]

¹¹⁸ vgl. Max-Planck-Gesellschaft (2017) [Zugriff am 05.01.2017]

¹¹⁹ vgl. Max-Planck-Gesellschaft (2017a) [Zugriff am 05.01.2017]

umgewidmet, um Antworten auf zukunftssträchtige wissenschaftliche Fragen zu finden. Diese ständige Erneuerung erhält der Max-Planck-Gesellschaft den Spielraum, auf neue wissenschaftliche Entwicklungen rasch reagieren zu können.“¹²⁰

Die Institute der Max-Planck-Gesellschaft sind über ganz Deutschland verteilt und vereinzelt auch außerhalb Deutschlands angesiedelt. In Bayern befinden sich 13 Institute der Gesellschaft. Diese sind die Max-Planck-Institute für Astrophysik, Biochemie, Innovation und Wettbewerb, Neurobiologie, Ornithologie, Physik, Physik des Lichts, extraterrestrische Physik, Plasmaphysik, Psychiatrie, Quantenoptik, Sozialrecht und Sozialpolitik, sowie Steuerrecht und öffentliche Finanzen.¹²¹

4.4.8 Fraunhofer – Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Die Fraunhofer – Gesellschaft wurde als Forschungsunternehmen 1949 gegründet und hat ihren Hauptsitz in München. Fraunhofer betrachtet sich als die größte Einrichtung für angewandte Forschung in Europa, die Schwerpunkte der Aktivitäten liegen auf den Bereichen Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt.¹²²

Deutschlandweit sind in den 67 Fraunhofer Instituten rund 24.000 Personen beschäftigt, das Forschungsvolumen lag 2015 bei rund 2.100 Millionen Euro, welches sich zu etwa 70% durch Projekte in der Auftragsforschung finanziert und zu rund 30% durch eine Grundfinanzierung der öffentlichen Hand.¹²³

Fraunhofer betreibt in Bayern folgende Institute und Einrichtungen: Angewandte und Integrierte Sicherheit, Bauphysik, Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik, Integrierte Schaltungen, Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Mikrosysteme und Festkörper-Technologien, Silicatforschung, sowie Verfahrenstechnik und Verpackung¹²⁴

Dazu kommen weitere Niederlassungen und Arbeitsgruppen an verschiedenen Standorten in Bayern.

4.4.9 Die Hochschullandschaft in Bayern

Die Hochschullandschaft im Freistaat Bayern besteht aus neun staatlichen Universitäten, weiteren 17 Hochschulen für angewandte Wissenschaften – Fachhochschulen, sowie sechs staatlichen Kunsthochschulen. Dazu kommen noch sechs Universitäten, die nicht staatlich organisiert sind, mehrere private Fachhochschulen und drei private Kunsthochschulen.¹²⁵

¹²⁰ Max-Planck-Gesellschaft (2017) [Zugriff am 05.01.2017]

¹²¹ vgl. Max-Planck-Gesellschaft (2015) [Zugriff am 05.01.2017]

¹²² vgl. Fraunhofer (2017) [Zugriff am 05.01.2017]

¹²³ vgl. Fraunhofer (2017a) [Zugriff am 05.01.2017]

¹²⁴ vgl. Fraunhofer (2017b) [Zugriff am 05.01.2017]

¹²⁵ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2015), S.11 [Zugriff am 03.09.2015]

An den Universitäten sind in Bayern im Studienjahr 2015/2016 rund 242.600 Studierende eingeschrieben. Die Fachhochschulen, die in Bayern direkte Ausbildungen vorrangig für die Wirtschaft und weniger für die Wissenschaft anbieten, waren 2015/2016 mit rund 125.200 Studierenden belegt. Die Zahl der an den Kunsthochschulen eingeschriebenen Studierenden im selben Zeitraum liegt bei rund 3.700. Weitere rund 4.200 Studierende verteilen sich auf das sonstige Hochschulangebot. In den Zahlen sind auch rund 37.500 Studierende enthalten, die ein Lehramt anstreben. Insgesamt sind somit rund 376.500 Studierende im Beobachtungszeitraum an Bayerischen Hochschulen eingeschrieben.¹²⁶

Nach den Ausführungen zu relevanten Kennzahlen, technologiepolitischen Strategien und wesentlichen Institutionen in diesem Zusammenhang für Bayern in diesem Abschnitt folgt nun die Darstellung dieser Themen für Baden-Württemberg.

¹²⁶ vgl. Bayerisches Landesamt für Statistik (2016c) [Zugriff am 28.08.2016]

5 Baden-Württemberg

In diesem Abschnitt steht Betrachtung der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg im Mittelpunkt.

5.1 Überblick

Die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2014 betragen 21.469 Millionen Euro, gemessen am Bruttoinlandsprodukt von Baden-Württemberg für das selbe Jahr, entspricht dies einem Anteil von 4,91 %.¹²⁷ Auf die staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung entfallen im Jahr 2011 1.466 Millionen Euro, bzw. 0,38 % des Bruttoinlandsproduktes¹²⁸, im Jahr 2014 beträgt der Wert 1.923 Millionen Euro.¹²⁹

Der Schwerpunkt liegt in Baden-Württemberg auf folgenden Bereichen der Forschung und Entwicklung:

- „nachhaltige Wissenschaft und Forschung fördern: Sicherung einer attraktiven und international konkurrenzfähigen Hochschul- und Forschungslandschaft;
- nachhaltige Stärkung der universitären Spitzenforschung;
- Schwerpunktsetzung im Hinblick auf wissenschaftliche Exzellenz;
- gezielte Förderung des wissenschaftlichen und unternehmerischen Nachwuchses;
- Intensivierung der Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft;
- Ausbau der Wachstumsbereiche nachhaltige Mobilität, Umwelttechnologien, erneuerbare Energien und Ressourceneffizienz, Gesundheit und Pflege, Informations- und Kommunikationstechnologien, Green IT und intelligente Produkte“¹³⁰

Baden-Württemberg gilt als eine der hochschulreichsten und forschungsintensivsten Regionen von ganz Europa, die Umsetzung in der Praxis manifestiert sich einerseits an der umfangreich ausgeprägten Forschungs- und Hochschullandschaft, andererseits auch an der lokalen Industrie, die ebenso als forschungsstark gilt. Disziplinen übergreifend legt man dabei Wert auf Grundlagenforschung, angewandte Forschung, sowie wirtschaftsnahe Forschung. Im Bereich der Grundlagenforschung zeigt sich in Baden-Württemberg, getragen von der umfassend ausgeprägten Hochschullandschaft, dass bereits in diesem Bereich entscheidende Vorteile im internationalen Innovationswettbewerb erzielt werden können, die in weiterer Folge auf die nachgelagerte unternehmensnahe Forschung ausstrahlt.¹³¹

¹²⁷ DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016a) [Zugriff am 28.08.2016]

¹²⁸ vgl. BMBF (2014), S.258

¹²⁹ DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

¹³⁰ BMBF (2014), S.258

¹³¹ vgl. BMBF (2014), S.258

Im Jahr 2014 entfallen von den gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Höhe von 21.469 Millionen Euro auf den Bereich Wirtschaft und der Unternehmen 80,7 % (17.310 Millionen Euro), auf den Hochschulbereich 10,4 % (2.236 Millionen Euro) und den Bereich der außeruniversitären Einrichtungen für Forschung 8,9 % (1.923 Millionen Euro).¹³² Grundlage dieser Verteilung ist die Prägung der Wirtschaftsstruktur in Baden-Württemberg, geprägt von industriellen Hochtechnologiebranchen. Beispielhaft erwähnt seien an dieser Stelle der Fahrzeugbau, der Maschinenbau, die Elektrotechnik, die Informations- und Kommunikationstechnik, die Intralogistik, die Medizintechnik, die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder die Optik.¹³³

Förderungen für gemeinnützige Zwecke „zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Landes“¹³⁴ werden aus den Erträgen von Stiftungsvermögen der Baden-Württemberg Stiftung GmbH bereitgestellt, insbesondere im Segment der Grundlagenforschung, mit Bezug zu „Lebenswissenschaften, Photonik, Minituarisierung, IKT, Umwelt und Energie sowie neue Verfahren und Materialien.“¹³⁵

5.1.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg in den Jahren 2011 bis 2014:

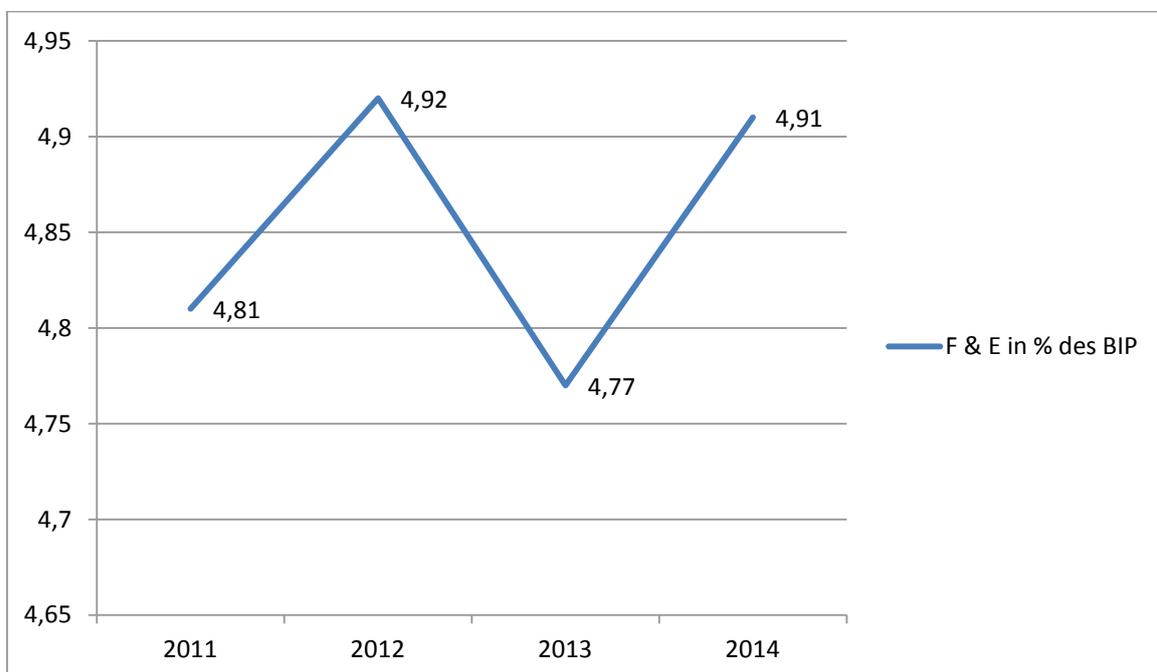


Abbildung 11: Anteil der F&E Ausgaben in Baden-Württemberg in Prozent des BIP, 2011 - 2014¹³⁶

¹³² vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016) [Zugriff am 28.08.2016]

¹³³ vgl. BMBF (2014), S.259

¹³⁴ BMBF (2014), S.259

¹³⁵ BMBF (2014), S.259

¹³⁶ DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016a) [Zugriff am 28.08.2016]

Es zeigt sich für die Jahre 2011 bis 2014 eine uneinheitliche Entwicklung des Anteils der Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt für Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg. Ausgehend von 4,81 % im Jahr 2011 steigt der Anteil zunächst auf 4,92 % im Jahr 2012, um im Jahr 2013 wiederum rückläufig zu sein und mit 4,77 % sogar knapp den Anteil von 2011 unterschreitend. Im Jahr 2014 zeigt sich wiederum eine deutliche Erholung mit einem Anteil der Ausgaben von 4,91 % am Bruttoinlandsprodukt. In absoluten Zahlen betrachtet betragen die korrespondierenden Werte der Ausgaben im Jahr 2011 19.472 Millionen Euro, im Jahr 2012 20.335 Millionen Euro, im Jahr 2013 20.204 Millionen Euro und im Jahr 2014 21.469 Millionen Euro.¹³⁷

Bis ins Jahr 2020 strebt Baden-Württemberg an, den Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt auf 5,5 % zu steigern.¹³⁸

5.1.2 Aufteilung nach durchführenden Sektoren in Baden-Württemberg

Für die Aufteilung der gesamten Aktivitäten in Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg ergibt sich folgendes Bild:

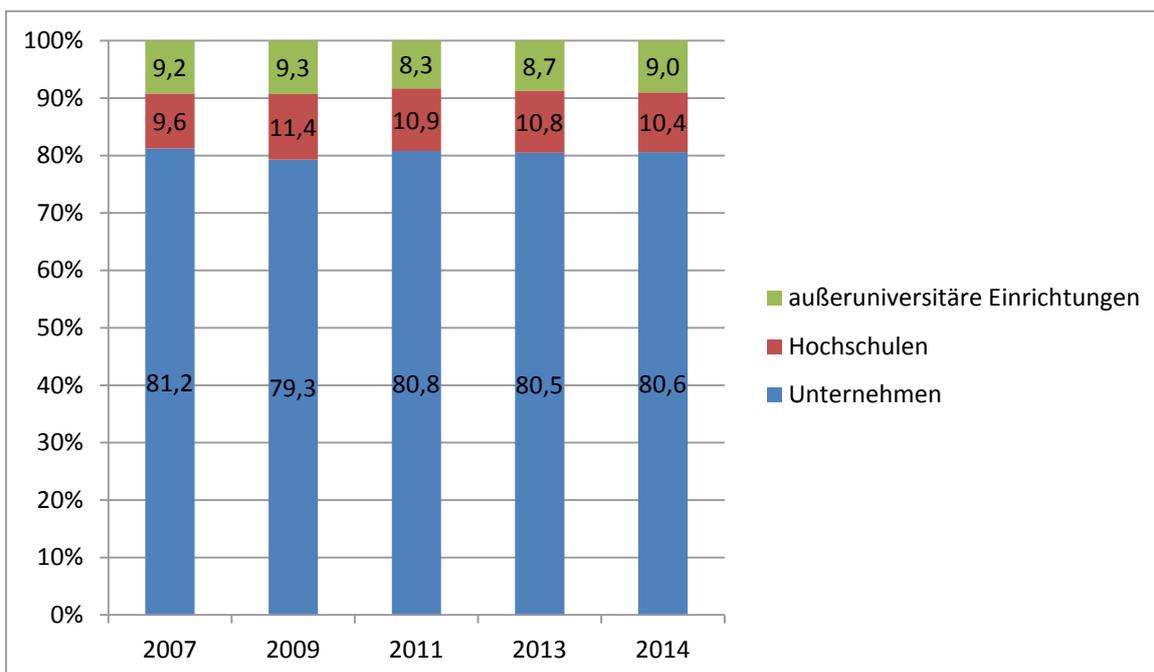


Abbildung 12: Aufteilung der F & E Tätigkeit in Baden-Württemberg nach Sektoren¹³⁹

In Baden-Württemberg wird der Großteil der Tätigkeiten in Forschung und Entwicklung durch die Unternehmen durchgeführt und getragen, rund 80 % des Gesamtaufwands entsteht bei den Unternehmen. Waren es im Jahr noch 81,2 %, ist der Anteil 2009 auf 79,3 % zurück gegangen um 2011 wieder die 80 %-Marke zu überspringen. 2014 liegt der Anteil bei 80,6 %.

¹³⁷ vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016a) [Zugriff am 28.08.2016]

¹³⁸ vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2015) [Zugriff am 15.09.2015]

¹³⁹ vgl. Schasse (2015), S. 16 [Zugriff am 21.08.2015]

Der Hochschulbereich in Baden-Württemberg hat einen Anteil von rund 10 % an den gesamten Tätigkeiten von Forschung und Entwicklung. Die außeruniversitären Einrichtungen liegen bei einem Anteil von rund 9 % und zeigen nach einer stabilen Phase von 2007 bis 2009 einen Rückgang beim Anteil um einen Prozentpunkt auf 8,3 %, sowie einem neuerlichen Anstieg bis 2014 auf 9,0 %.

5.1.3 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg

Im Jahr 2014 sind in Baden-Württemberg im Bereich Forschung und Entwicklung 140.937 Beschäftigte (in Vollzeitäquivalenten) tätig. Die Verteilung nach Sektoren ergibt folgendes Bild: mit 105.012 Vollzeitäquivalenten entfallen rund 74,5 % auf den Sektor Wirtschaft, weitere 20.759 Vollzeitäquivalente (14,7 %) auf den Hochschulsektor und 15.166 Vollzeitäquivalente (10,8 %) auf den sonstigen staatlichen Sektor, sowie private Organisationen ohne Erwerbszweck.¹⁴⁰

5.2 Baden-Württembergische Technologiepolitik: Strategie und Ziele

Bereits seit Jahrzehnten liegt Baden-Württemberg an der Spitze der führenden Innovationsregionen Europas und hat dabei den höchsten Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am BIP zu verzeichnen. Um diese Position weiterhin einzunehmen bzw. möglicherweise noch auszubauen, wurde im Jahr 2013 auf Landesebene die „Innovationsstrategie Baden-Württemberg“ erstellt und beschlossen, welche sich gegenwärtig in der Phase der Umsetzung befindet und auf die in der Folge noch detaillierter eingegangen wird.¹⁴¹

Vor einem globalen Hintergrund wurden als Kernelemente folgende Wachstumsfelder ausgewählt:

- „nachhaltige Mobilität,
- Umwelttechnologien, Erneuerbare Energien und Ressourceneffizienz,
- Gesundheit und Pflege sowie
- Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Green IT und intelligente Produkte.

Ergänzend werden innovative Kerne, wie zum Beispiel die Luft- und Raumfahrt oder die Kreativwirtschaft, vorangetrieben, welche die Diversifikation des Landes hin zu neuen Produkten und Branchen stützen. Neben den branchenorientierten Aktionsfeldern sind die Schlüsseltechnologien (z.B. Mikrosystemtechnik, Photonics, Nanotechnologie, IT, Leichtbau,

¹⁴⁰ vgl. DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016b) [Zugriff am 28.08.2016]

¹⁴¹ vgl. Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 19.04.2016]

Ressourceneffizienz, Biotechnologien und neue Werkstoffe) fester Bestandteil der Innovationspolitik.“¹⁴²

Ein weiterer Schwerpunkt im Rahmen der „Innovationsstrategie BW“ ist die weitere Stärkung und der Ausbau des Wissenschaftsstandorts Baden Württemberg, von der Grundlagenforschung angefangen bis zum Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.¹⁴³

In der „Innovationsstrategie Baden-Württemberg“ werden die in der Folge beschriebenen wesentlichen Aspekte beleuchtet:¹⁴⁴

- Ziel ist die Stärkung als Standort von industrieller Produktion, von wirtschaftsnahen und sozialen Dienstleistungen und leistungsfähigem Handwerk, vor dem Hintergrund der globalen Herausforderungen, wie Klimawandel, demografischer Wandel, soziale Ungleichheit oder Energie- und Ressourcenknappheit.
- Zentrale Bedeutung wird dabei auch der übergreifende und querzudenkende Ansatz finden, etwa bei der Einbindung von Bundesfinanzmittel oder Geldern der Europäischen Union in den regionalen Kontext.
- Eine Untersuchung zum „Innovationsindikator“ auf regionaler Ebene weist Baden-Württemberg im Gesamtranking hinter der Schweiz auf Rang 2 aus. Ausschlaggebend hierfür sind Faktoren wie die exzellente technologische Basis im Land, die hohe Forschungsintensität und die hohe Zahl an Beschäftigten in industriellen Hochtechnologiebranchen (etwa „Fahrzeug- und Maschinenbau, der Elektrotechnik, den Informations- und Kommunikationstechnologien, der Intralogistik oder den Bereichen Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Optik.“¹⁴⁵)
- In Baden-Württemberg erreichen auch Gebiete außerhalb der Metropolregionen mitunter hervorragende Werte im Bezug auf die Innovationsfähigkeit.
- Zentraler Standortfaktor ist die ausgeprägte Landschaft an Hochschulen, außeruniversitären und wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen. Darauf wird im folgenden Abschnitt gesondert eingegangen.
- Baden-Württemberg ist Forschungsstandort zahlreicher internationaler Unternehmen, auch der ansässige Mittelstand agiert stark exportorientiert.
- Ein Technologietransfer von den großen, finanzstarken Unternehmen hin zum Mittelstand und den KMUs, wird aktiv von Landesseite unterstützt. Technologiezentren und Innovationsberatung in der Fläche leisten hierzu entscheidende Beiträge und sollen weiter gestärkt werden. Forschungspartnerschaften tragen ebenso zum Know-how Transfer bei.

¹⁴² Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 19.04.2016]

¹⁴³ vgl. Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 19.04.2016]

¹⁴⁴ vgl. Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2013), S. 9ff [Zugriff am 19.04.2016]

¹⁴⁵ Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2013), S.13 [Zugriff am 19.04.2016]

- Das Clustermodell trägt ebenso zum Austausch bei und soll weiter gestärkt werden, da es ein integraler Bestandteil des Systems zur Innovation auf regionaler Ebene ist.
- „Die Innovationspolitik des Landes Baden-Württemberg baut auf einer langfristig angelegten Forschungs- und Technologiepolitik auf, die die gesamte Breite des Innovationsprozesses von der Forschung im Grundlagenbereich über die anwendungsnahe Forschung, den Technologietransfer bis hin zur Produktenwicklung abdeckt und darüber hinaus die berufliche und wissenschaftliche Aus- und Weiterbildung umfasst. Im Sinne einer intelligenten Spezialisierung konzentriert sich die Innovationspolitik des Landes auf Unterstützungs- und Investitionsmaßnahmen, die an wichtigen regionalen und nationalen Prioritäten, Herausforderungen und Bedürfnissen ausgerichtet sind, um dauerhaft eine wissensbasierte Entwicklung des Landes sicherzustellen. Sie erreicht dies durch Maßnahmen, die auf den spezifischen Stärken, Wettbewerbsvorteilen und Leistungspotentialen des Landes bzw. seiner Regionen aufbauen. So werden technologische, praxisbasierte Innovationen unterstützt und gute Rahmenbedingungen für Investitionen des privaten Sektors, insbesondere in Forschung und Entwicklung, gegeben.“¹⁴⁶
- Ein Erfolgsfaktor ist der breit aufgestellte Dialog bei der Strategiefindung und der Innovationspolitik. Zahlreiche Akteure sind dabei eingebunden, wie sich auch aus der nachstehenden Abbildung entnehmen lässt:

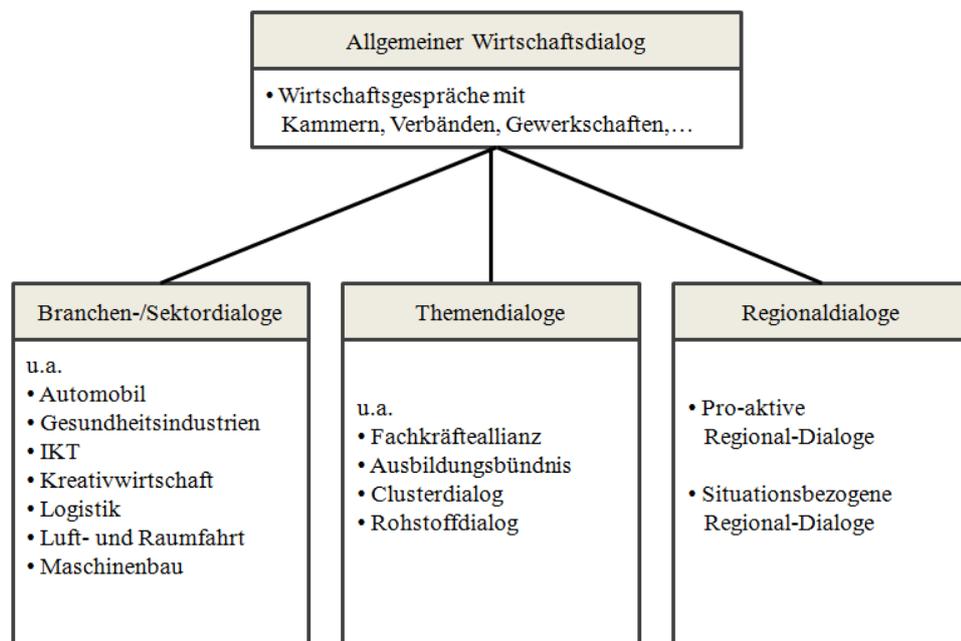


Abbildung 13: Dialogorientierte Innovations- und Wirtschaftspolitik in Baden-Württemberg¹⁴⁷

¹⁴⁶ Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2013), S. 17f [Zugriff am 19.04.2016]

¹⁴⁷ Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2013), S. 22 [Zugriff am 19.04.2016]

Zahlreiche Unterdialekt auf verschiedenen Ebenen und Themenkreisen werden zum allgemeinen Wirtschaftsdialekt zusammengeführt und tragen zu einer dynamischen Innovationspolitik bei.

- Um von der Internationalisierung, die ohnehin nicht zu stoppen ist, auch weiter zu profitieren, soll künftig verstärkt auf Kooperationen und engere Zusammenarbeit mit Institutionen in ganz Europa und weltweit gesetzt werden. Dazu soll weiterhin öffentliches Geld in die Leistungsfähigkeit der Forschung und Entwicklung im Land fließen.
- Ein weiterer Erfolgsfaktor wird auch sein, ob es gelingt, weiterhin die gesamte Wertschöpfungskette, von der Grundlagenforschung bis zur Fertigung, im Land zu halten, so wie das derzeit gehäuft der Fall ist. Dazu ist auch dem vor allem im technischen Kontext auftretenden Fachkräftemangel entgegenzutreten.
- Vor dem bislang umrissenen Rahmen leiten sich aus Sicht von Baden-Württemberg folgende strategische Handlungsfelder ab:
 - Konzentration auf Zukunftsfelder, wie bereits eingangs dargestellt;
 - Stärkung Baden-Württembergs als Standort für Forschung und Entwicklung;
 - Beschleunigung der Prozesse und des Innovationsgeschehens;
 - Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Ressourceneffizienz und der Energiewende, vor dem Hintergrund der Importabhängigkeit bei Rohstoffen;
 - Sicherung und Ausbau des Fachkräfteangebots;
 - Internationalisierung und europäische Zusammenarbeit.

5.3 Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in Baden-Württemberg

An dieser Stelle folgen ein Überblick über prägende Institutionen und das Umfeld im Bereich der Technologiepolitik in Baden-Württemberg, sowie ein kurzer Umriss über die Hochschullandschaft in Baden-Württemberg.

5.3.1 Clusterpolitik in Baden-Württemberg

Die Cluster spielen in Baden-Württemberg eine ausgeprägte Rolle. Sie werden auch direkt von Seiten der Landesregierung unterstützt und in der Weiterentwicklung begleitet. Vorrangiges Ziel ist dabei die Erhöhung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von KMU. Konkrete Maßnahmen der Clusterpolitik in Baden-Württemberg sind unter anderem:¹⁴⁸

- „die Gründung der ClusterAgentur Baden-Württemberg,
- die finanzielle Unterstützung für innovative Projekte der Cluster-Initiativen,

¹⁴⁸ vgl. Clusterportal Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 29.04.2016]

- die Förderung der Internationalisierung der Cluster-Initiativen,
- die landesweiten und regionalen Cluster-Veranstaltungen,
- Studien zu clusterrelevanten Themen,
- Qualifizierungsangebote für Cluster-Managements sowie
- Transparenz und Information.¹⁴⁹

Sowohl im nationalen als auch im europäischen Kontext nimmt die Clusterpolitik in Baden-Württemberg eine Vorreiterrolle ein und ist dadurch ein wesentlicher Baustein in der technologiepolitischen Landschaft des Landes.¹⁵⁰

5.3.2 Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW)

Die Innovationsallianz Baden-Württemberg ist eine Dachorganisation, unter der sich 13 unabhängige Forschungsinstitute zusammengeschlossen haben, um einen gemeinsamen Auftritt und stärkere Wahrnehmung zu erlangen. Die Institute arbeiten dabei ergebnisorientiert und haben das Ziel, die Erkenntnisse der Grundlagenforschung in anwendungsorientierte Lösungen überzuführen. Maßgebliche Themenfelder sind dabei etwa nachhaltige Mobilität, Umwelttechnologie und Ressourceneffizienz, Gesundheit und Pflege oder auch Information und Kommunikation. Der Technologietransfer von der Grundlagenforschung, über die experimentelle Entwicklung, hin zur industriellen Anwendung erfährt weitere Unterstützung durch die ebenfalls unter dem Dach der Innovationsallianz angesiedelte „Initiative Technologietransfer“.¹⁵¹

5.3.3 Gründungsunterstützung

Seitens des Landes Baden-Württemberg wird verstärkt Wert auf ein gründerfreundliches Umfeld, vor allem im innovativen Bereich, geachtet. Dabei geht es um die Perspektive, auch künftig die Wettbewerbsfähigkeit zumindest aufrecht erhalten zu können und hochqualifizierte Arbeitsplätze im Land zu erhalten bzw. auszubauen. Bereits in den Schulen soll daher der Unternehmergeist verstärkt angesprochen werden, in weiterer Folge wird Wert auf ein unternehmerfreundliches Umfeld und Beratung bei der Gründung gelegt. Die gründungsrelevanten Institutionen im Land arbeiten dabei eng miteinander zusammen und tragen die verstärkte Umsetzung der aktuellen Gründeroffensive im Land. Besondere Bedeutung hierbei haben auch die zahlreichen, flächendeckend vorhandenen Technologie- und Gründerzentren, welche mit unterschiedlichen Fachgebieten tatkräftige Unterstützung für GründerInnen bieten.¹⁵²

¹⁴⁹ Clusterportal Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 29.04.2016]

¹⁵⁰ vgl. Clusterportal Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 29.04.2016]

¹⁵¹ vgl. Innovationsallianz Baden-Württemberg (2016) [Zugriff am 29.04.2016]

¹⁵² vgl. Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016a) [Zugriff am 19.04.2016]

5.3.4 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Die Max-Planck-Gesellschaft ist auch in Baden-Württemberg mit mehreren Instituten vertreten. Dies sind die Max-Planck-Institute für Astronomie, Entwicklungsbiologie, Festkörperforschung, Immunbiologie, Intelligente Systeme, Kernphysik, biologische Kybernetik, medizinische Forschung, ausländisches und internationales Strafrecht und ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, sowie das Friedrich-Miescher-Laboratorium für biologische Arbeitsgruppen in der Max-Planck-Gesellschaft.¹⁵³

Weitere Ausführungen zur Max-Planck-Gesellschaft sind dem vorangehenden Abschnitt zu den Institutionen in Bayern (Abschnitt 4.3.7) zu entnehmen.

5.3.5 Fraunhofer – Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist auch in Baden-Württemberg mit mehreren Instituten und Einrichtungen vertreten. Es handelt sich um folgende Forschungseinrichtungen: Angewandte Festkörperphysik, Arbeitswirtschaft und Organisation, Bauphysik, Chemische Technologie, Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Kurzzeitdynamik (Ernst Mach Institut), Optronik, Systemauswertung und Bildauswertung, Physikalische Messtechnik, Produktionstechnik und Automatisierung, Solare Energiesysteme, System- und Innovationsforschung, sowie Werkstoffmechanik.¹⁵⁴

Dazu kommen weitere Niederlassungen und Arbeitsgruppen an verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg.

Weitere Ausführungen zur Fraunhofer-Gesellschaft sind dem vorangehenden Abschnitt zu den Institutionen in Bayern (Abschnitt 4.3.8) zu entnehmen.

5.3.6 Die Hochschullandschaft in Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg gibt es aktuell neun staatliche Universitäten, in Freiburg, Heidelberg, Hohenheim, Karlsruhe (Karlsruher Institut für Technologie), Konstanz, Mannheim, Stuttgart, Tübingen und Ulm. Für die Ausbildung von Lehrkräften stehen weitere fünf Pädagogische Hochschulen in Baden-Württemberg zur Verfügung. Die künstlerische Ausbildung wird an fünf staatlichen Hochschulen für Kunst und Musik, sowie drei Akademien für Film, darstellende Kunst und Pop angeboten. 23 Hochschulen für angewandte Wissenschaften, früher als Fachhochschulen bezeichnet, sowie neun Duale Hochschulen, die aus den Berufsakademien hervorgegangen sind, runden die staatliche Hochschullandschaft in Baden-Württemberg ab. Ergänzend stehen noch weitere 27 Hochschulen zur Verfügung, die nicht staatlich organisiert und finanziert sind.¹⁵⁵

¹⁵³ vgl. Max-Planck-Gesellschaft (2015) [Zugriff am 05.01.2017]

¹⁵⁴ vgl. Fraunhofer (2017b) [Zugriff am 05.01.2017]

¹⁵⁵ vgl. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2015a) [Zugriff am 15.09.2015]

Im Studienjahr 2014/2015 waren an den Hochschulen in Baden-Württemberg insgesamt rund 354.200 Studierende eingeschrieben, davon entfallen rund 176.900 Studierende auf die Universitäten, rund 114.300 Studierende auf die Hochschulen für angewandte Wissenschaften, rund 34.400 Studierende auf die Dualen Hochschulen und rund 24.000 Studierende auf die Pädagogischen Hochschulen. Etwas mehr als 4.500 Studierende sind an den Hochschulen mit künstlerischem Schwerpunkt eingeschrieben, der Rest entfällt auf Hochschulen der Bundes- bzw. Landesverwaltung.¹⁵⁶

Nach den Ausführungen zu relevanten Kennzahlen, technologiepolitischen Strategien und wesentlichen Institutionen in diesem Zusammenhang für Baden-Württemberg in diesem Abschnitt folgt nun die Darstellung dieser Themen für die Schweiz.

¹⁵⁶ vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016b), S. 1 [Zugriff am 28.08.2016]

6 Schweiz

In diesem Abschnitt steht die Betrachtung der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in der Schweiz im Mittelpunkt.

6.1 Überblick

Im Jahr 2012 betragen die Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Schweiz 18.510 Millionen Franken, das entspricht einem Anteil am Bruttoinlandsprodukt von 2,96 %. Davon entfallen rund 69 % auf die Unternehmen, rund 28 % auf die Hochschulen und rund 3 % auf die sonstigen staatlichen, bzw. private Organisationen ohne Erwerbszweck. Der zentrale Bereich ist sowohl auf Unternehmensseite, als auch auf Hochschulseite, der Pharma- und Medizinsektor.¹⁵⁷

Der Sektor Forschung, Entwicklung und Innovation unterliegt in der Schweiz dem allgegenwärtigen Subsidiaritätsprinzip, wobei der Staat vor allem die Bildung verantwortet und damit über die universitären Einrichtungen auch die Grundlagenforschung. Die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung ist überwiegend Aufgabe der Unternehmen, wobei auch Fachhochschulen durch Kooperationen in diesen Bereich eingebunden sind. Internationale und europäische Zusammenarbeit hat im Schweizer Forschungs- und Innovationsbereich einen hohen Stellenwert.¹⁵⁸

6.1.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Schweiz als Anteil am Bruttoinlandsprodukt im Zeitraum vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2012. Dabei ist zu beachten, dass die entsprechenden Werte in der Schweiz lediglich alle vier Jahre veröffentlicht werden.

¹⁵⁷ vgl. Bundesamt für Statistik (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

¹⁵⁸ vgl. SBFI (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

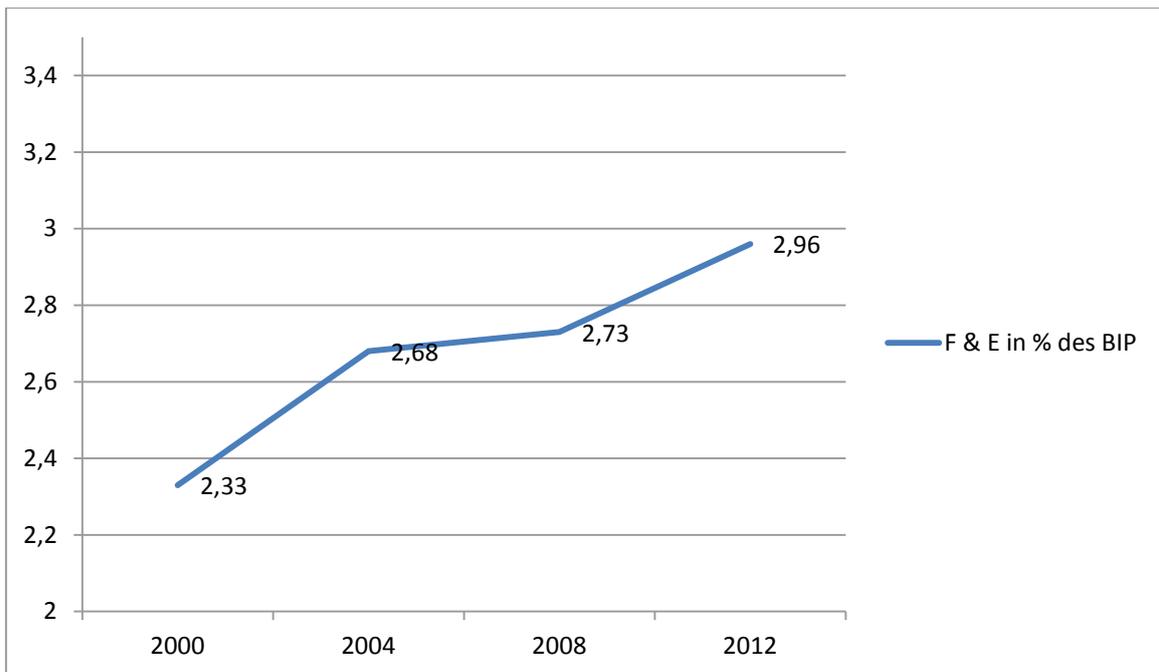


Abbildung 14: Anteil der F&E Ausgaben in der Schweiz in Prozent des BIP, 2000 - 2012¹⁵⁹

Trotz der langen Intervalle zwischen den Beobachtungen lässt sich ein kontinuierlicher Trend nach oben beim Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt feststellen. In den Jahren von 2000 bis 2004 ist das Wachstum im Beobachtungszeitraum am Stärksten ausgeprägt, von 2004 bis 2008 ist es hingegen beinahe zu einer Stagnation gekommen, von 2008 bis 2012 zeigt sich wiederum ein tendenzieller Zuwachs. Über die zwölf Jahre im Beobachtungszeitraum sind die Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Schweiz von 2,33 % auf 2,96 % am Bruttoinlandsprodukt gestiegen.

6.1.2 Aufteilung nach durchführenden und finanzierenden Sektoren in der Schweiz

Für die Aufteilung der Aktivitäten in den Bereichen Forschung und Entwicklung nach durchführenden Sektoren ergibt sich für die Schweiz folgendes Bild:

¹⁵⁹ Bundesamt für Statistik (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

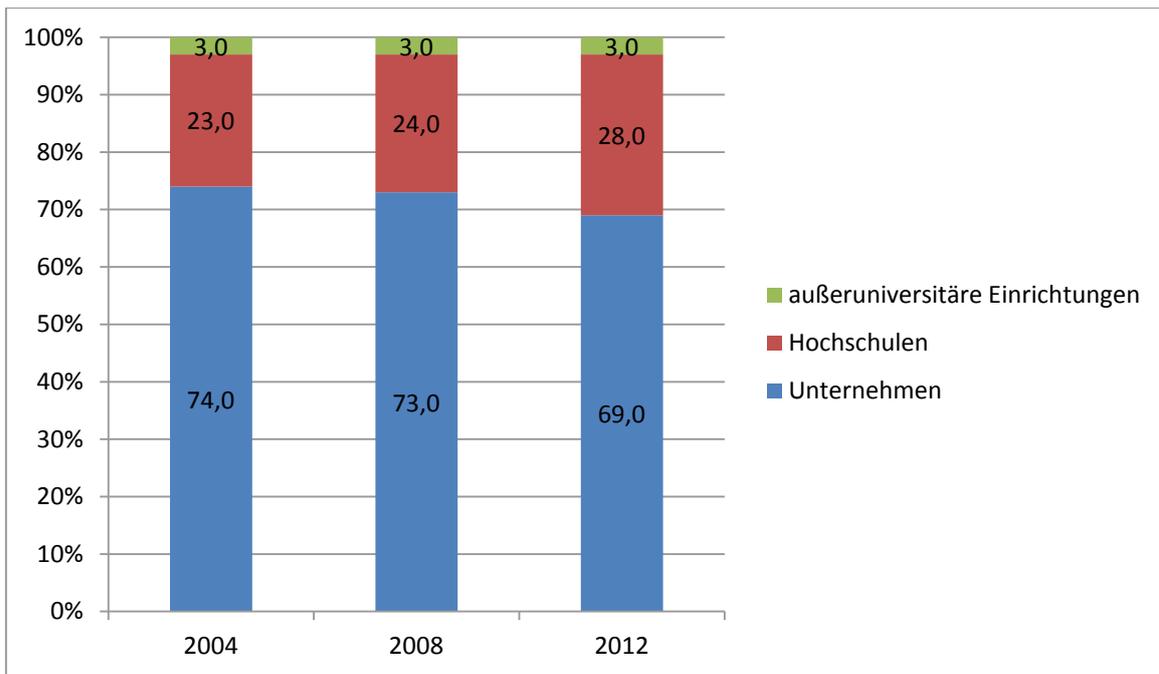


Abbildung 15: Aufteilung der F&E Tätigkeit in der Schweiz nach Sektoren¹⁶⁰

Während von 2004 auf 2008 kaum Veränderungen feststellbar sind, zeigt sich, dass sich der Anteil der von Unternehmen an Forschungs- und Entwicklungstätigkeit erbracht wird, im Zeitraum von 2008 bis 2012 rückläufig ist. Waren es im Jahr 2008 noch 73 %, die von Unternehmen erbracht worden sind, liegt der Wert im Jahr 2012 bei nur mehr 69 %. Dieser Rückgang um 4 % wird im Gegenzug durch die Erhöhung der Aufwendungen im Hochschulbereich kompensiert, der entsprechende Wert steigt von 24 % im Jahr 2008 auf 28 % im Jahr 2012.

Betrachtet man die Finanzierung der gesamten Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in der Schweiz für das Jahr 2012, zeigt sich, dass die Unternehmen 60,8 % aller Mittel aufbringen, 25,4 % von der öffentlichen Hand kommen (rund 15 % vom Bund und rund 10 % von den Kantonen), aus dem Ausland Mittel in Höhe von 12,1 % beigesteuert werden und die restlichen 1,7 % aus anderen, nationalen Mitteln stammen.¹⁶¹

Die folgende Abbildung stellt die Mittelherkunft (Finanzierung) und die Mittelverwendung (Durchführung) im Bereich Forschung und Entwicklung in der Schweiz gegenüber. Die Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2012, die Aufbereitung der Daten erfolgte durch das Bundesamt für Statistik (BFS) in Neuchâtel.

¹⁶⁰ Bundesamt für Statistik (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

¹⁶¹ vgl. SBFI (2015a), S. 23

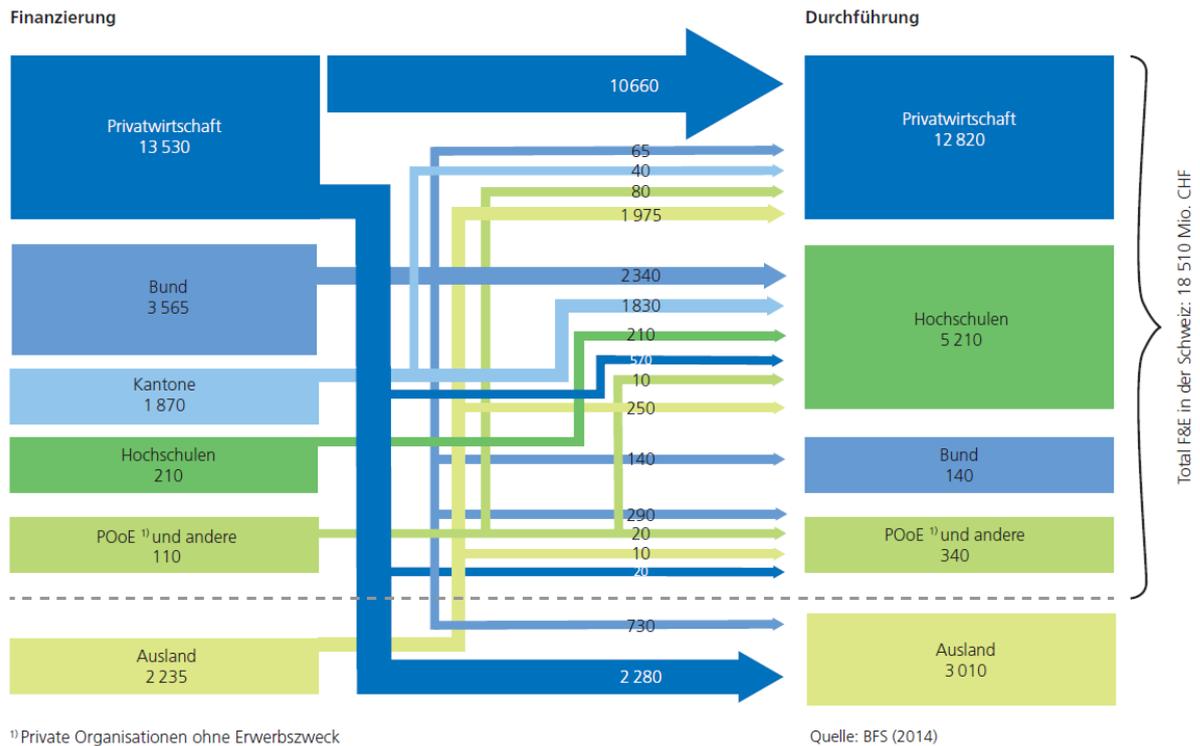


Abbildung 16: Finanzierung und Durchführung von F&E in der Schweiz¹⁶²

Die Privatwirtschaft ist sowohl in der Finanzierung als auch in der Durchführung mit rund 13.500 Millionen Franken bzw. 12.800 Millionen Franken der bedeutendste Player im Schweizer F&E Gefüge. Die Hochschullandschaft wird überwiegend aus öffentlichen Geldern vom Bund und den Kantonen getragen. Auch Geldflüsse aus dem Ausland und ins Ausland sind mit einem Volumen von rund 2.200 Millionen Franken bzw. 3.000 Millionen Franken von Relevanz für die Schweizer F&E Aktivitäten.

6.1.3 Aufteilung der Anteile nach Forschungsart

Die Aufteilung der gesamten Aufwendungen auf die einzelnen Forschungsarten ist in der Folge dargestellt.

Der Gesamtaufwand für Forschung und Entwicklung in der Schweiz beträgt im Jahr 2012 18.510 Millionen Franken, im Jahr 2008 16.300 Millionen Franken und im Jahr 2004 13.100 Millionen Franken. In der Folge ist die prozentuelle Aufteilung nach Forschungsarten dargestellt:

¹⁶² SBFI (2016c), S. 39 [Zugriff am 30.08.2016]

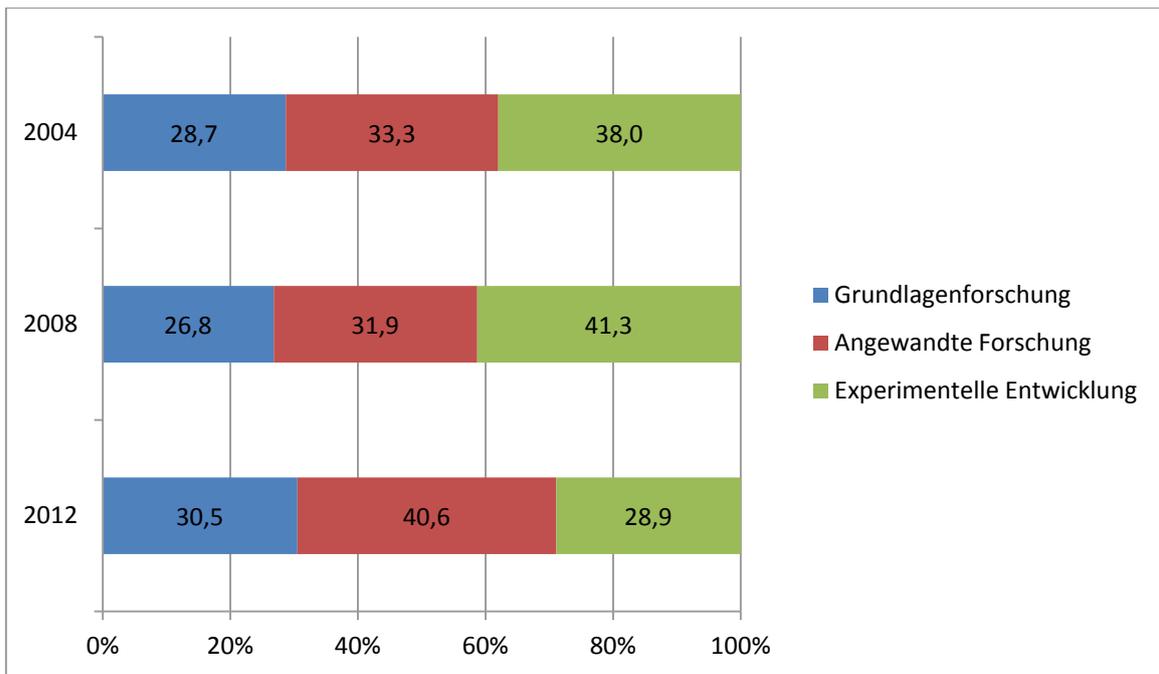


Abbildung 17: Entwicklung der Forschungsarten in der Schweiz gesamt¹⁶³

Der Anteil der Grundlagenforschung hat sich in der Schweiz ausgehend von 28,7 % im Jahr 2004 bis 2008 auf 26,8 % reduziert, ist aber danach bis 2012 deutlich auf 30,5 % angestiegen. Ebenso hat die angewandte Forschung ausgehend von 33,3 % im Jahr 2004 bis zum Jahr 2008 auf 31,9 % verloren und danach bis 2012 einen markanten Anstieg auf 40,6 % Anteil erreicht. Die experimentelle Entwicklung hat ausgehend von einem Anteil von 38 % im Jahr 2004 zunächst bis ins Jahr 2008 auf 41,3 % zugelegt, schließlich jedoch bis 2012 deutlich auf 28,9 % verloren.

6.1.4 Forschungsarten im Unternehmenssektor

Nach der obigen Darstellung der Forschungsarten im Gesamten erfolgt nun eine analoge Betrachtung der Verteilung auf die Forschungsarten für den Unternehmenssektor, welcher in der Schweiz rund 70 % der Aktivitäten aus Forschung und Entwicklung verantwortet.

¹⁶³ Bundesamt für Statistik (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

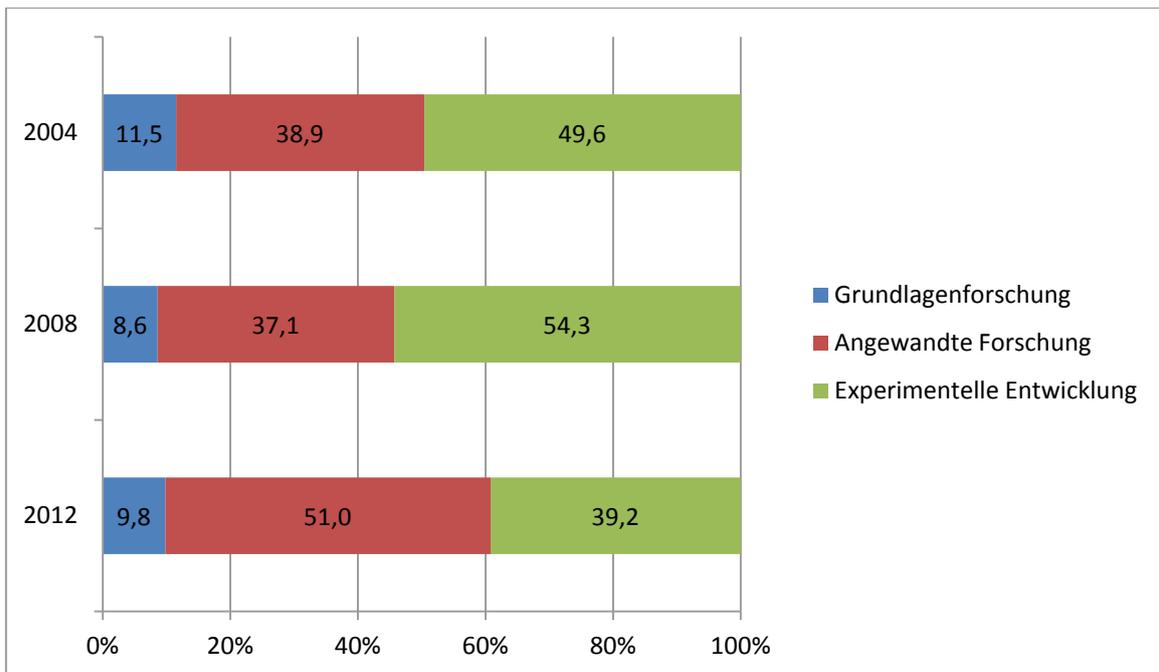


Abbildung 18: Entwicklung der Forschungsarten im Unternehmenssektor in der Schweiz¹⁶⁴

Da der Unternehmenssektor den größten Anteil an den gesamten Aktivitäten aufweist, spiegeln sich die Entwicklungen der Gesamtanalyse auch hier bei der sektoralen Analyse tendenziell wieder.

Der Anteil der Grundlagenforschung geht, ausgehend, von 11,5 % im Jahr 2004 auf 8,6 % im Jahr 2008 zurück, ebenso zeigt sich der Bereich der angewandten Forschung im selben Zeitraum von 38,9 % auf 37,1 % rückläufig, während die experimentelle Entwicklung von 49,6 % ausgehend auf 54,3 % steigt. Im Jahr 2012 zeigt sich, dass die Grundlagenforschung im Unternehmensbereich wieder auf 9,8 % zulegen kann, gleichzeitig verbessert sich die angewandte Forschung markant auf 51 % und die experimentelle Entwicklung verliert 15 Prozentpunkte auf 39,2 % Anteil.

6.1.5 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in der Schweiz

Die Entwicklung der Anzahl der Beschäftigten im Bereich Forschung und Entwicklung in der Schweiz nach Sektoren in Vollzeitäquivalenten ist in der Folge dargestellt. :

¹⁶⁴ Bundesamt für Statistik (2015) [Zugriff am 24.08.2015]

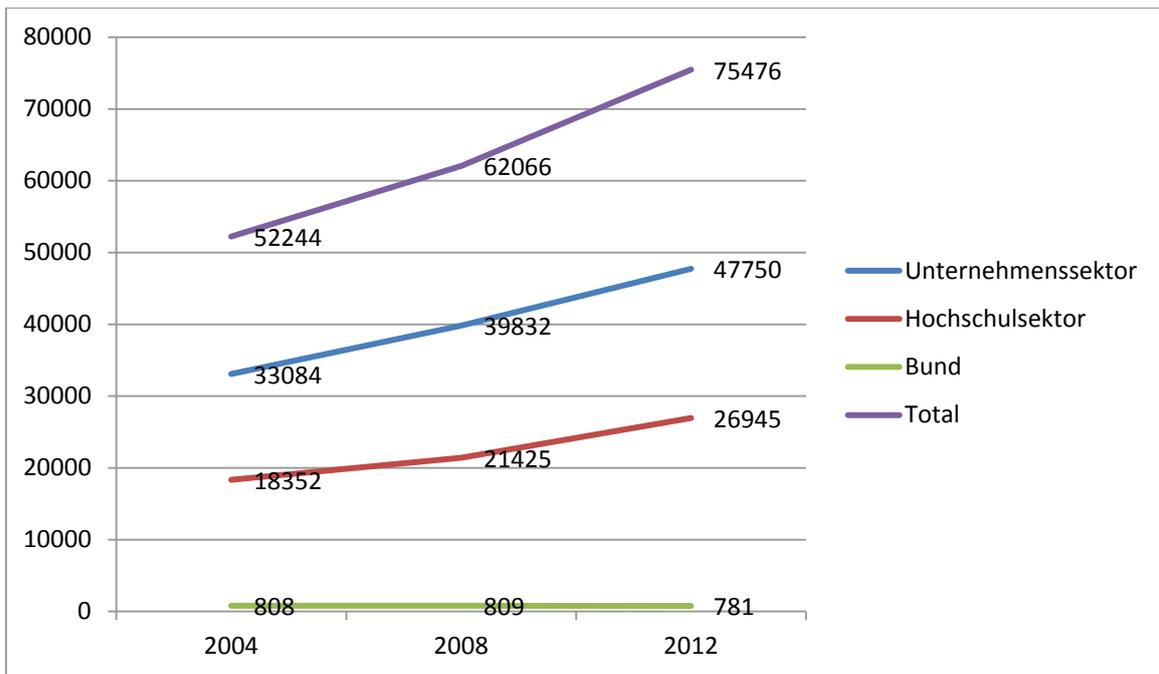


Abbildung 19: Beschäftigte in Forschung und Entwicklung in der Schweiz¹⁶⁵

Die Beschäftigung im Bereich Forschung und Entwicklung in der Schweiz hat sich im Beobachtungszeitraum von 2004 bis 2012 insgesamt deutlich erhöht, 2004 waren 52.244 Personen in Vollzeitäquivalenten beschäftigt, 2008 bereits 62.066 Personen (ein Zuwachs um rund 18 % in vier Jahren) und 2012 75.476 Personen (ein weiterer Zuwachs um rund 21 % in vier Jahren).

Es zeigt sich, dass die Proportionen über den Beobachtungszeitraum hinweg in etwa gleich geblieben sind, wobei es sowohl im Unternehmenssektor als auch im Hochschulsektor zu kontinuierlichen Steigerungen gekommen ist. Auffällig ist auch, dass der Bereich des Bundes insgesamt deutlich unterrepräsentiert ist und sogar, entgegen der generellen Entwicklung, rückläufige Beschäftigungszahlen aufweist. Von den insgesamt 75.476 beschäftigten Personen in Vollzeitäquivalenten im Jahr 2012 entfallen rund 63,3 % (47.750 Personen) auf den Unternehmenssektor, rund 35,7 % (26.945 Personen) auf den Hochschulsektor und rund 1 % (781 Personen) auf den Bund.

6.2 Schweizer Technologiepolitik: Strategie und Ziele

Die Schweiz zählt weltweit zu den wettbewerbsfähigsten Ländern, ausschlaggebend ist aus Sicht der Schweiz das langbewährte und eingespielte Zusammenwirken der Privatwirtschaft einerseits und den öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen, allen voran aus dem Hochschulsektor, andererseits. Aus Hochschulsicht werden dabei Tugenden wie Weltoffenheit, Autonomie, Ideen- und Personenaustausch angeführt. Für die Privatwirtschaft wiederum werden die insgesamt günstigen Rahmenbedingungen in Treffen geführt, die auch

¹⁶⁵ Bundesamt für Statistik (2014c), S. 17

in einem hohen Investitionsvolumen resultieren, wo mehr als zwei Drittel der Forschungsleistung privat finanziert wird.¹⁶⁶

Strategisch gesehen geht es für die Schweiz darum, die Spitzenposition langfristig abzusichern. Die Wirtschaftsbetriebe der Schweiz können eine hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit vorweisen, der auf einem stark ausgeprägten Grad der Spezialisierung in den entsprechenden Branchen fußt. Die Beschäftigtenstruktur weist dabei rund 75% Anteil im Dienstleistungssektor, 20% in der Industrie und 5% in der Landwirtschaft aus. Auf industrieller Seite führt beschäftigungsseitig die Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie vor der Hightechindustrie und der Biotechnologie, der Medizintechnik und der Umwelttechnologie. Allen gemeinsam ist dabei die ausgeprägte Exportorientierung.¹⁶⁷

Ebenfalls von strategischer Relevanz sind die seit dem Jahr 2000 ins Leben gerufenen „Nationalen Forschungsprogramme“ (NFP), die in der Umsetzung beim Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF angesiedelt sind. Auf den SNF wird weiter unten gesondert eingegangen. Unter dem Mantel der NFP sollen konkrete Lösungen für Themen und Probleme im gesamten Schweizer Kontext und von nationaler Bedeutung gefunden werden.¹⁶⁸ „Im Rahmen von NFP untersuchte Themen reichen von gesellschaftlichen Herausforderungen (z.B. Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden; Energiewende) über medizinische Fragen (Stammzellen und regenerative Medizin; Chancen und Risiken von Nanomaterialien) bis hin zu Technologiebereichen, in denen ein großes

Innovationspotenzial vermutet wird (z.B. Intelligente Materialien; Implantate und Transplantate).“¹⁶⁹ Die jüngste Erweiterung der NFS hat Ende 2013 stattgefunden und Programme zu folgenden Themen neu auf Schiene gebracht:¹⁷⁰

- “PlanetS“ zur Erforschung extrasolarer Planeten;
- “On the Move: The Migration-Mobility Nexus” zu den gesellschaftlichen Anforderungen durch neue Formen der Migration;
- “Digital Fabrication – Advanced Building Processes in Architecture” zum digitalen Bauen und einer Erneuerung der Bauindustrie;
- “Materials' Revolution: Computational Design and Discovery of Novel Materials (MARVEL)” zur Entwicklung neuartiger Materialien;
- “Molecular Systems Engineering” zum Nachbau molekularer Systeme und neuen Einsatzfeldern;
- “RNA & Disease: Understanding the Role of RNA Biology in Disease Mechanisms” zur Untersuchung von RNA und deren Einfluss auf Krankheiten;

¹⁶⁶ vgl. SBFI (2015a), S. 5

¹⁶⁷ vgl. SBFI (2015a), S. 8f

¹⁶⁸ vgl. SBFI (2015a), S. 25

¹⁶⁹ SBFI (2015a), S. 25

¹⁷⁰ vgl. SBFI (2016b) [Zugriff am 21.04.2016]

- “The Mathematics of Physics – SwissMAP” zur vertieften Integration von theoretischer Physik und Mathematik;
- “Center for Bio-Inspired Stimuli-Responsive Materials” zur Entwicklung intelligenter Materialien mit zunehmenden Eigenschaften von lebenden Organismen;

Aus der Perspektive des Staatssekretärs für Bildung, Forschung und Innovation, Mauro Dell'Ambrogio, ist die Innovationsfähigkeit der Schweiz das „Resultat verschiedener Rahmenbedingungen“, denn eine explizite Innovationspolitik gebe es aus seiner Sicht in der Schweiz gar nicht. Dennoch liegt die Schweiz in zahlreichen internationalen Vergleichen stets im Spitzenfeld. Wesentlich ist auch, dass es in der Schweiz kein öffentliches Geld für die Forschung und Entwicklung in den Unternehmen gibt, ein wesentlicher Unterschied zu anderen Ländern wie Österreich, Bayern und Baden-Württemberg. Ein weiterer Erfolgsfaktor ist aus Sicht des KTI-Direktors, Andreas Reuter, das Stiftungsrecht in der Schweiz. Gemeinnützige Stiftungen können steuerfrei in die Forschung investieren und auch Unternehmen direkt bezuschussen.¹⁷¹

6.3 Institutionen und technologiepolitisches Umfeld in der Schweiz

Nach der Darstellung einiger zentraler Indikatoren und Zahlen zur Entwicklung der Forschung und Entwicklung in der Schweiz am Beginn dieses Abschnitts folgt nun ein Überblick über die Organisationen und Institutionen, die im Zusammenhang mit Forschung und Entwicklung in der Schweiz von zentraler Bedeutung sind.

6.3.1 Der SNF – Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Die Aufgabe des SNF ist es, im Auftrag des Bundes, unter dem Einsatz von öffentlichen Mitteln, die Grundlagenforschung in der Schweiz und den Nachwuchs im wissenschaftlichen Sektor zu fördern. Die Schweiz als Forschungsstandort weiter zu stärken ist ebenso eine zentrale Aufgabe des SNF.¹⁷²

Generell stehen folgende strategischen Ziele im Fokus des SNF:

- „Qualitativ hochstehende Forschung sowie Forschende im Bestreben nach Exzellenz unterstützen.
- Die Forschungsförderung auf die Bedürfnisse der Forschenden ausrichten.
- Die Entfaltung des generierten Wissens in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik unterstützen und den Wert der Forschung aufzeigen.“¹⁷³

¹⁷¹ vgl. Die Presse (2015)

¹⁷² vgl. SNF (2015) [Zugriff am 25.08.2015]

¹⁷³ SNF (2015) [Zugriff am 25.08.2015]

Diese grundlegenden Ziele werden in weiterer Folge durch die Erstellung des Mehrjahresprogrammes, von Aktionsplänen, sowie Querschnittsbereichen, genauer ausformuliert. Durch Leistungsvereinbarungen mit dem Bund werden konkrete Ziele vereinbart.¹⁷⁴

Der SNF hat im Jahr 2014 Mittel in der Höhe von 849 Millionen Franken vergeben, das entspricht rund einem Viertel der eingesetzten Bundesmittel für diesen Zeitraum. In den Genuss dieser Mittel kommen dabei rund 14.000 Forschende, verteilt auf rund 3.400 Projekte. Der SNF, der 1952 gegründet worden ist, hat die Organisationsform einer Privatstiftung.¹⁷⁵

Konkret kommen fünf verschiedene Förderinstrumente zum Einsatz:

- Projektförderung: Thema und Rahmen des Projekts sind frei bestimmbar;
- Karriereförderung: Unterstützung für Nachwuchsforschende, von der Dissertation bis hin zur Junior-Professur;
- Programmförderung: Förderung in Gebieten, die als strategisch wichtig definiert sind, etwa Robotik oder molekulare Grundlagen von Krankheiten;
- Infrastrukturförderung: Förderung von Hardware und Forschungsequipment;
- Wissenschaftskommunikation: Förderung der Kommunikation zwischen den Forschenden, sowie zwischen Forschung und Gesellschaft.¹⁷⁶

Im Jahr 2014 verteilen sich die eingesetzten Mittel des SNF zu 38 % auf die Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften, zu 37 % auf Biologie und Medizin und zu 25 % auf Geistes- und Sozialwissenschaften.¹⁷⁷

6.3.2 Kommission für Technologie und Innovation KTI

„Die KTI ist die Förderagentur für Innovation des Bundes. Sie ist zuständig für die Förderung wissenschaftsbasierter Innovationen in der Schweiz durch finanzielle Mittel, professionelle Beratung und Netzwerke.“¹⁷⁸

Nach dem Subsidiaritätsprinzip fördert die KTI in der Schweiz Innovationsprojekte, die alleine durch die Privatwirtschaft nicht möglich sein würden. Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und das Heben von Potentialen stehen im Vordergrund, dabei sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) die Hauptzielgruppe. Im Gegensatz zum SNF liegt bei der KTI der Schwerpunkt nicht auf der Grundlagenforschung, sondern darauf, konkrete Innovationen und Projekte bis zur Marktreife zu begleiten. Die KTI setzt drei verschiedene Instrumente zur Innovationsförderung ein:

¹⁷⁴ vgl. SNF (2015) [Zugriff am 25.08.2015]

¹⁷⁵ vgl. SNF (2015a), S. 3 [Zugriff am 25.08.2015]

¹⁷⁶ vgl. SNF (2015a), S. 4 [Zugriff am 25.08.2015]

¹⁷⁷ vgl. SNF (2015a), S. 9 [Zugriff am 25.08.2015]

¹⁷⁸ KTI (2015) [Zugriff am 26.08.2015]

- Die F & E Projektförderung: mit diesem Instrument werden Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen zur gemeinsamen Forschung und Entwicklung zu innovativen Produkten und Dienstleistungen gefördert.
- Förderung von Start-ups und Unternehmertum: dieses Instrument soll neue Geschäftsideen in neuen Unternehmen fördern und bietet hierzu etwa Beratungsleistungen, Weiterbildungsmaßnahmen und Hilfestellungen bei der Suche nach Investoren für die angehenden, jungen Gründer, an.
- Wissens- und Technologietransfer zwischen Wirtschaft und Forschung: dieser Punkt fokussiert auf die Anbahnung von Kooperationen zwischen Wirtschaftstreibenden, insbesondere KMU und wissenschaftlichen Einrichtungen.

In einem Sonderauftrag werden darüber hinaus von der KTI Mittel für die Energieforschung vergeben. Hintergrund ist das Ziel, in der Schweiz bis 2035 aus der Atomkraft auszusteigen.¹⁷⁹

Die KTI agiert in ihren Aktivitäten nach folgenden Leitlinien und Kernkompetenzen:

- „tief greifendes Gespür für Exzellenz in Innovation;
- fundiertes Fachwissen in den geförderten Gebieten;
- umfassende Kenntnisse der Schweizer und internationalen Forschungs- und Wirtschaftslandschaft;
- Expertise in Unternehmertum;
- breite Netzwerkbeziehungen;
- kritische und zukunftsorientierte Denkweise;
- effizient, marktwirtschaftlich orientiert, kundenfreundlich und hilfsbereit, vertrauenswürdig, unabhängig.“¹⁸⁰

Im Jahr 2014 hat die KTI Mittel in Höhe von 150,8 Millionen Franken vergeben, davon mehr als 75 % für die direkte Projektförderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, während die übrigen Mittel für die restlichen Instrumente der Innovationsförderung eingesetzt worden sind. Die Mittel der Projektförderung entfallen zu etwa 31,7 % auf die Ingenieurwissenschaften, zu etwa 23,5 % auf die Life Sciences, zu etwa 22,2 % auf Enabling Sciences und zu etwa 21,4 % auf Nano- und Mikrotechnologien. Der kleine Rest entfällt auf sonstige Maßnahmen.¹⁸¹

6.3.3 Die Akademien der Wissenschaften

Eine weitere Institution in der Wissenschaftslandschaft der Schweiz sind die Akademien der Wissenschaften. Unter einem gemeinsamen Dach agieren die „Akademie der

¹⁷⁹ vgl. KTI (2015) [Zugriff am 26.08.2015]

¹⁸⁰ KTI (2015a) [Zugriff am 26.08.2015]

¹⁸¹ vgl. KTI (2015b), S. 4f [Zugriff am 26.08.2015]

Naturwissenschaften“, die „Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften“, die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften“ und die „Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften“. Ebenso Bestandteil der Akademien sind das „Kompetenzzentrum für Technologiefolge-Abschätzung“ und das Zentrum „Science et Cité“. ¹⁸²

„Die wissenschaftlichen Akademien der Schweiz setzen sich gezielt für einen gleichberechtigten Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein und beraten Politik und Gesellschaft in wissenschaftsbasierten, gesellschaftsrelevanten Fragen. Sie vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert haben sie Zugang zu Expertise und Exzellenz und bringen Fachwissen in zentrale politische Fragestellungen ein.“ ¹⁸³

Die Hauptaufgaben der Akademien der Wissenschaften sind:

- Früherkennung: die frühzeitige Identifizierung von zukünftig relevanten Themen in Technologie, Forschung und Bildung.
- Ethik: die Einhaltung ethischer Maßstäbe und Verantwortung in Forschung und Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse.
- Dialog: die Vernetzung und Verbindung von Politik und Gesellschaft mit der Wissenschaft. ¹⁸⁴

Die Akademien der Wissenschaften nehmen vorrangig eine Querschnittsfunktion in der Schweizer Forschungslandschaft und dem technologiepolitischen Umfeld wahr.

6.3.4 Die Schweizer Hochschullandschaft

Eine zentrale Position bei jeder Betrachtung von Forschung und Entwicklung nimmt die Hochschullandschaft ein, ist sie es doch, die Forschung in allen Aspekten betreibt und somit oftmals direkt in einen Innovationsprozess, meist als Kooperationspartner, eingebunden ist. An dieser Stelle folgt nun kein kurzer Umriss der Hochschullandschaft in der Schweiz.

Die Hochschullandschaft der Schweiz besteht aus universitären Hochschulen, Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen. ¹⁸⁵

Zu den universitären Hochschulen zählen die beiden Eidgenössisch Technischen Hochschulen (ETH) in Zürich und Lausanne, sowie zehn kantonale Universitäten. Im Studienjahr

¹⁸² vgl. Akademien der Wissenschaften Schweiz (2015) [Zugriff am 26.08.2015]

¹⁸³ Akademien der Wissenschaften Schweiz (2015) [Zugriff am 26.08.2015]

¹⁸⁴ vgl. Akademien der Wissenschaften Schweiz (2015a) [Zugriff am 26.08.2015]

¹⁸⁵ vgl. SBFI (2015a), S. 16

2013/2014 haben über 140.000 Studierende Kurse an den universitären Hochschulen der Schweiz belegt.¹⁸⁶

Seit den 2000er Jahren haben sich in der Schweiz auch die Fachhochschulen etabliert, derzeit gibt es sieben öffentlich organisierte und zwei private Fachhochschulen in der Schweiz. Eine Besonderheit ist, dass die Studierenden an Fachhochschulen in der Schweiz zu einem großen Teil aus Berufsmaturanten bestehen, also Studierende, die eine Lehre mit Matura erfolgreich absolviert haben. Im Studienjahr 2013/2014 haben rund 70.000 Studierende an einer Fachhochschule in der Schweiz studiert.¹⁸⁷

In der Schweiz gibt es aktuell 14 pädagogische Hochschulen, dazu kommen vier weitere Institute an anderen Hochschulen, die eine Lehrkräfteausbildung anbieten, sowie weitere zwei Institutionen des Bundes für Spezialausbildungen, insgesamt also 20 Standorte. Die Anzahl der Studierenden im Studienjahr 2013/2014 liegt bei rund 12.000 Personen.¹⁸⁸

Für das Studienjahr 2013/2014 ergeben sich folglich rund 222.000 Studierende in der Hochschullandschaft der Schweiz. Wie bereits weiter oben ausgeführt, sind insgesamt rund 27.000 Personen in der Hochschullandschaft tätig (in Vollzeitäquivalenten, Jahr 2012).

Nach den Ausführungen zu relevanten Kennzahlen, technologiepolitischen Strategien und wesentlichen Institutionen in diesem Zusammenhang für die Schweiz in diesem Abschnitt folgt nun eine vergleichende Betrachtung für Österreich, Bayern, Baden-Württemberg und die Schweiz.

¹⁸⁶ vgl. SBFI (2015a), S. 16

¹⁸⁷ vgl. SBFI (2015a), S. 16ff

¹⁸⁸ vgl. SBFI (2015a), S. 18

7 Vergleichende Betrachtung Österreich, Schweiz, Bayern, Baden-Württemberg

In diesem Abschnitt erfolgt der Versuch einer Gegenüberstellung einiger der in den vorangegangenen Abschnitten eingeführten Erkenntnisse zu den einzelnen Ländern der Untersuchung. Ergänzend werden ausgewählte vergleichende Darstellungen zu weiteren relevanten Themen vorgestellt. Darüber hinaus wird eine Einordnung vorgenommen und daraus Themen identifiziert, die in den Ländern besonders stark ausgeprägt sind.

Ein vom österreichischen FWF vorgenommener Vergleich der Dotierungen von Förderorganisationen in Österreich, der Schweiz und Deutschland, sowie weiteren europäischen Ländern, auf die im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen wird, die alle vom Aufbau und Organisationszweck miteinander vergleichbar sind, zeigt folgendes Bild:

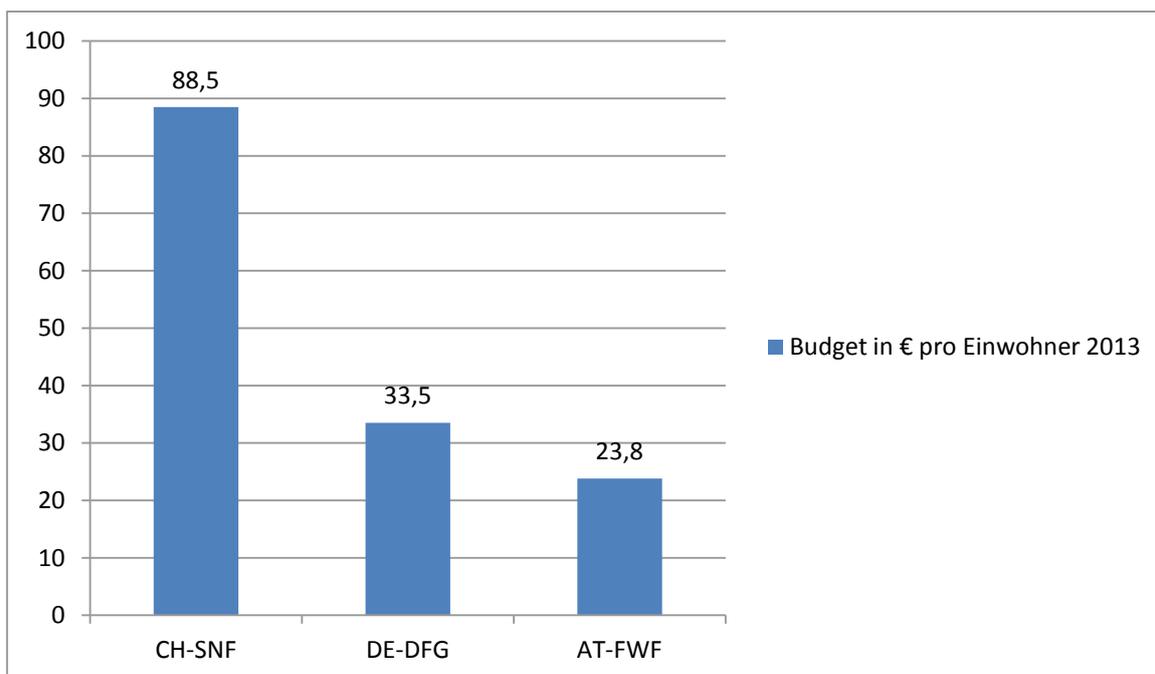


Abbildung 20: Budget pro Kopf von FWF, DFG und SNF, 2013¹⁸⁹

Die Dotierung ist beim österreichischen FWF mit 23.8 Euro pro Einwohner Jahresbudget am geringsten, der deutsche DFG ist mit 33.5 Euro pro Jahr dotiert und der schweizerische SNF mit 88.5 Euro deutlich am besten dotiert.¹⁹⁰ Die Vergleichbarkeit ist jedoch nur eingeschränkt plausibel, da die Betrachtung nur einen Ausschnitt aus der Förderlandschaft wiedergibt und keine umfassende Betrachtung vornimmt, da lediglich einzelne Organisationen miteinander verglichen werden. Trotz dieser Einschränkung zeigt sich, dass der schweizerische SNF eine

¹⁸⁹ vgl. FWF (2014), S. 11

¹⁹⁰ vgl. FWF (2014), S. 11

Dotierung vorweisen kann, die markant und eindeutig höher liegt, als jene der vergleichbaren Organisationen DFG und FWF.

7.1 Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Vergleich

Vergleicht man die Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Länder als Anteil am Bruttoinlandsprodukt, ergibt sich folgendes Bild:

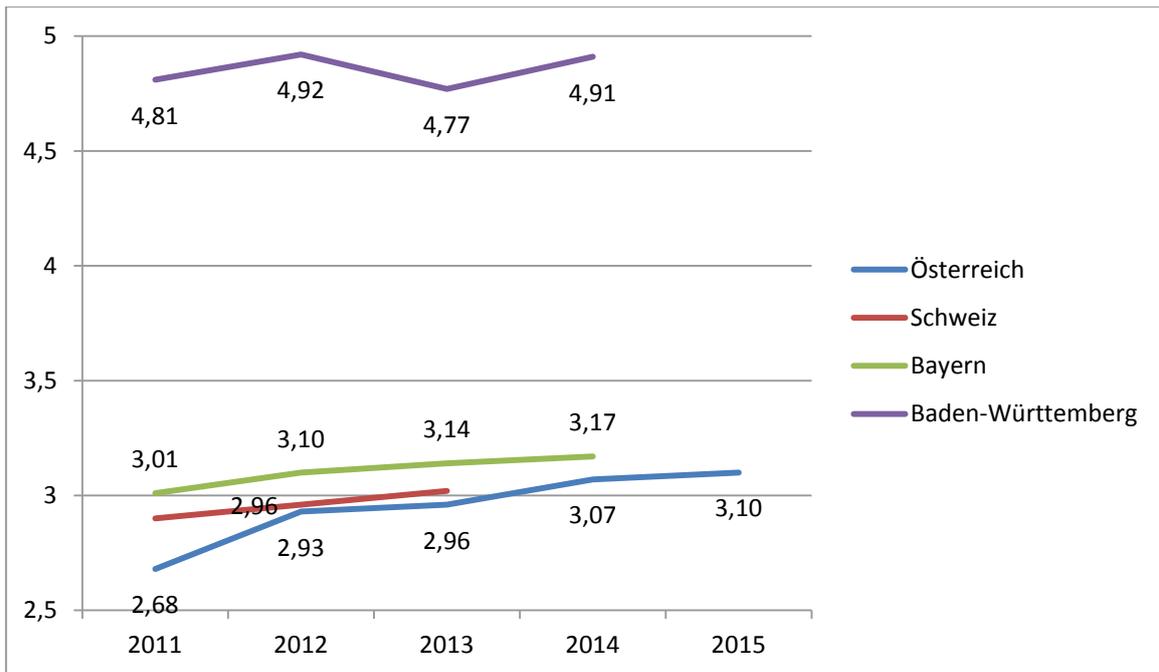


Abbildung 21: Ausgaben für F&E als Anteil am BIP im Vergleich

Der Vergleich der Anteile am Bruttoinlandsprodukt, welcher in den Ländern für Forschung und Entwicklung aufgewendet wird, zeigt deutlich, dass Baden-Württemberg mit Abstand den höchsten Anteil aufweist und knapp unter 5 % liegt, während Bayern, die Schweiz und Österreich relativ nahe beisammen liegen und allesamt rund um 3 % liegen. Dabei hat Bayern einen kleinen Vorsprung auf die Schweiz und Österreich, wobei für die Schweiz der letzte verfügbare Wert mit 2,96 % aus dem Jahr 2012 stammt.

7.2 Durchführung von Forschung und Entwicklung im Vergleich

Untersucht man die Verteilung der Durchführung von Forschung und Entwicklung in den betrachteten Ländern auf Basis der jeweils aktuellsten Daten, ergibt sich die folgende Darstellung:

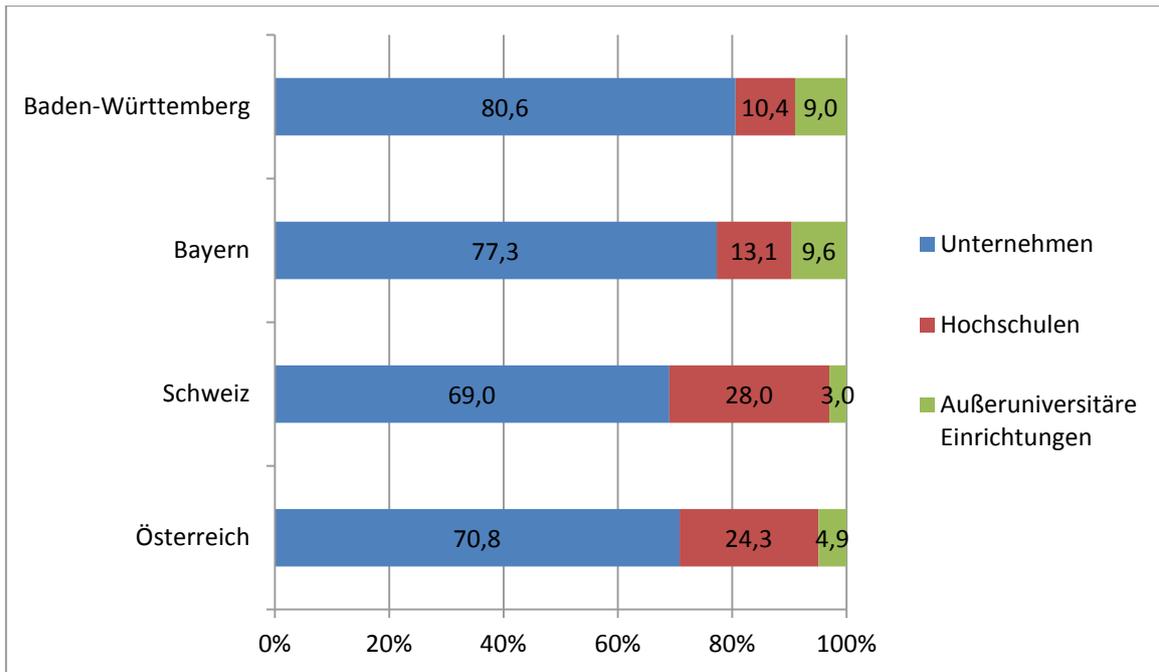


Abbildung 22: Durchführung von F&E im Vergleich

In allen Ländern nimmt der Unternehmenssektor jeweils mit Abstand die dominierende Rolle ein. Während der Anteil des Unternehmenssektors in der Schweiz und Österreich bei rund 70 % liegt, kommen Bayern und Baden-Württemberg deutlich darüber zu liegen. Auffällig ist auch, dass in der Schweiz und in Österreich der Hochschulsektor deutlich stärker als in Bayern und Baden-Württemberg vertreten ist. Im Gegenzug sind die außeruniversitären Einrichtungen in Bayern und Baden-Württemberg deutlich stärker als in Österreich und der Schweiz gewichtet. Insgesamt ergibt sich eine gute Vergleichbarkeit zwischen Österreich und der Schweiz, sowie zwischen Bayern und Baden-Württemberg.

7.3 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung im Vergleich

Bei einem Vergleich der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung in Österreich, der Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg ergibt sich auf Grundlage der bereits weiter oben eingeführten Zahlen folgendes Bild:

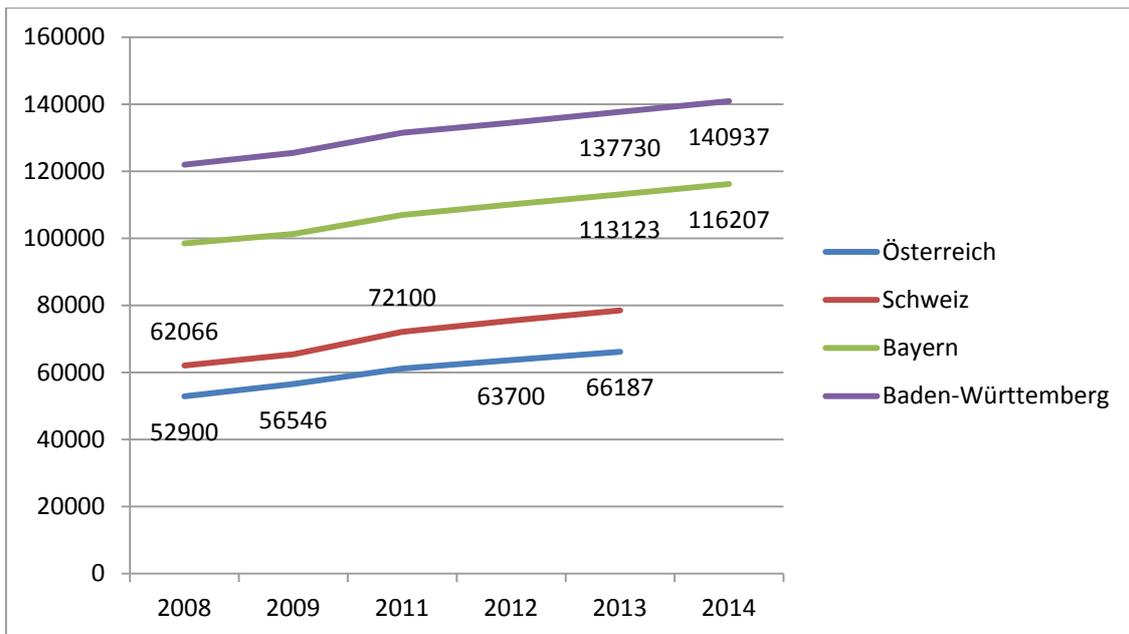


Abbildung 23: Entwicklung der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten im Vergleich

Bei der Betrachtung der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung in Vollzeitäquivalenten zeigt sich, dass Baden-Württemberg klar an der Spitze der verglichenen Länder liegt. Es folgen Bayern, die Schweiz und am Ende liegt Österreich. Auffällig ist, dass in Baden-Württemberg mehr als doppelt so viele Beschäftigte als in Österreich in Vollzeitäquivalenten in Forschung und Entwicklung tätig sind.¹⁹¹

7.4 Hochschulen im Vergleich

Die Analyse der Zahl der Studierenden in den Vergleichsländern ergibt folgendes Ergebnis:

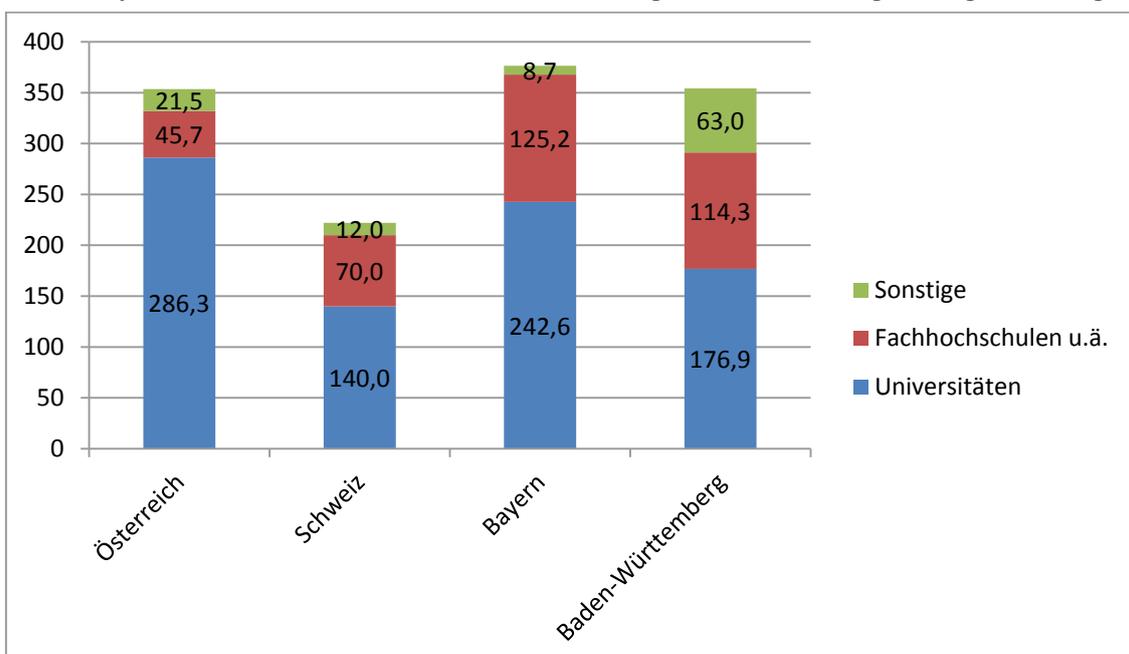


Abbildung 24: Anzahl an Studierenden im Vergleich (in Tausend)

¹⁹¹ Die Darstellung basiert auf den ausgewiesenen Daten und beinhaltet für einzelne Jahre auch fortgeschriebene Trends.

Während die Zahlen der Studierenden in Österreich, Bayern und Baden-Württemberg in absoluten Zahlen jeweils sehr nahe beisammen liegen, zeigt sich, dass die Schweiz deutlich weniger Studierende aufweist, auch in Proportion zur Bevölkerungszahl. Ebenso ist auffällig, dass Österreich auch in absoluten Zahlen die meisten Studierenden an Universitäten hat, dafür deutlich weniger an Fachhochschulen, bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg. Durch den deutlichen Unterschied zeigt sich, dass Österreich im Bereich der Fachhochschulen durchaus noch weiteres Potential hat.

Setzt man die Zahl der Studierenden in Proportion zur Bevölkerung (siehe Abschnitt 2.1), so ergibt sich je 1.000 Einwohner folgendes Bild:

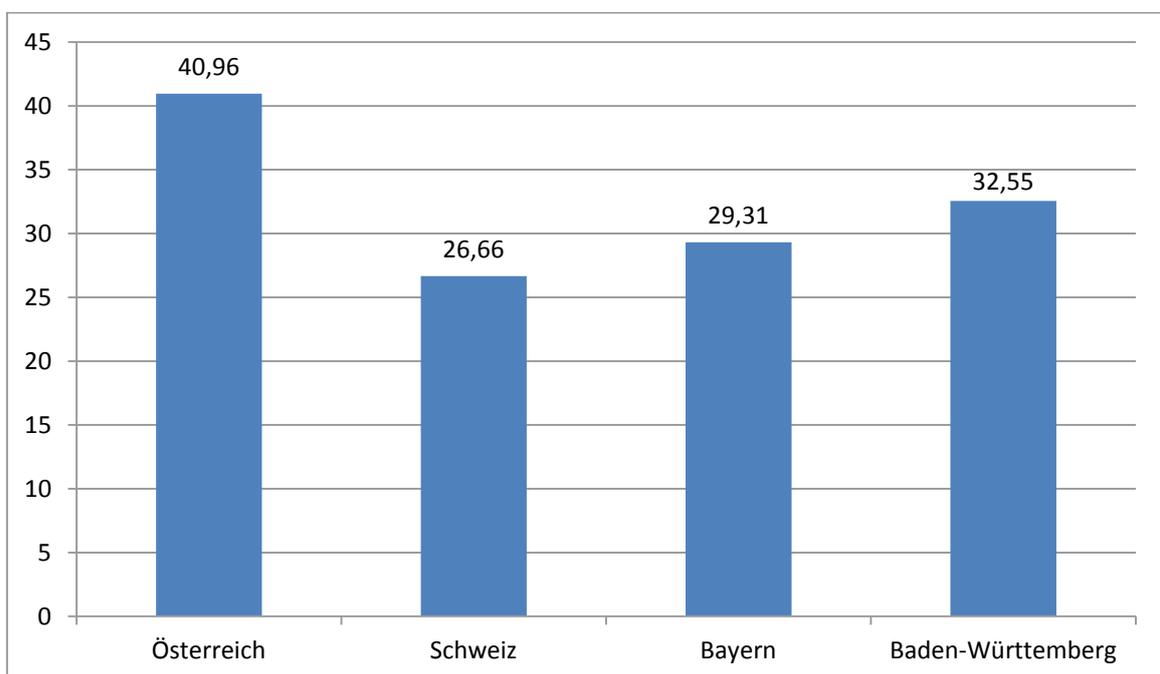


Abbildung 25: Studierende je 1.000 Einwohner

Es zeigt sich, dass die Zahl der Studierenden je 1.000 Einwohnern in Österreich mit 40,96 deutlich am Höchsten ausfällt. Es folgen Baden-Württemberg mit 32,55, Bayern mit 29,31 und die Schweiz mit 26,66 Studierenden je 1.000 Einwohner.

Daraus lässt sich folgern, dass die reine Anzahl an Studierenden noch kein Qualitätsindikator für den Wissenschaftsstandort ist. Ebenso liegt der Schluss nahe, dass die Schweiz insgesamt weniger eigene Absolventen hervorbringt, dafür aber umso mehr fertige Absolventen in das Wirtschafts- und Wissenschaftssystem importiert. Dieser Schluss wäre aufgrund der bekanntermaßen attraktiven Entlohnung durchaus logisch.

Betrachtet man den Anteil an Hochschulabsolventen an der Wohnbevölkerung im erwerbsfähigen Alter, so ergibt sich folgendes Bild, welches auch nochmals auf den verstärkten Zuzug fertig ausgebildeter Akademiker in die Schweiz hinweist und insgesamt

wenig Übereinstimmung mit dem Anteil der aktuell Studierenden an der Bevölkerung aufweist.

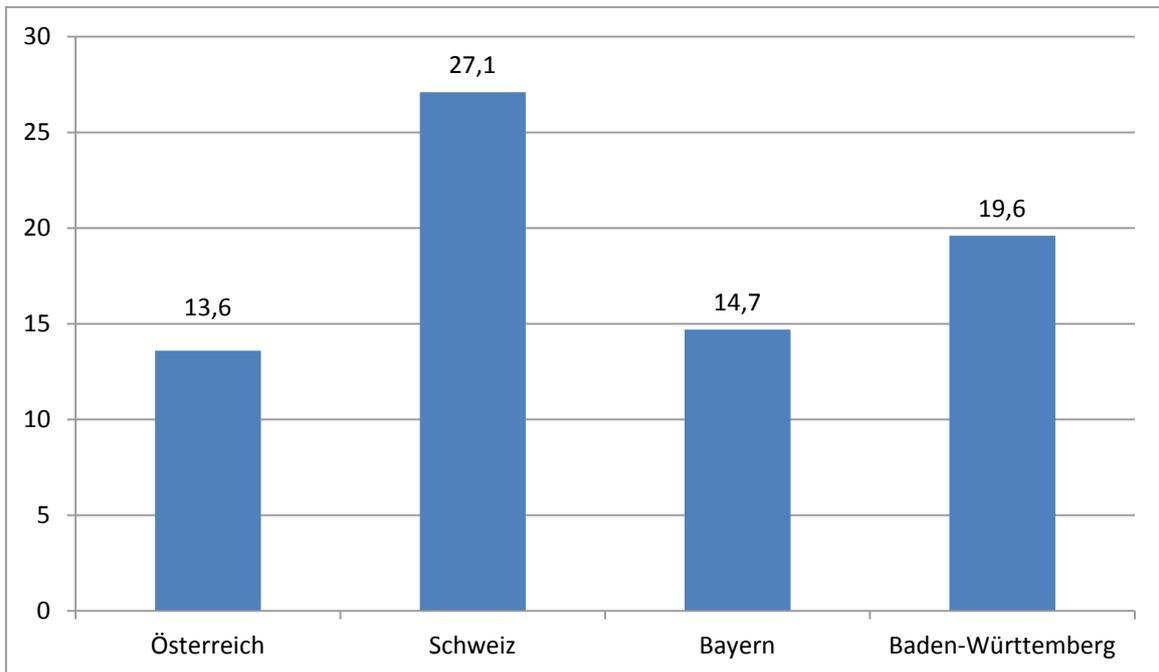


Abbildung 26: Anteil an Hochschulabsolventen an der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter ¹⁹²

Betrachtet man das „Times Higher Education World University Rankings“¹⁹³ in der Ausgabe von 2016, eine systematische Darstellung von Hochschulen weltweit, nach Kriterien wie Lehre, Forschung, Wissenstransfer und Internationalisierung hinsichtlich dem Abschneiden von Hochschulen aus Österreich, der Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg, ergeben sich daraus folgende Merkmale¹⁹⁴:

- Es befinden sich sieben Hochschulen aus der Schweiz unter den Top 200, dies sind die ETH Zürich (Rang 9), die École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Rang 31), die Universität Basel (Rang 101), die Universität Zürich (Rang 104), die Universität Bern (Rang 120), die Universität Genf (Rang 131), sowie die Universität Lausanne (Rang 144).
- Es befindet sich eine Hochschule aus Österreich unter den Top 200, dies ist die Universität Wien (Rang 142).
- Es befinden sich vier Hochschulen aus Bayern unter den Top 200, dies sind die LMU München (Rang 29), die TU München (Rang 53), die Universität Erlangen-Nürnberg (Rang 123), sowie die Universität Würzburg (Rang 185).
- Es befinden sich sieben Hochschulen aus Baden-Württemberg unter den Top 200, dies sind die Universität Heidelberg (Rang 37), die Universität Tübingen (Rang 78), die Universität Freiburg (Rang 84), die Universität Mannheim (Rang 106), das Karlsruher

¹⁹² vgl. Statistik Austria (2016f) [Zugriff am 14.01.2017], Bundesamt für Statistik (2016c), Bayerisches Landesamt für Statistik (2014) [Zugriff am 14.01.2017], Ballreich (2015) [Zugriff am 14.01.2017]

¹⁹³ Times Higher Education World University Rankings (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

¹⁹⁴ vgl. Times Higher Education World University Rankings (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

Institut für Technologie (Rang 138), die Universität Konstanz (Rang 175), sowie die Universität Ulm (Rang 192).

Auch wenn im „Times Higher Education World University Rankings“ einzelne subjektive Abwägungen einfließen, so lässt sich trotzdem daraus ein Indikator über die untersuchten Länder als Wissenschaftsstandorte treffen. Auffällig ist dabei vorrangig, dass die Schweiz und Baden-Württemberg mit jeweils sieben Hochschulen in den Top 200 vertreten sind, während Bayern vier Hochschulen und Österreich lediglich eine Hochschule im Ranking aufweist. Betrachtet man lediglich die Top 50, ist die Schweiz noch mit zwei Hochschulen vertreten, sowie Baden-Württemberg und Bayern mit je einer Hochschule. Untersucht man die Rangfolge der Vertreter in den Top 200 der Länder und ermittelt einen Durchschnittswert, so kommt man für die Schweiz auf einen Wert von 91.4, Bayern kommt auf 97.5, Baden-Württemberg kommt auf 115.7 und Österreich schließlich mit dem einzigen Vertreter auf 142.0. Die Darstellung der durchschnittlichen Platzierung fällt also für Bayern günstiger aus, da Baden-Württemberg überholt werden kann, obgleich die Aussagekraft nach der Anzahl der Vertreter im untersuchten Zusammenhang geeigneter erscheint.

Neben dem Ranking erscheint auf die Betrachtung der Gehälter für Hochschulprofessoren in diesem Zusammenhang von Relevanz. Dabei zeigt sich folgendes Bild, es handelt sich jeweils um Grundgehälter ohne etwaige Bonuszahlungen:

- In Österreich kommen Universitätsprofessoren auf öffentlichen Lehrstühlen auf ein Bruttojahresgehalt zwischen 52.250 Euro und 97.160 Euro, abhängig von der exakten Professur und den erreichten Gehaltsstufen. (Datenstand: 2016).¹⁹⁵
- In der Schweiz kommen Universitätsprofessoren auf öffentlichen Lehrstühlen, abhängig von der kantonalen Trägerschaft oder dem Bund, auf ein Bruttojahresgehalt zwischen 173.000 und 275.000 Franken (162.000 bzw. 257.000 Euro), abhängig von der exakten Professur und den erreichten Gehaltsstufen. (Datenstand: 2014).¹⁹⁶
- In Bayern kommen Universitätsprofessoren auf öffentlichen Lehrstühlen auf ein Bruttojahresgehalt zwischen 58.400 Euro und 92.450 Euro, abhängig von der exakten Professur und den erreichten Gehaltsstufen. (Datenstand: 2014).¹⁹⁷
- In Baden-Württemberg kommen Universitätsprofessoren auf öffentlichen Lehrstühlen auf ein Bruttojahresgehalt zwischen 61.500 Euro und 87.920 Euro, abhängig von der exakten Professur und den erreichten Gehaltsstufen. (Datenstand: 2014).¹⁹⁸

Es zeigt sich, dass das Gehaltsniveau sich sowohl im Einstiegssegment, als auch bei den Spitzenverdiensten in Österreich, Bayern und Baden-Württemberg für

¹⁹⁵ vgl. Jußline (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

¹⁹⁶ vgl. Die Weltwoche (2014) [Zugriff am 22.08.2016]

¹⁹⁷ vgl. Die Zeit, Forschung und Lehre (2014) [Zugriff am 22.08.2016]

¹⁹⁸ vgl. Die Zeit, Forschung und Lehre (2014) [Zugriff am 22.08.2016]

Universitätsprofessoren im Wesentlichen gut vergleichen lässt, die Abweichungen sind jeweils in einer Bandbreite von 10.000 Euro.

In der Schweiz zeigt sich eine gänzlich andere Proportionalität, sowohl im Einstiegsbereich als auch im Spitzenbereich liegt das Gehaltsniveau jeweils um rund einen Faktor von 3 höher als in Österreich, Bayern und Baden-Württemberg. Dabei muss jedoch festgehalten werden, dass man bei einem Kaufkraftvergleich vermutlich auf geringere Abweichungen kommen würde, dieser wird jedoch an dieser Stelle nicht vorgenommen.

7.5 Patente

Patente und Schutzrechte sind ein wesentlicher Bestandteil von Forschung, Entwicklung und Innovation. Das Europäische Patentamt stellt für die im untersuchten Kontext relevanten Staaten und Länder Statistiken zu Anmeldungen für europäische Patente zur Verfügung. Die folgende Abbildung zeigt die Zahl der angemeldeten europäischen Patente nach Ländern für die Jahre 2014 und 2015¹⁹⁹:

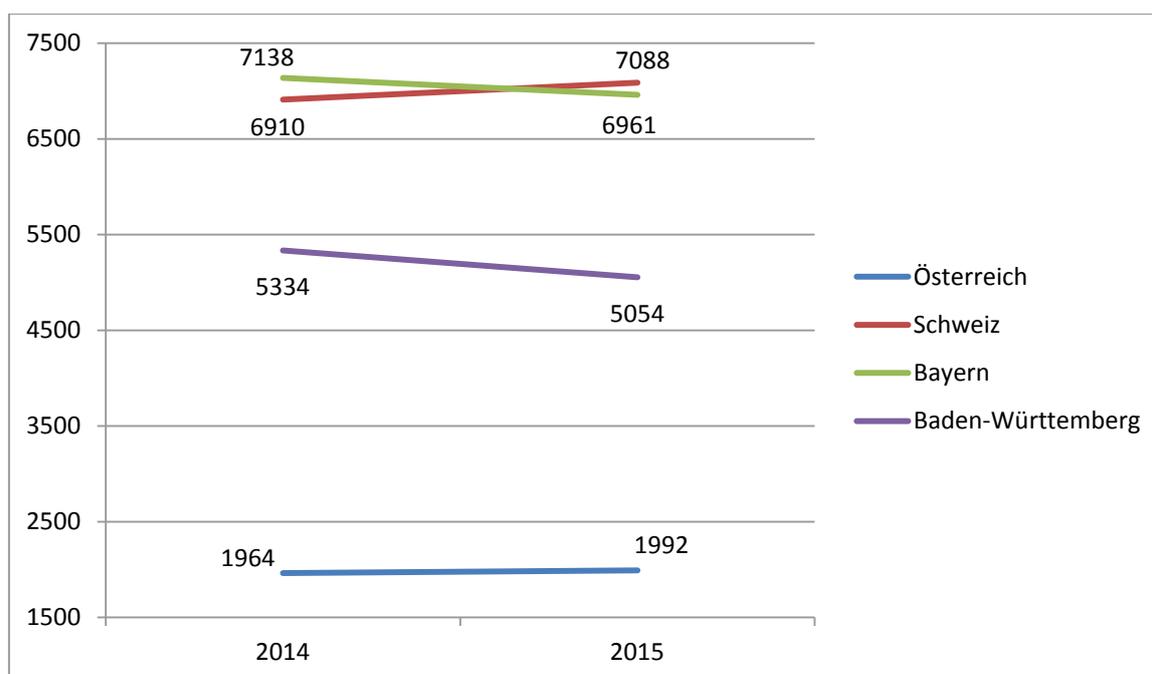


Abbildung 27: Anzahl der beantragten europäischen Patente nach Ländern in Stück

Die Zahl der angemeldeten europäischen Patente in den untersuchten Ländern unterscheidet sich deutlich. In Österreich wurden im Beobachtungszeitraum mit Abstand die wenigsten Patente angemeldet. Hier zeigt sich ein leichter Zuwachs von 1.964 Stück im Jahr 2014 auf 1.992 Stück im Jahr 2015. Baden-Württemberg liegt im Mittelfeld, deutlich vor Österreich, jedoch auch noch markant hinter der Schweiz und Bayern. In Baden-Württemberg ist die Zahl der angemeldeten europäischen Patente von 5.334 Stück im Jahr 2014 auf 5.054 Stück im Jahr 2015 zurückgegangen. Bayern und die Schweiz liegen praktisch gleich auf. Im Jahr 2014 lag Bayern mit 7.138 Patenten noch vor der Schweiz mit 6.910 Patenten, im Jahr 2015 hat

¹⁹⁹ vgl. Europäisches Patentamt (2016) [Zugriff am 05.01.2017]

sich die Rangfolge umgedreht und die Schweiz liegt mit 7.088 Patenten nun vor Bayern mit nunmehr 6.961 angemeldeten europäischen Patenten.

7.6 Publikationen und Forschungsbereiche nach Ländern

Einen im Gesamtkontext relevanten Vergleich bezogen auf die Verteilung der wissenschaftlichen Publikationen, aufgeteilt nach Forschungsbereichen, hat das Schweizerische Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFi vorgelegt. Datengrundlage ist eine Analyse von Thomson Reuters auf Basis des „Web of Science“²⁰⁰ für das Jahr 2013.

Die vom SBFi vorgelegte Analyse zeigt für die Schweiz, Österreich und Deutschland (gesamt) folgendes Bild:

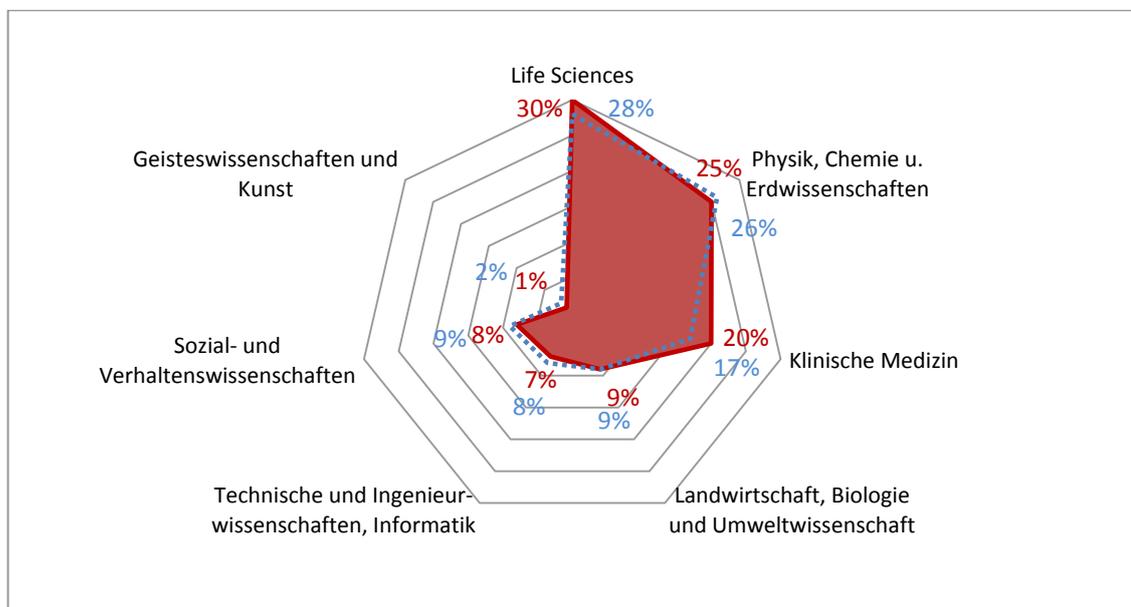


Abbildung 28: Publikationen nach Fachgebieten in der Schweiz²⁰¹

²⁰⁰ vgl. Thomson Reuters (2016) [Zugriff am 28.04.2016]

²⁰¹ SBFi (2016a), S. 55

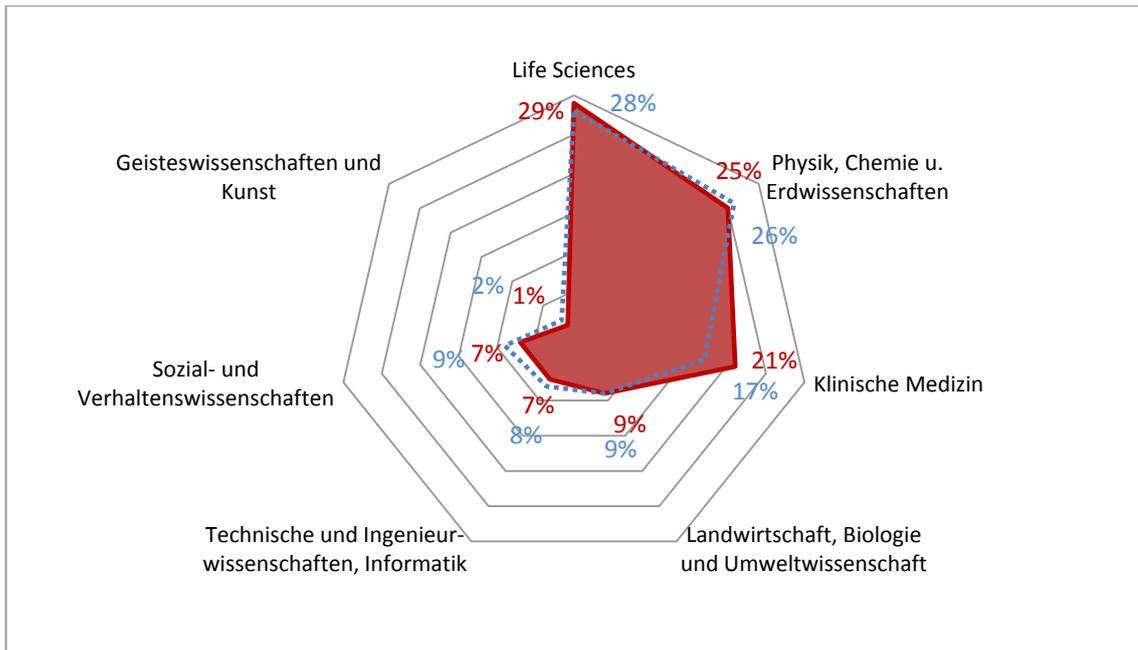


Abbildung 29: Publikationen nach Fachgebieten in Österreich²⁰²

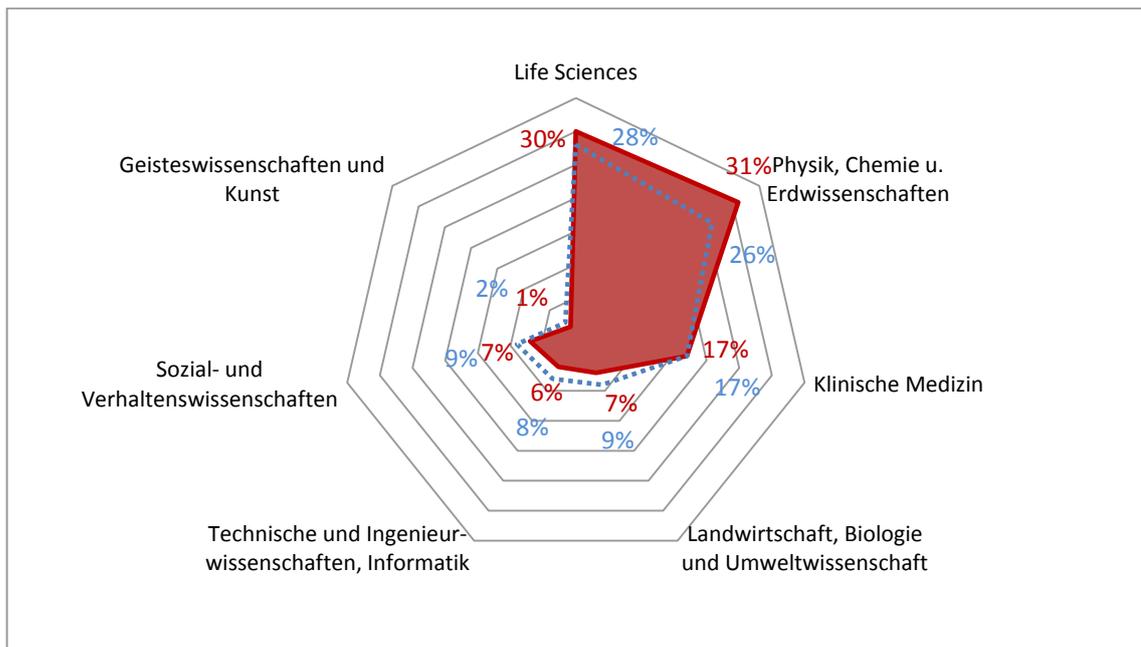


Abbildung 30: Publikationen nach Fachgebieten in Deutschland²⁰³

Die blauen, gepunkteten Linien zeigen in den oberen Abbildungen die weltweite Verteilung nach Forschungsbereichen, bezogen auf Publikationen, sowie die dazugehörigen Prozentwerte. Diese sind daher in allen Abbildungen ident. Die roten Linien, umschlossene Fläche und Prozentangaben zeigen die Ausprägungen in den jeweiligen Ländern.²⁰⁴

Generell kann festgestellt werden, dass in allen drei Abbildungen lediglich geringe Abweichungen der untersuchten Länder vom internationalen Rahmen vorliegen. Ebenso zeigen die Abbildungen insgesamt sehr ähnliche Tendenzen, vor allem der Vergleich der

²⁰² SBFI (2016a), S. 54

²⁰³ SBFI (2016a), S. 51

²⁰⁴ vgl. SBFI (2016a), S. 51

Schweiz mit Österreich in diesem Zusammenhang zeigt große Übereinstimmungen und lediglich Abweichungen von einem Prozentpunkt. Betrachtet man die Abbildung für Deutschland, zeigt sich im Vergleich mit der Schweiz und Österreich ein erhöhter Wert bei „Physik, Chemie und Erdwissenschaften“ (6% über dem Wert von Schweiz und Österreich), bzw. ein reduzierter Wert im Bereich „Klinische Medizin“ (4% unter Österreich, 3% unter Schweiz). Die übrigen Parameter der Deutschen Publikationen stimmen mit Abweichungen von maximal zwei Prozentpunkten mit den Werten von der Schweiz und Österreich überein und belegen den homogenen Gesamteindruck.

Für die Analyse in Bayern und Baden-Württemberg zeigt die folgende Tabelle, als Indikator für die jeweiligen Schwerpunkte in den Ländern, die prozentuelle Verteilung der Hochschulabsolventen, nach Fachgebieten zusammengefasst:

	Deutschland	Bayern	Baden-Württemberg
<i>Agrarwissenschaften</i>	1,6	1,6	1,7
<i>Biowissenschaften</i>	3,5	3,3	3,3
<i>Dienstleistungen</i>	2,3	2,1	1,3
<i>Erziehungswissenschaften</i>	8,0	8,6	5,7
<i>Geisteswissenschaften und Kunst</i>	13,4	12,0	10,7
<i>Gesundheit und Soziales</i>	8,5	7,7	8,2
<i>Informatik</i>	5,2	5,7	7,7
<i>Ingenieurwesen, Fertigung und Bauwesen</i>	19,9	21,5	23,5
<i>Mathematik und Statistik</i>	2,3	2,2	2,1
<i>Physik</i>	5,2	5,3	5,4
<i>Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften</i>	30,1	30,0	30,4
Total	100	100	100

Tabelle 6: Verteilung der Hochschulabsolventen nach Fachgebieten²⁰⁵

Wenngleich die in der Tabelle enthaltenen Daten lediglich einen Indikator für die Verteilung der Publikationen darstellen, so zeigen sie, dass auch für Bayern und Baden-Württemberg die Absolventen im Vergleich mit den Gesamtzahlen für Deutschland in vielen Fällen gut vergleichbar sind. Es zeigt sich, dass Bayern insgesamt weniger Abweichungen von den Gesamtzahlen aufweist, als Baden-Württemberg. Auffällig ist, dass in Bayern (21,5%) und insbesondere in Baden-Württemberg (23,5%) verstärkt Absolventen im Bereich Ingenieurwesen, Fertigung und Bauwesen zu finden sind.

²⁰⁵ vgl. DESTATIS (2016c) [Zugriff am 07.01.2017]

Auf Basis dieser Daten erfolgt die Anpassung der Netzdiagramme für Bayern bzw. Baden-Württemberg.

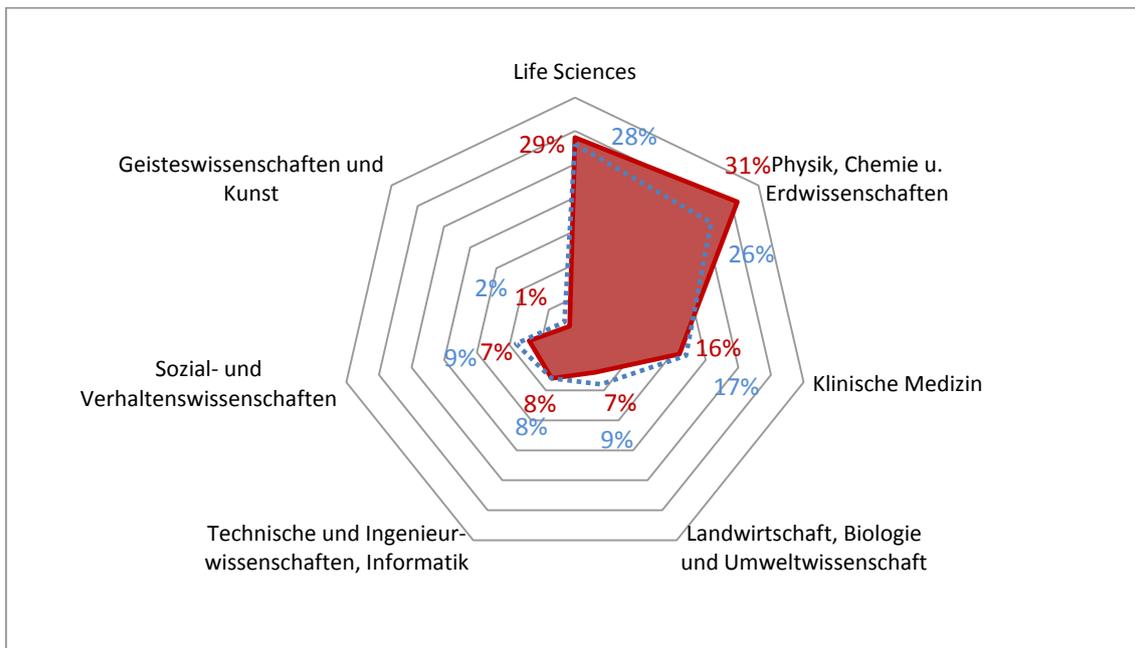


Abbildung 31: mögliche Verteilung der Publikationen nach Fachgebieten in Bayern

Die Datenlage für Bayern erlaubt die Annahme, dass das Segment der Technischen und Ingenieurwissenschaften, Informatik im Vergleich zu Deutschland gesamt stärker ausgeprägt ist und im Gegenzug die Klinische Medizin, sowie die Life Sciences, etwas weniger stark ausgeprägt sind.

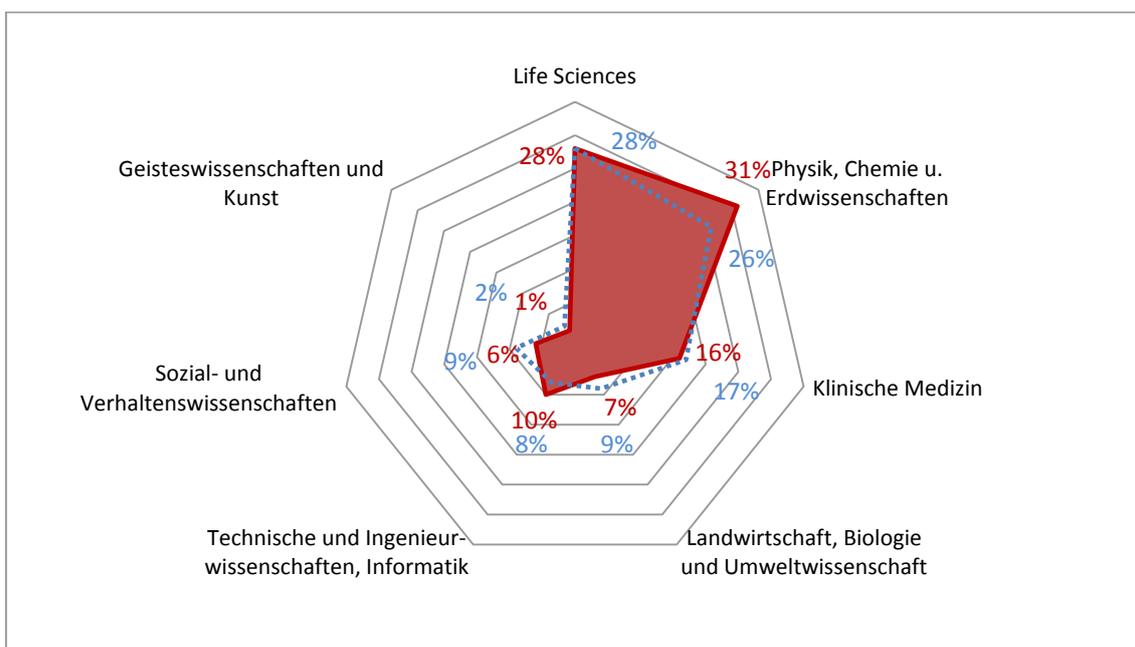


Abbildung 32: mögliche Verteilung der Publikationen nach Fachgebieten in Baden-Württemberg

Für Baden-Württemberg ergibt sich folglich eine deutlichere Ausprägung im Bereich und Ingenieurwissenschaften, Informatik und im Gegenzug eine weniger starke Ausprägung bei der Klinischen Medizin, den Life Sciences und den Sozial- und Verhaltenswissenschaften.

7.7 Thomson Reuters - The World's Most Innovative Universities

Das von Thomson Reuters erstellte Ranking „The World's Most Innovative Universities“²⁰⁶ in der Ausgabe von 2015 vergleicht Universitäten weltweit hinsichtlich ihrer Innovationskraft. Grundlage sind zehn Kriterien, die für die Erstellung der Rankingwerte herangezogen werden. Diese Kriterien sind hauptsächlich aus Daten abgeleitet worden, die im Reuters-Konzern von verbundenen Unternehmen bereitgestellt bzw. erhoben worden sind. Zu den Unternehmen zählen etwa „Thomson Reuters Intellectual Property & Science,[...] InCites, Web of Science Core Collection, Derwent Innovations Index, Derwent World Patents Index, und Patents Citation Index.“²⁰⁷

Die für das Ranking relevanten Kriterien im Einzelnen sind²⁰⁸:

- Anzahl an Patenten, als Indikator für Forschungsergebnisse und Vermarktungspotential
- Patenterfolg, als Verhältniswert von Patentanträgen zu Patenterteilungen
- Weltweite Patente, als Indikator für globale Schutzrechte
- Patent-Zitate, als Maßstab, wie häufig Patente von anderen Patenten zitiert werden
- Patent-Zitate-Auswirkungen, als Verhältnisangabe , zum Ausgleich von Größenunterschieden
- Prozentangabe der zitierten Patente, als Indikator der in anderen Patenten zitierten Patente
- Patent-Zitate in Journal-Artikeln, als Indikator für den Aufgriff der Patente in Journal-Publikationen
- Zitate in Branchenfachjournalen, als Indikator für die Praxisrelevanz der Forschung
- Prozent an gemeinsamen Publikationen mit Unternehmen, als Indikator der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft
- Summe der Publikationen im „Web of Science“, als größenabhängiger Indikator

Das Ranking führt die Top-100 Universitäten²⁰⁹ weltweit nach den beschriebenen Kriterien an. Auf den Rängen 1-9 finden sich ausschließlich US-amerikanische Hochschulen.

Die Schweiz ist mit der École Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL (Rang 27), der ETH Zürich (Rang 37) und der Universität Zürich (Rang 53) drei Mal im Ranking der Top 100 Hochschulen weltweit vertreten.

Bayern ist mit der TU München (Rang 50), der Universität Erlangen - Nürnberg (Rang 52) und der Universität München (Rang 61) ebenso drei Mal im Ranking vertreten.

²⁰⁶ Thomson Reuters (2015) [Zugriff am 30.12.2016]

²⁰⁷ Thomson Reuters (2015a) [Zugriff am 30.12.2016]

²⁰⁸ vgl. Thomson Reuters (2015a) [Zugriff am 30.12.2016]

²⁰⁹ vgl. Thomson Reuters (2015) [Zugriff am 30.12.2016]

Baden-Württemberg ist mit der Universität Freiburg (Rang 77) und dem Karlsruher Institut für Technologie (Rang 100) zwei Mal im Ranking vertreten.

Österreich ist mit keiner Hochschule im Ranking vertreten.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass sich mit der Freien Universität Berlin (Rang 96) noch eine weitere Deutsche Hochschule im Ranking befindet.

Betrachtet man für die Hochschulen in der Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg nun die im Ranking detaillierter ausgeführten Angaben, so ergibt sich das in der folgenden Tabelle dargestellte Ergebnis:

	Patente angemeldet (2008-2013)	Patente erhalten (2008-2013)	Patente mit kommerzieller Weiternutzung	Gesamtscore im Ranking
<i>EPFL Lausanne (27)</i>	168	39,3 %	83,9 %	1.378
<i>ETH Zürich (37)</i>	257	32,7 %	58,3 %	1.294
<i>TU München (50)</i>	149	34,2 %	61,3 %	1.216
<i>Universität Erlangen - Nürnberg (52)</i>	158	40,5 %	57,2 %	1.210
<i>Universität Zürich (53)</i>	155	36,1 %	53,8 %	1.204
<i>Universität München (61)</i>	120	38,3 %	56,7 %	1.172
<i>Universität Freiburg (77)</i>	177	42,9 %	56,5 %	1.116
<i>KIT Karlsruhe (100)</i>	194	58,8 %	31,3 %	1.008

Tabelle 7: Ausgewählte Werte aus dem Ranking „The World’s Most Innovative Universities“²¹⁰

Es zeigt sich, dass die Werte häufig in sehr ähnlichen Größenklassen liegen und auch die Gesamtpunkte oftmals sehr eng beisammen liegen. Darüber hinaus lässt sich feststellen, dass sich die absoluten Zahlen an Patenten positiv auf das Gesamtranking auswirken.

7.8 IMD World Competitiveness Scoreboard

Der seit 1989 erscheinende Report von IMD²¹¹ vergleicht die Wettbewerbsfähigkeit von führenden Industrienationen miteinander. Die Bewertung folgt dabei vier Hauptkriterien, welche jeweils noch weiter unterteilt werden können. Diese Hauptgruppen betreffen die Ökonomische Leistung, die Effizienz der Verwaltung, die Effizienz der Wirtschaft und die Infrastruktur. Die Analysen basieren auf externen Daten internationaler Organisationen, wie dem Internationalen Währungsfonds, der Weltbank oder der OECD, auf Analysen privater Unternehmen, wie Mercer HR Consulting oder PriceWaterhouseCoopers, nationalen Institutionen (z.B. in Österreich die Industriellenvereinigung) und auch auf einer Umfrage unter führenden Managern. Für Österreich, die Schweiz und Deutschland ergeben sich dabei folgende Platzierungen:

²¹⁰ vgl. Thomson Reuters (2015) [Zugriff am 30.12.2016]

²¹¹ IMD World Competitiveness Report (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

	Österreich	Schweiz	Deutschland
<i>Ökonomische Leistung</i>	19	10	8
<i>Effizienz der Verwaltung</i>	35	2	19
<i>Effizienz der Wirtschaft</i>	22	3	15
<i>Infrastruktur</i>	12	3	10
Total	24	2	12

Tabelle 8: IMD Ranking 2016 nach Kategorien und Ländern²¹²

Das Ranking weist keine gesonderten Werte für Bayern und Baden-Württemberg aus, zur ganzheitlichen Einordnung soll an dieser Stelle jedoch stellvertretend für Bayern und Baden-Württemberg auf die Ergebnisse für Deutschland insgesamt zurückgegriffen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass Einzelbetrachtungen für Bayern und Baden-Württemberg vergleichbar, oder sogar besser, ausfallen würden.

In der Gesamtbetrachtung rangiert die Schweiz auf dem zweiten Platz, Deutschland auf dem zwölften Platz und Österreich auf dem 24. Platz, die Liste wird von Hong Kong angeführt. Vergleicht man nun ausschließlich die drei betrachteten Länder, so zeigt sich, dass die Schweiz mit Ausnahme der Ökonomischen Leistung in allen Kategorien am besten beurteilt wird. Bei der Ökonomischen Leistung erreicht Deutschland eine bessere Platzierung als die Schweiz, Österreich ist in allen vier Kategorien und auch gesamt jeweils Schlusslicht.

Im Zusammenhang mit der Thematik Forschung und Entwicklung zeigt ein genauerer Blick in die Kategorie Infrastruktur, dass hier unter anderem weiter nach Technologischer Infrastruktur und Wissenschaftlicher Infrastruktur unterschieden wird. Es ergeben sich folgende Platzierungen in den genannten Unterkategorien:

	Österreich	Schweiz	Deutschland
<i>Technologische Infrastruktur</i>	22	9	16
<i>Wissenschaftliche Infrastruktur</i>	18	4	6

Tabelle 9: IMD Ranking 2016 zu Technologischer und Wissenschaftlicher Infrastruktur²¹³

Auch bei der Technologischen bzw. Wissenschaftlichen Infrastruktur erreicht die Schweiz in der Vergleichsgruppe jeweils vor Deutschland die besten Werte, Österreich liegt weit dahinter. In die Technologische Infrastruktur fließen beispielsweise Faktoren wie Internetnutzer, Breitbandanschlüsse, Technologieentwicklung, High-Tech Export oder Cyber Security ein, bei der Wissenschaftlichen Infrastruktur maßgeblich sind etwa der Aufwand für Forschung und Entwicklung, das Personal für Forschung und Entwicklung, Wissenschaftliche Publikationen, Akademikerquote, Patente oder Wissenstransfer.²¹⁴

²¹² vgl. IMD World Competitiveness Report (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

²¹³ vgl. IMD World Competitiveness Report (2016) [Zugriff am 22.08.2016]

²¹⁴ vgl. IMD World Competitiveness Report (2016a) [Zugriff am 22.08.2016]

7.9 Umgang mit alternativen Finanzierungsmöglichkeiten im Technologiesegment im Vergleich

Im innovativen Umfeld kommt auch alternativen Finanzierungsformen, abseits von herkömmlichen Bankkrediten eine bedeutende Rolle zu. Das gilt insbesondere für junge Unternehmen und Start-ups. Auch wenn das Thema Unternehmensfinanzierung nicht vordergründiger Bestandteil der bisherigen Ausführungen war, soll an dieser Stelle dennoch ein kurzer Überblick zu ausgewählten Aktivitäten in diesem Zusammenhang in Österreich, der Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg vorgenommen werden.

7.9.1 Österreich

Seit 2014 betreibt die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) die Plattform „aws Equity Finder“²¹⁵. Dabei handelt es sich um eine Kontaktplattform, wo auf der einen Seite interessierte Investoren stehen und auf der anderen Seite entsprechende Nachfrager ihre Konzepte und Ideen präsentieren können, für die nach Finanzierungen gesucht wird. „Diese Kontaktplattform ist in die etablierten Services der aws integriert und eröffnet Start Ups sowie kleinen/mittleren Unternehmen einen breiten Marktzugang um in der Investorenszene sichtbar zu werden. Der direkte Weg zu Crowdfunding/Crowdinvesting-Plattformen, Business Angels, Frühphasen-/ Gründerfonds oder Venture Capital Gesellschaften. Für Investoren ist es eine Möglichkeit rasch und kostenfrei an innovative Ideen und Unternehmen heranzukommen.“²¹⁶

7.9.2 Schweiz

In der Schweiz bietet das Staatssekretariat für Wirtschaft SECO²¹⁷ einen Überblick zu alternativen Finanzierungsformen, die für Gründer und Jungunternehmer von Interesse sind. Konkret werden Informationen und Kontakte zu möglichen Business Angels, zu Venture-Capital Gesellschaften, sowie den staatlichen Institutionen im Förderwesen hergestellt. Ebenso wird als mögliche Finanzierungsform das Mezzanine-Kapital für KMU vorgestellt, wobei es sich um eine Mischung aus Fremd- und Eigenkapital sowie Risikokapital, handelt, welches steuerlich zur Gänze als Fremdkapital behandelt wird und somit der Zinsaufwand begünstigt ist.²¹⁸

Ergänzend bietet auch die Swisscom umfangreiche Informationen rund um alternative Finanzierungsmöglichkeiten an, beispielsweise werden das Peer-to-Peer Lending, bei dem es um direkte Kredite von privaten Investoren geht, oder auch das Invoice Financing vorgestellt.

²¹⁵ Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2016) [Zugriff am 01.09.2016]

²¹⁶ Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2016) [Zugriff am 01.09.2016]

²¹⁷ Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016a) [Zugriff am 01.09.2016]

²¹⁸ vgl. Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016b) [Zugriff am 01.09.2016]

Letzteres soll dabei als kostengünstigere Alternative zum herkömmlichen Factoring, das über entsprechende Plattformen abgewickelt werden kann, ermöglichen.²¹⁹

7.9.3 Bayern

In Bayern ist die Bayern Kapital GmbH, als Tochtergesellschaft der LfA Förderbank Bayern die erste Anlaufstelle für alternative Finanzierungsmöglichkeiten. Dabei wird jungen Technologieunternehmen und Bayerischen Gründern Risikokapital zur Verfügung gestellt. „Seit 1995 finanziert Bayern Kapital bayerische Gründerteams und junge Technologieunternehmen, die eine innovative Geschäftsidee realisieren wollen, mit Wagniskapital, insbesondere in der Seed- und Start-up-Phase, bis hin zur Expansion.“²²⁰

Ergänzend besteht für größere Unternehmen für Expansionen die Möglichkeit, aus dem Wachstumsfonds Bayern, Kapital zu erhalten. Für Gründungen und bereits etablierte Unternehmen besteht darüber hinaus die Möglichkeit, Mittel der Bayerischen Beteiligungsgesellschaft mbH in Anspruch zu nehmen. Auch das Konzept der Business Angels wird aktiv von offizieller Seite unterstützt.²²¹

7.9.4 Baden-Württemberg

In Baden-Württemberg besteht die Mittelständische Beteiligungsgesellschaft (MBG) bereits seit mehreren Jahrzehnten und agiert als zumeist als stiller Gesellschafter zur Stärkung des Eigenkapitals. Dabei werden auch etablierte Unternehmen entsprechend bedient. Für die Gründungsphase besteht die Möglichkeit, besonders günstige Finanzierungen über den Seedfonds Baden-Württemberg zu erhalten, welche jedoch abhängig von einer gleichzeitigen Beteiligung des High-Tech Gründerfonds in Bonn sind.²²² Der Seedfonds wird neben der MBG noch vom Wirtschaftsministerium, der L-Bank und der LBBW Venture Capital GmbH getragen.²²³

Nach der vergleichenden Darstellung von Österreich, Bayern, Baden-Württemberg und der Schweiz in unterschiedlichen Aspekten und Fragestellungen in diesem Abschnitt, folgt nun eine kurze Darstellung der Aktivitäten unter dem europäischen Forschungsprogramm „Horizon 2020“. Damit sollen die Länder im Vergleich auch vor dem Hintergrund des Umgangs mit der gesamteuropäischen Forschungsperspektive beleuchtet werden.

²¹⁹ vgl. Swisscom (2016) [Zugriff am 01.09.2016]

²²⁰ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016b) [Zugriff am 01.09.2016]

²²¹ vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016b) [Zugriff am 01.09.2016]

²²² vgl. MBG (2016) [Zugriff am 01.09.2016]

²²³ vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg (2009) [Zugriff am 01.09.2016]

8 „Horizon 2020“

Eine Betrachtung der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in Österreich, der Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg kann nicht ohne Einbeziehung der gesamteuropäischen Perspektive dargestellt werden.

Maßgeblich werden die europäischen Aspekte derzeit vom Programm „Horizon 2020“ geprägt, welches die Europäische Union im Zeitraum von 2014 bis 2020 durchläuft. In diesem Zeitraum werden an die 80 Milliarden Euro für die Mitgliedsstaaten verfügbar sein, die dazu verwendet werden sollen, die globale Wettbewerbsfähigkeit Europas zu wahren und in verschiedenen Bereichen zu verbessern. „Horizon 2020“ soll Forschung und Entwicklung in Europa unterstützen, Arbeitsplätze schaffen und Wirtschaftswachstum generieren.²²⁴

8.1 Programmsäulen

Das Programm „Horizon 2020“ gliedert sich in drei Säulen, dazu gibt es eine Reihe von Querschnittsthemen. Die folgende Tabelle gibt hierzu einen Überblick:

²²⁴ vgl. Europäische Kommission (2016) [Zugriff am 04.01.2016]

Exzellente Wissenschaft	Industrielle Führungsrolle	Gesellschaftliche Herausforderungen	Querschnittsthemen
<i>Europäischer Forschungsrat (ERC)</i>	<i>Führungsrolle in der Entwicklung von industriellen Technologien:</i>	<i>Herausforderungen:</i>	<i>Europäisches Institut für Innovation und Technologie (EIT)</i>
<i>Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen (Maßnahmen zur Forschermobilität)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Informations- und Kommunikationstechnologie</i> • <i>Nanotechnologie</i> • <i>Biotechnologie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen</i> • <i>Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, marine, maritime und limnologische Forschung und die Biowirtschaft</i> 	<i>Joint Research Centre (JRC)</i>
<i>Entwicklung von innovativen Zukunftstechnologien</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Neue Materialien</i> • <i>Innovative Verarbeitung</i> • <i>Weltraumforschung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sichere, saubere und effiziente Energie</i> • <i>Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr</i> 	<i>Gemeinsame Technologieinitiativen (JTI)</i>
<i>Vernetzung von Forschungsinfrastruktur und Bau von Forschungsanlagen</i>	<i>Zugang zu Risikofinanzierung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Klimaschutz, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe</i> 	<i>Gemeinsame Programmplanung</i>
	<i>Innovation in KMU</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Europa in einer sicher verändernden Welt – integrative, innovative und reflektierende Gesellschaften</i> • <i>Sichere Gesellschaften . Schutz der Freiheit und Sicherheit Europas und seiner Bürger</i> 	<i>Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft</i>

Tabelle 10: Programmsäulen Horizon 2020²²⁵

Die Säulen „Exzellente Wissenschaft“, „Industrielle Führungsrolle“ und „Gesellschaftliche Herausforderungen“ bilden den Schwerpunkt des Programmes. Technologiepolitische Aspekte lassen sich dabei in mehreren Bausteinen identifizieren, ebenso wie bei den disziplinübergreifenden Querschnittsthemen.

8.2 Umsetzung in den Fokusländern

Zuständig für die nationale Umsetzung und die Einbindung in den entsprechenden Kontext sind die jeweiligen Bundesministerien.

Auch die Schweiz ist ein Teilnehmer am Programm „Horizon 2020“. Dabei hat die Schweiz einen „teilassozierten Status“. Hintergrund ist die bereits mehrere Jahrzehnte andauernde Kooperation auf Forschungsebene zwischen der Europäischen Gemeinschaft und der Schweiz. Dieser Status erlaubt der Schweiz die Partizipation in den meisten Teilprogrammen von „Horizon 2020“. Für das Jahr 2017 ist eine erneute Evaluierung des Schweizer Status

²²⁵ Bayerische Forschungsallianz (2016) [Zugriff am 12.04.2016]

vorgesehen, wobei eine Änderung in beide Richtungen vorgenommen werden kann, hin zur Vollasoziiierung, oder auch ein Rückfall in einen Drittstaaten-Status.²²⁶

Die operative Umsetzung und die Abwicklung der Förderungen sind in Österreich der „FFG“²²⁷ übertragen. In Bayern unterstützt „BayFOR“²²⁸ bei der Projektentwicklung und Förderadministration. In Baden-Württemberg ist das „Enterprise Europe Network Baden Württemberg“²²⁹ als Informationsverbreitungsstelle aktiv.

In der Schweiz nimmt die Organisation „EURESEACH“²³⁰ die Rolle des Kommunikators und Unterstützers in der Abwicklung ein.

8.3 Stand der Umsetzung

Einen Überblick zu den Aktivitäten, die im Rahmen von „Horizon 2020“ durchgeführt werden, stellt der „EU Performance Monitor: Horizon 2020“²³¹ der Österreichischen FFG dar. Basis ist dabei der Datenstand zum 30.09.2016.

	Österreich	Schweiz	Deutschland	GESAMT
<i>Projekte</i>	948 (9,1%)	880 (8,4%)	3.123 (29,9%)	10.460
<i>Beteiligungen</i>	1.340 (2,8%)	1.119 (2,4%)	5.878 (12,5%)	47.123
<i>Förderung</i>	563,8 Mil. € (2,9%)	376,6 Mil. € (1,9%)	3.343,4 Mil. € (17,1%)	19.595,6 Mil. €
<i>Koordination</i>	259 (2,5%)	225 (2,2%)	1.209 (11,6%)	10.460
<i>Beteiligungen in Verträgen</i>	1.185	957	5.364	47.123
<i>Erfolgsquote</i>	16,3%	17,2%	15,7%	-

Tabelle 11: Horizon 2020 – Zwischenstand in AT, CH, DE²³²

Dabei ist zu beachten, dass an einem Projekt mehr als eine Organisation und folglich auch mehr als ein Land beteiligt sein können. Die Tabelle gibt also Auskunft, über die Zahl der Projekte, an denen das entsprechende Land beteiligt ist. Deutschland ist an 29,9 %, Österreich an 9,1 % und die Schweiz an 8,4 % aller Projekte beteiligt.

Da ein Projekt mehrere Beteiligte haben kann, ist beim Wert für die Beteiligungen jeweils der Anteil der dem Land zuordenbaren Beteiligungen ableitbar. So entfallen auf Deutschland 12,5 %, Österreich 2,8 % und die Schweiz 2,4 % aller Beteiligungen.

Zum Stichtag waren rund 19.596 Millionen Euro an Geldern vergeben, auf Deutschland entfallen mit rund 3.343 Millionen Euro etwa 17,1 %, Österreich kommt mit 563,8 Millionen Euro auf rund 2,9 % und die Schweiz mit 376,6 Millionen Euro auf rund 1,9 %. Auffällig dabei ist, dass das Volumen von Österreich in etwa eineinhalb Mal so groß wie jenes der Schweiz ist.

²²⁶ vgl. SBFi (2016) [Zugriff am 13.04.2016]

²²⁷ vgl. www.ffg.at/

²²⁸ vgl. www.bayfor.org

²²⁹ vgl. http://bw.enterprise-europe-germany.de

²³⁰ vgl. www.euresearch.ch/en

²³¹ FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

²³² FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

Der Punkt der Koordination bezieht sich auf die Projektsteuerung, Basiswert ist wiederum die Zahl der Projekte. Österreich steuert demzufolge 2,5 % aller Projekte, die Schweiz 2,2 % und Deutschland kommt auf 11,6 %.

Der Wert betreffend Beteiligungen in Verträgen ist ein Indikator für den Grad der Partizipation in den entsprechenden Förderverträgen. Bezugsgröße ist wiederum die Gesamtzahl der Beteiligungen.

Die Erfolgsquote beziffert das Verhältnis von abgegebenen Anträgen zu positiv beschiedenen Anträgen. Dabei zeigt sich ein konsistentes Bild mit einer Genehmigungsquote zwischen 15,7% (Deutschland) und 17,2 % (Schweiz).

Wenngleich an dieser Stelle lediglich eine gesamtdeutsche Betrachtung anstelle einer Analyse auf Ebene der Bundesländer erfolgt, zeigt sich, dass diese auch im Kontext der vorliegenden Arbeit ihre Relevanz hat.

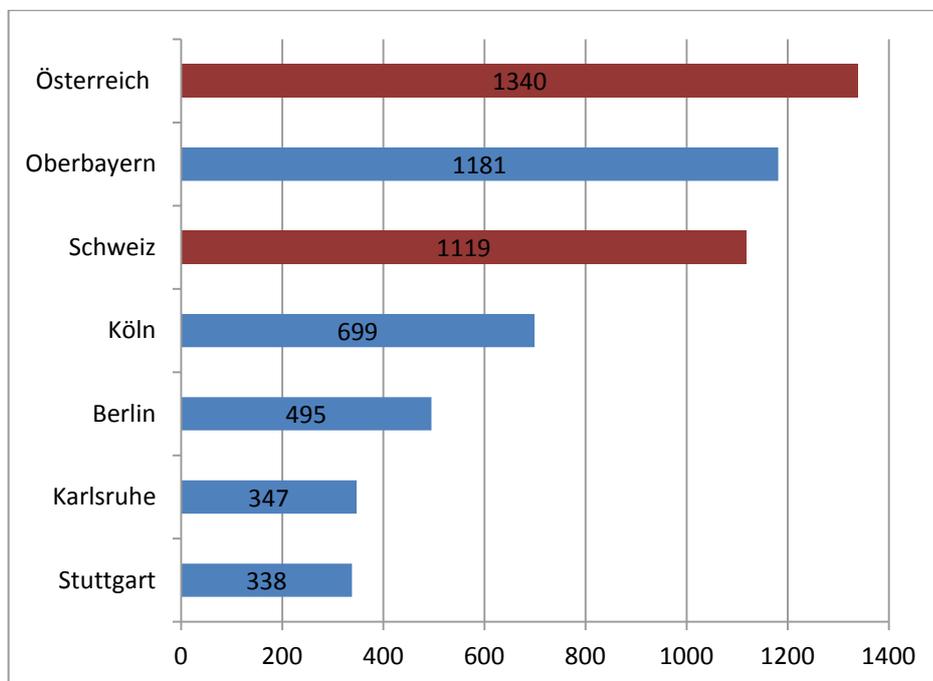


Abbildung 33: Beteiligungen in Deutschland ²³³

Von den gesamt 5.878 Beteiligungen, die insgesamt in Deutschland bestehen, entfallen allein auf Oberbayern 1.181, das entspricht einem Anteil von rund 20,0 %. Die folgenden deutschen Regionen Köln und Berlin weisen bereits einen markanten Abstand zu Oberbayern auf. Auf den Plätzen 4 und 5 in Deutschland folgen mit Karlsruhe und Stuttgart jeweils Regionen aus Baden-Württemberg. Addiert man die beiden Positionen, so ergibt sich ein Wert von 685 Beteiligungen, was wiederum einem Anteil von knapp 11,7 % entspricht und ein klarer Indikator für die Spitzenpositionen von Bayern und Baden-Württemberg als Bundesländer am gesamtdeutschen Anteil ist. Österreich erreicht insgesamt mit 1.340 Beteiligungen nur 159 Beteiligungen mehr als Oberbayern, die gesamte Schweiz liegt sogar hinter Oberbayern.

²³³ FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

8.4 Darstellung nach Organisationstypen

Vergleicht man die Werte von Österreich und der Schweiz nach Organisationstypen der Zuwendungen, zeigt sich dabei folgendes Bild:

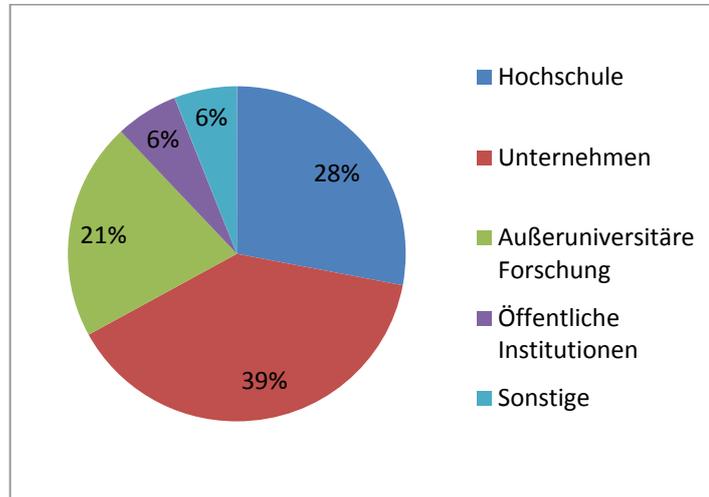


Abbildung 34: Horizon 2020 nach Organisationstypen in Österreich²³⁴

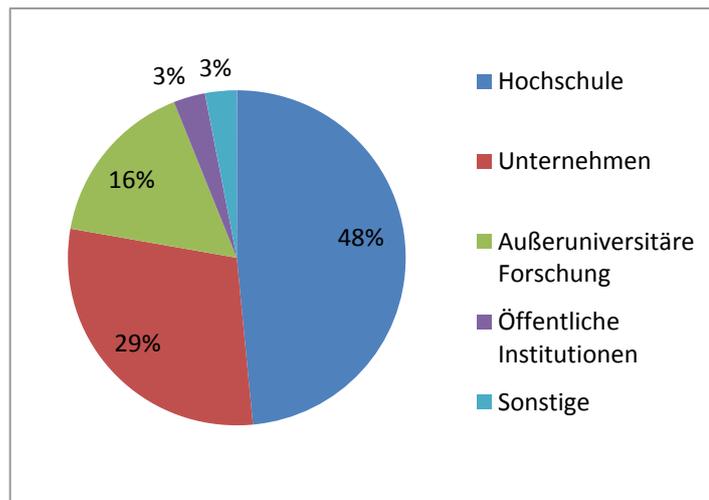


Abbildung 35: Horizon 2020 nach Organisationstypen in der Schweiz²³⁵

Während in der Schweiz 48 % aller Beteiligungen an den Programmen von „Horizon 2020“ aus dem Hochschulsektor kommen, sind es in Österreich 28%. Umgekehrt verhält es sich bei den Unternehmen, hier liegt Österreich mit 39 % im Vergleich zu 29 % in der Schweiz voran. Im Sektor der außeruniversitären Forschung liegt Österreich mit einem Anteil von 21 % ebenso vor der Schweiz (16 %). Auf öffentliche Institutionen entfallen in Österreich 6 %, in der Schweiz sind es 3 %, sonstige Träger haben in Österreich einen Anteil von 6 % und in der Schweiz von 3 %.

²³⁴ FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

²³⁵ FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

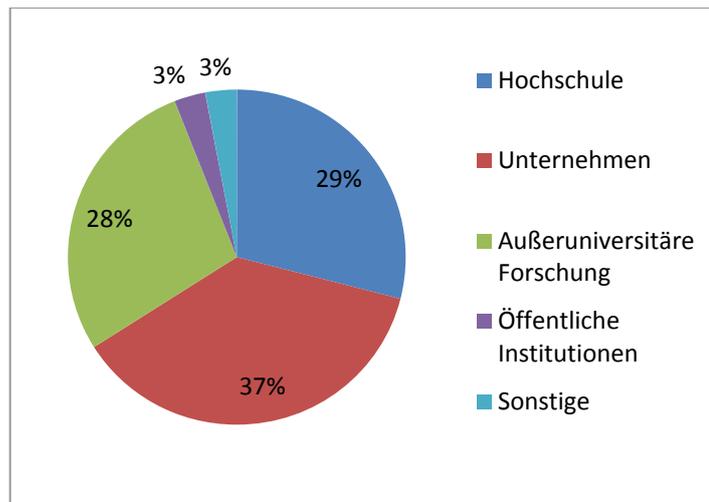


Abbildung 36: Horizon 2020 nach Organisationstypen in Deutschland²³⁶

Betrachtet man schließlich eine gesamtdeutsche Darstellung, zeigen sich im Bereich der Anteile für den Hochschulsektor und den Unternehmenssektor starke Ähnlichkeiten zu Österreich. Die Anteile betragen für den Hochschulsektor für Deutschland 29 % und für Österreich 28 %, während es beim Unternehmenssektor in Deutschland 37 % und in Österreich 39 % sind. Der Anteil der außeruniversitären Forschung ist in Deutschland mit 28 % stärker ausgeprägt als in Österreich (21 %) und der Schweiz (16 %). In Deutschland spielen die öffentlichen Institutionen (3 %) und die sonstigen Einrichtungen (3 %), ebenso wie in der Schweiz, nur eine untergeordnete Rolle.

Nach dem Blick auf die Aktivitäten im Rahmen des europäischen Forschungsrahmens „Horizon 2020“ folgt nun im folgenden Abschnitt ein Überblick zu den Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur in den einzelnen Ländern, eines der wesentlichen aktuellen Themen aus Infrastrukturperspektive. Damit erfolgt nach den Erläuterungen im wissenschaftlichen Zusammenhang mit „Horizon 2020“ im folgenden Abschnitt eine Darstellung mit unmittelbaren Auswirkungen auf große Teile der Bevölkerung und der Betriebe.

²³⁶ FFG (2016) [Zugriff am 14.01.2017]

9 Breitbandausbau – Strategien im Vergleich

Der Ausbau von Informations- und Kommunikationstechnologien ist in zahlreichen europäischen Staaten aktuell ein stark präsent Thema. Auch in den im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Ländern Österreich, Schweiz, Bayern und Baden-Württemberg befasst man sich intensiv mit dem Breitbandausbau. Von besonderer Bedeutung dabei ist, dass die öffentliche Hand Gelder für einen möglichst flächendeckenden Ausbau zur Verfügung stellt, da davon ausgegangen wird, dass ohne den Einsatz von Fördermitteln kein Ausbau in dem Sinne, wie es von Seite der öffentlichen Hand gewünscht wird, zustande kommt. Grund hierfür ist, dass der Ausbau in ländlichen Regionen durch die Netzbetreiber wirtschaftlich häufig nicht darstellbar ist und somit nur in Regionen mit einem Mindestmaß an Wirtschaftlichkeit ausgebaut wird. Für den Vergleich der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in den genannten Ländern ist daher eine Betrachtung der Aktivitäten und öffentlichen Investitionen im Zusammenhang mit der Breitbandinfrastruktur ein zentraler Aspekt, der in diesem Kapitel eingehend untersucht werden soll.

Ziel der zahlreichen Initiativen und Bemühungen rund um das Thema Breitbandausbau ist es, auch den ländlichen Raum mit schnelleren Internetverbindungen zu versorgen, um die Chancengleichheit zwischen Stadt und Land zu wahren und die technologischen Anforderungen an die gängigen und künftigen Kommunikationstechnologien zu schaffen. Hintergrund sind zumeist mangelhafte Anbindungen von weniger dicht besiedelten Regionen. Um die Zukunftsfähigkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Chancengleichheit zu wahren, sollen die Telekommunikationsinfrastrukturen unter Zuhilfenahme von öffentlichen Geldern ausgebaut werden.²³⁷

Die praktische Umsetzung kann dabei mit unterschiedlichen Technologien erfolgen, häufig geht man von Breitbandnetzen als Technologieträger aus. Als Mindestversorgung wird dabei eine Verfügbarkeit von 30 Mbit/s im Downstreambereich angenommen.²³⁸

In der Folge wird auf die aktuellen Maßnahmen und Planungen bis zum Jahr 2020 in Österreich, Bayern, Baden-Württemberg und der Schweiz eingegangen.

9.1 Österreich

In Österreich wird seit 2014 ein vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie vorgelegter Masterplan für den Breitbandausbau²³⁹ verfolgt. Dieser basiert auf der Erkenntnis, dass Informations- und Kommunikationstechnologien einen bedeutenden Einfluss auf die zukünftige Entwicklung auf die österreichische Volkswirtschaft haben. Eine leistungsfähige Infrastruktur in diesem Bereich hat Auswirkungen auf unzählige Bereiche und ist auch Grundlage für Innovationen, es wird eine Querschnittsfunktion erfüllt. Die

²³⁷ vgl. BMVIT (2014), S. 2 [Zugriff am 03.08.2015]

²³⁸ vgl. BMVIT (2015), S. 3 [Zugriff am 03.08.2015]

²³⁹ BMVIT (2014) [Zugriff am 03.08.2015]

volkswirtschaftlichen Aspekte reichen von Standortfaktoren, über einem Entgegenwirken der Abwanderung aus dem ländlichen Raum, bis zu einem Beschäftigungseffekt in der Errichtungs- und Betriebsphase entsprechender Netze. Konkret geht es darum, möglichst viele der im 20. Jahrhundert errichteten Telekommunikationsnetze, die auf Kupferleitungen basieren, durch Glasfaserkabel zu ersetzen. Dies gilt gleichermaßen für Fest- als auch Mobilfunknetze. Die Leistungsfähigkeit von Glasfasernetzen hängt davon ab, wie nahe sich das Glasfaserkabel am Abnehmer befindet, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass ein Glasfaserkabel bis in jede Wohneinheit oder jedes Geschäftslokal geführt werden kann. Österreich nimmt in Untersuchungen der Verfügbarkeit von festen Breitbandverbindungen aus dem Jahr 2013 im europäischen Vergleich durchwegs hintere Positionen ein, vor diesem Hintergrund zeigt sich der erhöhte Handlungsbedarf deutlich.²⁴⁰

Die Breitbandstrategie 2020 zielt darauf ab, bis ins Jahr 2020 eine Verfügbarkeit von ultraschnellen Internet-Zugängen für 99% der Haushalte zu ermöglichen. Ultraschnelle Internetzugänge in diesem Zusammenhang bedeuten mindestens 100 Mbit/s im Download zu erreichen. Bei der Zielerreichung sind auch Zwischenschritte eingeplant, so sollen bereits 2018 70 % der Haushalte in den Ballungsräumen Anschlüsse von mindestens 30 Mbit/s zur Verfügung haben. Die Realisierung wird mit Kosten von rund fünf Milliarden Euro verbunden sein, wobei davon ausgegangen wird, dass mindestens die Hälfte dieser Summe durch die am Markt vertretenen Telekommunikationsunternehmen investiert werden wird.²⁴¹

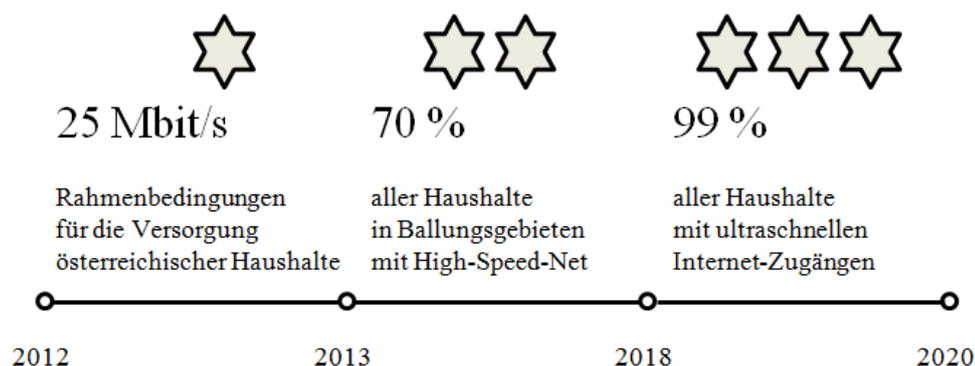


Abbildung 37: Breitbandstrategie 2020²⁴²

Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass rund ein Drittel der Bevölkerung nicht durch die Marktteilnehmer versorgt werden wird, da sich dies am freien Markt nicht wirtschaftlich realisieren lässt. Um die bereits eingangs erwähnte Chancengleichheit zu gewährleisten, werden bis 2020 Fördergelder in Höhe von einer Milliarde Euro für den Breitbandausbau zur

²⁴⁰ vgl. BMVIT (2014), S. 4f [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴¹ vgl. BMVIT (2014), S. 6f [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴² BMVIT (2014), S. 6 [Zugriff am 03.08.2015]

Verfügung gestellt, die ab 2015 zur Auszahlung kommen. Diese Gelder werden aus Budgetmitteln des Bundes zur Verfügung gestellt.²⁴³

Förderungen sollen nur dort eingesetzt werden, wo noch keine entsprechende Infrastruktur vorhanden ist und auch nicht davon ausgegangen werden kann, dass der freie Markt in den kommenden drei Jahren von sich aus diese Infrastrukturen errichten wird. Es wird Wert auf eine technologieneutrage Umsetzung gelegt, bei der auch der Netzzugang für andere Anbieter gewahrt werden kann und die Konditionen für die Netzüberlassung müssen von Haus aus transparent gemacht werden.²⁴⁴

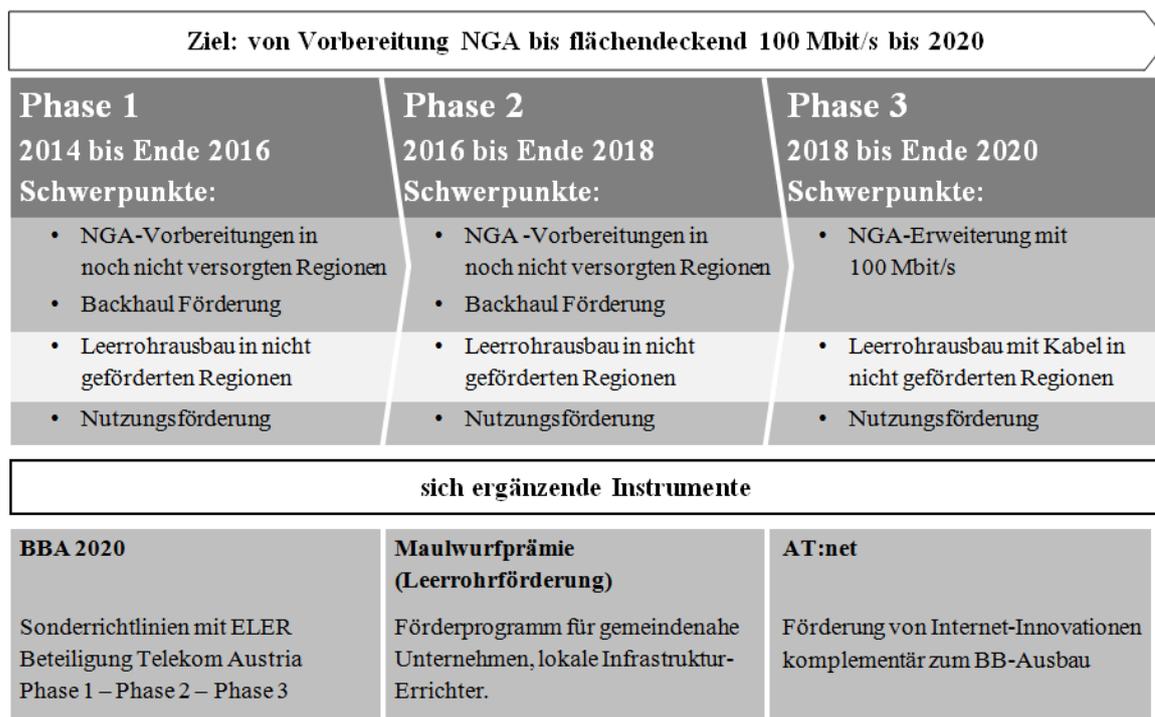


Abbildung 38: Förderregime Österreich²⁴⁵

Die Abbildung gibt einen Überblick über die geplanten Förderinstrumente für den Breitbandausbau in Österreich. Phase 1, welche bereits angelaufen ist, zielt dabei auf vorbereitende Maßnahmen in bislang nicht versorgten Regionen, für NGA-Netze, ab. Unter NGA-Netzen versteht man „Next Generation Access“-Netze, also solche Netze, die geeignet sind, die künftigen Anforderungen zu erfüllen und „digitale Konvergenzdienste, On-Demand-Anwendungen, HD-Dienste, symmetrische Hochleistungs-Breitbandzugänge für Unternehmen“²⁴⁶ unter Berücksichtigung von Technologieneutralität zu gewährleisten. Weiters ist die Förderung von Backhaul-Anbindungen vorgesehen, worunter man die Anbindung von Zugangnetzen an die Backbone-Netze versteht. Auch der Leerrohrhausbau in nicht geförderten Regionen gehört zu den vorgesehenen Maßnahmen, hierbei geht es um die effiziente Mitverlegung von Leerrohren bei ohnehin durchgeführten Grabungsarbeiten, um in

²⁴³ vgl. BMVIT (2014), S. 6f [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴⁴ vgl. BMVIT (2014), S. 8f [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴⁵ BMVIT (2014), S. 9 [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴⁶ BMVIT (2014), S. 14 [Zugriff am 03.08.2015]

der Folge nur noch die Glasfaserleitungen einziehen zu müssen und Synergieeffekte bei den Grabungskosten heben zu können, ein Instrument, das sich im Speziellen an Gemeinden und deren Wirtschaftseinheiten richtet. In der folgenden zweiten Phase ist nach einer Evaluierung vorgesehen, dieselben Maßnahmen zur Anwendung zu bringen und Adaptierungen vorzunehmen, falls die Evaluierungsergebnisse dies bedingen sollten. In der dritten Phase ab 2018 ist vorgesehen, die NGA-Netze zu erweitern, um die vorgegebenen Ziele zu erreichen und sich auf die Führung von Glasfaserkabeln bis zum Abnehmer zu fokussieren. Leerrohre können dann nur noch im bereits mit Kabel gefüllten Zustand gefördert werden. Während der gesamten Förderperiode steht auch die Förderung von innovativen Dienstleistern am Programm, die die Infrastruktur mit Leben erfüllen sollen.²⁴⁷

Parallel zu den Aktivitäten des Bundes befassen sich auch die Bundesländer mit dem Breitbandausbau, dabei kommen unterschiedliche Strategien zur Anwendung, auch zusätzliche Mittel aus den jeweiligen Landesbudgets werden teilweise bereitgestellt. Auf die einzelnen Maßnahmen und Strategien der österreichischen Bundesländer wird jedoch wegen der ganzheitlichen Herangehensweise im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen. Eine Analyse hierzu kann in einer gesonderten Arbeit durchgeführt werden.

9.2 Bayern

Ebenso wie Österreich befasst sich auch Bayern aktuell mit dem Thema Breitbandausbau. Die Thematik und Bedeutung für die zukünftige Entwicklung wird in Bayern vergleichbar eingeschätzt.

Angesiedelt ist der Breitbandausbau in Bayern beim Bayerischen Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat. Als Ziel für Bayern ist ein flächendeckender Ausbau im ganzen Freistaat mit mindestens 50 Mbit/s bis ins Jahr 2018 ausgegeben worden. Die Umsetzung erfolgt, ebenso wie in Österreich vorgesehen, durch die Errichtung von NGA-Netzen. Unterstützt wird dieses Vorhaben vom Freistaat mit Fördergeldern in Höhe von 1,5 Milliarden Euro.²⁴⁸

Die Förderungen richten sich dabei direkt an Gemeinden, bzw. Zusammenschlüsse mehrerer Gemeinden oder Gemeindeverbände, um mit dem Geld den Breitbandausbau voranzutreiben. Als förderfähig eingestuft werden dabei all jene Gebiete, bei denen davon auszugehen ist, dass der freie Wettbewerb innerhalb der kommenden drei Jahre keinen Ausbau vornehmen wird, da eine sogenannte Wirtschaftlichkeitslücke auftritt, da die zu erwartenden Erlöse aus dem Netzbetrieb über einen für die Investitionsentscheidung relevanten Durchrechnungszeitraum die Investitionskosten nicht decken können.²⁴⁹

²⁴⁷ vgl. BMVIT (2014), S. 9ff [Zugriff am 03.08.2015]

²⁴⁸ vgl. Bayerisches Breitbandzentrum (2015) [Zugriff am 05.08.2015]

²⁴⁹ vgl. Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (2014), S. 1f [Zugriff am 05.08.2015]

Unterstützt wird Bayern auch durch die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur herausgegebene Breitbandstrategie, die sich auf Bundesebene mit dem Thema Breitbandausbau auseinandersetzt und Ziele festlegt. Auch Förderprogramme von Bundesseite sollen in Bayern genutzt werden.

9.3 Baden-Württemberg

Auch Baden-Württemberg befasst sich mit dem Ausbau der Breitbandinfrastruktur. Das Thema ist im Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg angesiedelt. Bereits seit mehreren Jahren steht der Ausbau der Breitbandnetze auf der strategischen Agenda des Landes. Ziel ist die flächendeckende Verfügbarkeit von 50 Mbit/s zu ermöglichen, ein konkreter Zeithorizont, bis wann dieses Ziel erreicht werden soll, ist jedoch nicht definiert. In der Umsetzung fördert das Land die Errichtung von Glasfasernetzen in den Kommunen, wobei dafür eine übergeordnete Planung auf Landkreisebene vorgesehen ist.²⁵⁰

Folgende Aspekte im Zusammenhang mit dem Breitbandausbau in Kommunen, Gemeinden und Landkreisen werden in Baden-Württemberg von der Landesregierung unterstützt:

- Planung von Hochgeschwindigkeitsnetzen;
- Verlegen von Leerrohren mit oder ohne Glasfaser- bzw. Kupferkabel;
- Einziehen von Glasfaserkabeln in bereits bestehende Leerrohre;
- Zusammenarbeit zwischen den Kommunen;
- Anschluss von Schulen und Betrieben an Glasfaserleitungen;
- Alternative Verlegetechniken, wie Leerrohrverlegung im Abwasserkanal oder Mikro- bzw. Minitrenching (darunter versteht man das Verlegen von Glasfaserkabeln in der Asphaltauflage einer Straße);
- Mitbenutzung oder Pacht von bestehenden Leitungen der Deutschen Bahn;
- Koordination der Bautätigkeit mit anderen, ohnehin durchzuführenden, öffentlichen Bautätigkeiten;
- Modellprojekte.²⁵¹

Vom Jahr 2012 bis ins Jahr 2014 hat die Landesregierung Baden-Württemberg jährlich ein Fördervolumen von 11,7 Millionen Euro für den Breitbandausbau zur Verfügung gestellt, ab 2015 erfolgt eine signifikante Erhöhung auf 31,7 Millionen Euro jährlich, wobei diese Summe zunächst bis zum Jahr 2016 entsprechend budgetiert ist. Wie bereits auch bei Österreich und Bayern beschrieben, kommen die Fördermittel in Baden-Württemberg dort zum Einsatz, wo unter regulären Wettbewerbsbedingungen durch die Marktteilnehmer keine

²⁵⁰ vgl. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2015) [Zugriff am 06.08.2015]

²⁵¹ vgl. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2015) [Zugriff am 06.08.2015]

Hochgeschwindigkeitsnetze errichtet werden würden, da die geringe Anschlussdichte eine wirtschaftliche Darstellung der Ausbaumaßnahmen nicht ermöglicht.²⁵²

9.4 Schweiz

Der Ausbau der Breitbandinfrastruktur spielt auch in der Schweiz eine wichtige Rolle. Es lassen sich jedoch deutliche Unterschiede zu Österreich, Bayern und Baden-Württemberg ausmachen.

Auf politischer Ebene gibt es in der Schweiz Unterstützung für den Ausbau, Förderungen im großen Stil sind jedoch nicht vorgesehen. Die Schweiz verfügt bereits über ein im europäischen Vergleich sehr gut ausgebautes Breitbandnetz, die Anschlussdichte ist ebenso vergleichsweise hoch. Derzeit wird der Glasfaserausbau vorangetrieben, um die führende Position weiter auszubauen und für die Zukunft abzusichern. In der Schweiz erfolgt der Ausbau der Glasfasernetze häufig durch Partnerschaften aus Energieversorgungsunternehmen und Telekommunikationsunternehmen. Durch das gemeinsame Vorgehen kann die Effizienz und die Ausbaugeschwindigkeit erhöht werden, die Ressourcen können besser ausgenutzt werden. Beide Projektpartner erhalten durch den Ausbau einen Zugang zu einem neu angeschlossenen Objekt und darüber hinaus werden noch Kapazitäten mit hergestellt, die dann anderen Marktteilnehmern, im wesentlichen anderen Diensteanbietern, gegen Entgelt überlassen werden.²⁵³

9.5 Vergleich

An dieser Stelle werden nun die einzelnen Länder hinsichtlich der Breitbandversorgung miteinander verglichen und die ableitbaren Erkenntnisse angeführt.

9.5.1 Aktuelle Versorgungslage

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse einer Untersuchung, die von IHS Technology für die EU-Kommission durchgeführt worden ist und im Jahr 2014, ebenfalls von IHS Technology, um die Schweizer Daten ergänzt worden ist.

²⁵² vgl. Staatsministerium Baden-Württemberg (2013) [Zugriff am 06.08.2015]

²⁵³ vgl. Glasfasernetz Schweiz (2015) [Zugriff am 07.08.2015]

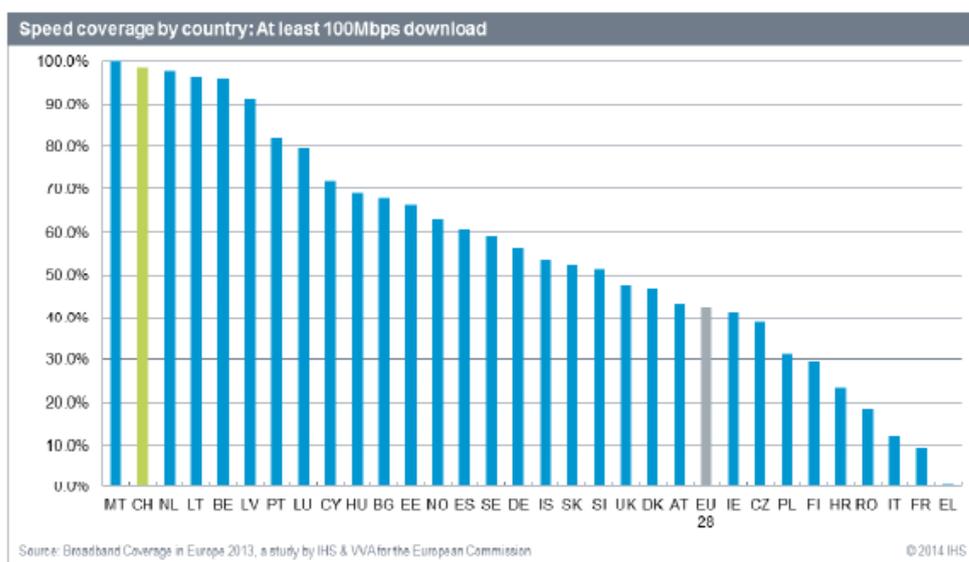
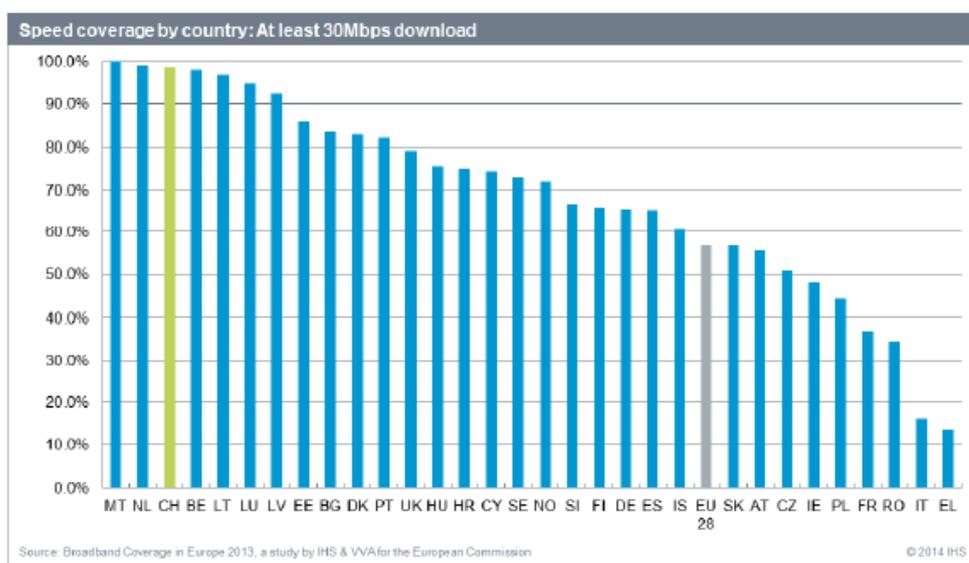


Abbildung 39: Versorgungslage mit Breitbandinternet in Europa 2013²⁵⁴

Der erste Teil der Abbildung zeigt die europäische Versorgungslage mit Breitbandinternet bei einer Downloadgeschwindigkeit von mindestens 30 Mbit/s, dieser Wert stellt zumeist die Untergrenze für eine Breitbandversorgung dar, die über die Basisversorgung hinaus reicht. Hierbei zeigt sich, dass die Schweiz einen Wert von annähernd 100% Verfügbarkeit erreicht, während Deutschland auf rund 65% kommt und Österreich auf rund 56%. Der Schnitt der 28 EU-Mitglieder liegt etwas über dem österreichischen Wert, bei rund 57%.

Der zweite Teil der Abbildung zeigt wiederum die europäische Versorgungslage mit Breitbandinternet bei einer Downloadgeschwindigkeit von 100 Mbit/s, ein Wert der häufig als Referenz für ultraschnelles Breitbandinternet angenommen wird. Auch hierbei zeigt sich, dass die Schweiz auf eine Verfügbarkeit von knapp unter 100% kommt, während Deutschland

²⁵⁴ Fellenbaum, IHS Technology (2014), S. 22 [Zugriff am 12.08.2015]

etwas über 55% und Österreich knapp 45% Verfügbarkeit erreicht und somit minimal über dem Durchschnitt der EU-28 zum liegen kommt.²⁵⁵

In Deutschland ist die strategische Zielrichtung auf das Erreichen von einer Verfügbarkeit von 50 Mbit/s bis zum Jahr 2018 ausgerichtet. Per Ende 2015 zeigt sich dabei folgende Versorgungslage für die einzelnen Bundesländer:²⁵⁶

Bundesland	Verfügbarkeit in % von 50 Mbit/s nach Haushalten
<i>Hamburg</i>	94,4
<i>Bremen</i>	93,5
<i>Berlin</i>	90,1
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	76,2
<i>Schleswig-Holstein</i>	74,6
<i>Hessen</i>	72,1
<i>Baden-Württemberg</i>	71,6
<i>Niedersachsen</i>	71,1
<i>Saarland</i>	70,9
<i>Rheinland-Pfalz</i>	69,0
<i>Bayern</i>	68,4
<i>Brandenburg</i>	55,4
<i>Mecklenburg-Vorpommern</i>	52,5
<i>Thüringen</i>	50,4
<i>Sachsen</i>	49,6
<i>Sachsen-Anhalt</i>	41,9

Tabelle 12: Verfügbarkeit von 50 Mbit/s in Deutschland²⁵⁷

Wenig überraschend liegen die Städte Hamburg, Bremen und Berlin weit vor den restlichen Bundesländern. Baden-Württemberg und Bayern liegen mit einem Versorgungsgrad von 71,6 % bzw. 68,4 % im deutschen Mittelfeld. Hier gibt es für beide Länder noch Potential nach oben. Auffällig ist weiter der große Rückstand der östlichen Länder, die sich in der Liste nach Bayern einordnen und offenkundige Versorgungslücken von großem Ausmaß aufweisen.

9.5.2 Aktuelle Ausbaumaßnahmen

Die Breitbandstrategien und Förderungen seitens der öffentlichen Hand in Bayern, Baden-Württemberg und Österreich weisen große Ähnlichkeiten auf, die Vergleichbarkeit mit der Schweiz ist hingegen weniger stark gegeben.

²⁵⁵ vgl. Fellenbaum, IHS Technology (2014), S. 22 [Zugriff am 12.08.2015]

²⁵⁶ vgl. BMVI (2016) [Zugriff am 08.05.2016]

²⁵⁷ BMVI (2016) [Zugriff am 08.05.2016]

Der Ansatz, der von Österreich, Bayern und Baden-Württemberg verfolgt wird, ist geprägt durch den Einsatz von Fördergeldern für den Ausbau der Breitbandinfrastruktur. Diese können überall dort zum Einsatz kommen, wo es bis dato noch keine entsprechende Infrastruktur und damit Versorgung gibt und gleichzeitig auch nicht davon ausgegangen werden kann, dass sich in einem absehbaren Zeitraum, hierzu werden drei Jahre angesetzt, ausreichende Verbesserungsmaßnahmen durch die vor Ort tätigen Marktteilnehmer ergeben werden. Für die Ermittlung der Förderfähigkeit wird dabei in allen drei Ländern das Vorliegen einer Wirtschaftlichkeitslücke untersucht, um dadurch nachzuweisen, dass ein Ausbau für die Marktteilnehmer ohne Fördermitteleinsatz wirtschaftlich nicht attraktiv ist und somit voraussichtlich nicht realisiert wird. Somit erfolgt der Bau der Infrastruktur in diesen Ländern meist auf Initiative einer öffentlichen Verwaltungseinheit, etwa einer Gemeinde, mehreren Gemeinden im Zusammenschluss, Regionalverbänden, Landkreisen oder anderen Gebietskörperschaften. Der anschließende Betrieb der Netze wiederum kann von den genannten Einheiten selbst organisiert werden, oder auch an interessierte Netzbetreiber vergeben werden. Auch die Mitverlegung von Leerrohren, die in weiterer Folge mit Glasfaserkabeln gefüllt werden können, ist sowohl in Österreich als auch in Bayern und Baden-Württemberg eine verbreitete Vorgehensweise, da eine Mitverlegung den Vorteil bietet, die anfallenden Kosten für die Grabungsarbeiten zu verkleinern.

In der Schweiz wird ein anderer Weg verfolgt, hier sind es nicht die Fördermittel, die im Mittelpunkt der Betrachtung stehen, sondern häufig partnerschaftliche Kooperationen zwischen lokalen Energieversorgern und Telekommunikationsunternehmen, die gemeinsam im jeweiligen Gebiet ein Glasfasernetz errichten und anschließend betreiben.

In absoluten Zahlen stellt Bayern bis zum Jahr 2020 mit 1,5 Milliarden Euro das meiste öffentliche Budget für den Breitbandausbau zur Verfügung, gefolgt von Österreich mit einer Milliarde Euro, Baden Württemberg mit über 100 Millionen Euro und der Schweiz, die keine direkten Mittel zur Verfügung stellt.

9.5.3 Rechtlicher Rahmen

Ein wesentlicher Aspekt rund um das Thema Breitbandausbau in Österreich, Bayern und Baden-Württemberg ist die rechtliche Umsetzung der Fördermaßnahmen, da diese mit dem EU Wettbewerbsrecht konform gehen muss. Staatliche Subventionen, wie sie beim Breitbandausbau vorkommen, sind in der EU mit strengen Auflagen behaftet und alle Förderprogramme müssen daher von der EU-Kommission genehmigt werden. Hintergrund ist, dass es aus europäischer Sicht nicht gewünscht ist, öffentliche oder private Unternehmen mit Quersubventionen zu bedenken, die dann zu einem Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Marktteilnehmern führen.

Da jedoch auch die Europäische Kommission an einem zügigen Ausbau der Breitbandinfrastrukturen interessiert ist, werden in diesem speziellen Fall die Förderprogramme, meist mit Auflagen, genehmigt.²⁵⁸

Mit den Ausführungen zum Breitbandausbau und den vorgegangenen vergleichenden Darstellungen zu innovations- und technologiepolitisch relevanten Aspekten enden an dieser Stelle die entsprechenden Ausführungen. Im kommenden Kapitel erfolgen noch die abschließende Zusammenfassung wesentlicher Erkenntnisse, sowie der Versuch einer entsprechenden Verortung eben dieser.

²⁵⁸ vgl. Busch / Koenig (2012), S. 131ff

10 Zentrale Erkenntnisse und Fazit

Die vorliegende Arbeit mit dem Titel „das technologiepolitische Umfeld Österreichs, Bayerns, Baden-Württembergs und der Schweiz im Vergleich“ beleuchtet Aspekte, die eine Einordnung der Rahmenbedingungen und der aktuellen Positionierung Österreichs, der Schweiz, Bayerns und Baden-Württembergs ermöglichen sollen. Zunächst zeigt sich, dass nicht nur aufgrund der geografischen Nähe, sondern auch in Bezug auf in diesem Zusammenhang relevante Indikatoren, wie Größe und Bevölkerung, ein direkter Vergleich der ausgewählten Staaten und Länder durchaus möglich ist.

Es zeigt sich, dass Baden-Württemberg im Rahmen der dargestellten Staaten und Länder, in Bezug auf den Aufwand für Forschung und Entwicklung, gemessen am Bruttoinlandsprodukt, klar vor den anderen liegt. Dieser Vorsprung lässt sich mit dem überproportional hohen Aufwand der dortigen Unternehmen, insbesondere aus dem Fahrzeugbau, erklären. Die unternehmerische Innovationskraft in Baden-Württemberg scheint also besonders ausgeprägt, das wiederum schlägt auch auf das Umfeld, etwa den Hochschulsektor mit dem starken Fokus auf praxisnahe Studien an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften, durch. Ebenso ist diese Position direkt bei der Anzahl der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung in Baden-Württemberg ablesbar. Von öffentlicher Seite gibt es daher auch das ausgeprägte Bewusstsein und entsprechende Bestrebungen, diesen Vorsprung weiter zu halten bzw. sogar weiter zu festigen. Dazu sind etwa die Clusterpolitik von Seiten des Landes oder auch die Innovationsstrategie besonders hervorzuheben. Beim Ausbau der Breitbandinfrastruktur, aus heutiger Sicht einem wesentlichen Indikator für den Umgang mit der voranschreitenden Digitalisierung, lässt sich festhalten, dass Baden-Württemberg bereits die Notwendigkeit von Investitionen und öffentlichem Mitteleinsatz erkannt hat, in der Umsetzung jedoch noch viel zu tun bleibt, um auch in diesem Bereich an die Spitze zu gelangen.

In Bayern zeigen sich ähnliche Tendenzen wie in Baden-Württemberg, wenngleich etwa der Anteil am Bruttoinlandsprodukt für Forschung und Entwicklung deutlich hinter Baden-Württemberg liegt. Auch in Bayern spielt Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor eine vergleichsweise starke Rolle. Bei der Anzahl der Studierenden in absoluten Zahlen liegt Bayern im Vergleich der vorliegenden Staaten und Länder auf dem ersten Rang, dies ist jedoch nicht zuletzt der größten Bevölkerung und damit Grundgesamtheit, geschuldet. Bei den Beschäftigten in Forschung und Entwicklung manifestiert sich einerseits die größte Bevölkerung, durch, verglichen mit der Schweiz und Österreich, eine höhere Anzahl an Arbeitsplätzen in diesem Bereich, gleichzeitig wird jedoch auch der Rückstand auf Baden-Württemberg augenscheinlich. Besonders hervorzuheben sind die verstärkten Bemühungen von Seiten des Freistaats, den Technologietransfer von der Forschung direkt in die Unternehmen zu beschleunigen und damit verstärkte Konkurrenzfähigkeit für die Zukunft auf diesem Gebiet sicherzustellen, als Beispiel seien an

dieser Stelle die Aktivitäten der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur, sowie auch das Gesamtkonzept für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik der Bayerischen Staatsregierung, genannt. Beim Breitbandausbau hat auch Bayern die Notwendigkeit von Investitionen erkannt und auch entsprechende Mittel bereitgestellt, es erfolgt jedoch aktuell noch eine Orientierung an einem kurzfristigen Ausbauziel, hier lässt sich festhalten, dass eine mittelfristige Ausweitung der Ambitionen hinsichtlich der künftigen Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere der kleinen bzw. mittelständischen Betriebe, noch erfolgen sollte, auch wenn der Mitteleinsatz jetzt bereits vergleichsweise hoch ist. .

In der Schweiz lässt sich feststellen, dass die Ausgaben für Forschung und Entwicklung als Anteil am Bruttoinlandsprodukt gut mit Österreich und Bayern vergleichbar sind. Dennoch schafft es die Schweiz offenbar, diese besonders zielgerichtet einzusetzen. Dabei spielt eine enge Vernetzung von Hochschulen und Unternehmen eine zentrale Rolle. So ist auch erklärbar, warum die Schweiz oftmals mit an der Spitze diverser internationaler Vergleichsrangings zu finden ist, wie beispielsweise auch beim IMD World Competitiveness Scoreboard. Besonders auffällig ist dazu auch, dass im vorliegenden Vergleich die Schweiz den geringsten Anteil an Studierenden aufweist, trotzdem zählt das Land auch zu den führenden Wissenschaftsnationen, wie auch Vergleiche von wissenschaftlichen Indikatoren zeigen. Die Schweiz zieht demzufolge in großem Ausmaß fertig ausgebildete Akademiker an und setzt diese erfolgreich in den Unternehmen und Institutionen ein. Zentrale Erfolgsfaktoren in der Schweiz hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit sind demzufolge nicht einzelne Maßnahmen und Institutionen, sondern die ganzheitliche, integrierte Berücksichtigung technologiepolitischer und innovationsfreundlicher Konzepte und Ansätze, die eine Querschnittsfunktion in Bildung, Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft erfüllen und dabei implizit mitgedacht werden. Wenig überraschend konzentriert man sich daher auch beim Breitbandausbau in der Schweiz überwiegend auf kontinuierliche Schritte und nicht der Einsatz besonderer staatlicher Förderprogramme ist ausschlaggebend.

Für Österreich lässt sich festhalten, dass man zwar bei den untersuchten, zentralen Indikatoren durchaus mit den verglichenen Nachbarn mithalten kann, sei es der Anteil des Bruttoinlandsprodukts, der in Forschung und Entwicklung fließt, oder auch die Zahl der Studierenden, man jedoch bei der Effizienz des Mitteleinsatzes hinter den Vergleichspartnern hinterher ist. Das zeigt sich beispielsweise auch bei den Beschäftigten in Forschung und Entwicklung, wo Österreich im Vergleich nur am Ende zu finden ist. Ebenso ist Österreich in den internationalen Rankings zu Wettbewerbsfähigkeit und auf wissenschaftlicher Ebene kaum in den Top-Regionen zu finden. Die gesetzten Maßnahmen und das vorherrschende technologiepolitische Umfeld führen also wohl nicht zu einem optimalen Output. Vor diesem Hintergrund sind für Österreich besonders Themen wie Effizienzsteigerung, Schärfung der Zielrichtung oder Vereinfachungen und schlankere Strukturen in der öffentlichen Administration von besonderer Bedeutung, insbesondere darum, weil dieses Problemensemble

ohnehin auch regelmäßig im generellen öffentlichen Diskurs vertreten ist, es jedoch bei der Umsetzung von entsprechenden Gegenmaßnahmen gerne zu Verzögerungen kommt. Beim Zukunftsthema Breitbandausbau gilt, ähnlich wie in Bayern, dass trotz hohem Einsatz von öffentlichen Mitteln, die Wirkung der Maßnahmen erst hinsichtlich einer echten Stärkung des Standorts abgewartet werden muss. Positiv ist dagegen die ambitionierte Positionierung mit der jüngst veröffentlichten Open Innovation-Strategie zu sehen, die bei entsprechender Umsetzung durchaus das Potential hat, den Gedanken der Vernetzung voranzutreiben und einen positiven An Schub in Richtung einer verstärkten Würdigung als Querschnittsfunktion des Innovationsgedanken zu verankern.

Quellenverzeichnis

AIT (2015), *AIT Jahresabschluss 2015*,

http://www.ait.ac.at/fileadmin/cmc/downloads/New_Presse/AIT_Jahresabschluss_2015_deutsch.pdf [Zugriff am 03.01.2017]

AIT (2017), *Über das AIT*, <http://www.ait.ac.at/ueber-das-ait/> [Zugriff am 03.01.2017]

Akademien der Wissenschaften Schweiz (2015), *Portrait*, <http://www.akademien-schweiz.ch/index/Portrait.html> [Zugriff am 26.08.2015]

Akademien der Wissenschaften Schweiz (2015a), *Auftrag*, <http://www.akademien-schweiz.ch/index/Portrait/Auftrag.html> [Zugriff am 26.08.2015]

Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2015), *Leistungsbericht 2014 Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH*, http://www.awsg.at/Content.Node/files/sonstige/Leistungsbericht_2014.pdf Wien 2015 [Zugriff am 28.04.2016]

Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (2016), *Über uns*, <https://equityfinder.at/about> Wien 2016 [Zugriff am 01.09.2016]

Ballreich (2015), *Ballreich Simone, Zum Bildungsstand der Bevölkerung in Baden-Württemberg 2013*, https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag15_07_03.pdf, Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 7/2015 [Zugriff am 14.01.2017]

Bayerisches Breitbandzentrum (2015), *Das bayerische Förderprogramm im Überblick*, <http://www.schnelles-internet-in-bayern.de/foerderung/ueberblick.html> [Zugriff am 05.08.2015]

Bayerische Forschungsallianz (2016), *Forschungsförderung, Horizon 2020, Struktur*, <http://www.bayfor.org/de/forschungsfoerderung/horizon2020/horizon-2020-struktur.php> [Zugriff am 12.04.2016]

Bayerische Forschungsallianz (2016a), *Geschäftsbereiche*, <http://www.bayfor.org/de/geschaeftsbereiche.php> [Zugriff am 28.04.2016]

Bayerische Forschungstiftung (2016), *Förderprojekte*, <http://www.forschungstiftung.de/Foerderprojekte.html> [Zugriff am 28.04.2016]

Bayerische Patentallianz GmbH (2016), *Über uns, Die Bayerische Patentallianz GmbH*, <http://www.baypat.de/de/ueber-uns-baypat> [Zugriff am 28.04.2016]

Bayerisches Landesamt für Statistik (2014), *Pressemitteilung: Zensus 2011: Unterschiede zwischen Männer und Frauen bei der beruflichen Bildung*, https://www.statistik.bayern.de/presse/archiv/2014/200_2014.php [Zugriff am 14.01.2017]

- Bayerisches Landesamt für Statistik (2016), *Bevölkerungsstand*, <https://www.statistik.bayern.de/statistik/bevoelkerungsstand/> [Zugriff am 24.08.2016]
- Bayerisches Landesamt für Statistik (2016a), *Gesamtrechnungen, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Bruttoinlandsprodukt in Bayern und in Deutschland 2000-2015*, <https://www.statistik.bayern.de/statistik/vgr/> München 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Bayerisches Landesamt für Statistik (2016b), *Gesamtrechnungen, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Bruttowertschöpfung nach differenzierten Wirtschaftsbereichen in Bayern 2015*, <https://www.statistik.bayern.de/statistik/vgr/> München 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Bayerisches Landesamt für Statistik (2016c), *Hochschulen, Studierende im Wintersemester 2015/16 und Studienjahr 2015 (Excel Datei)*, <https://www.statistik.bayern.de/statistik/hochschulen/#> [Zugriff am 28.08.2016]
- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2015), *Hochschulen in Bayern: vielfältiges und leistungsstarkes Angebot*, <http://www.km.bayern.de/studenten/hochschulen.html> [Zugriff am 03.09.2015]
- Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (2014), *Richtlinie zur Förderung des Aufbaus von Hochgeschwindigkeitsnetzen im Freistaat Bayern (Breitbandrichtlinie – BbR), 7072-F*, München 2014, http://www.schnelles-internet-in-bayern.de/file/pdf/16/Breitbandrichtlinie_vom_10._Juli_2014.pdf [Zugriff am 05.08.2015]
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2011), *Bayerische Staatsregierung, Gesamtkonzept für die Forschungs-, Technologie und Innovationspolitik der Bayerischen Staatsregierung, Beschluss der Bayerischen Staatsregierung vom 3.Mai 2011*, http://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwivt/Publikationen/Forschungs_und_Technologiestrategie.pdf, München 2011 [Zugriff am 18.04.2016]
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016), *Themen, Innovation & Technologie, Technologiepolitik*, <http://www.stmwi.bayern.de/innovation-technologie/technologiepolitik/> [Zugriff am 18.04.2016]
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016a), *Themen, Innovation & Technologie, Bayerische Forschungs- und Innovationsagentur*, <http://www.stmwi.bayern.de/innovation-technologie/bayerische-forschungs-und-innovationsagentur/> [Zugriff am 28.04.2016]
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (2016b), *Gründerland Bayern, Finanzierung und Förderung, Wagnis- und Beteiligungskapital*,

- <https://www.gruenderland.bayern/finanzierung-foerderung/wagnis-beteiligungskapital/>
München 2016 [Zugriff am 01.09.2016]
- Bayern Innovativ GmbH (2016), *Wir über uns*, <http://www.bayern-innovativ.de/wir/angebot>
[Zugriff am 28.04.2016]
- BMBF (2014), Bundesministerium für Bildung und Forschung, *Bundesbericht Forschung und Innovation 2014*, Berlin 2014
- BMVI (2016), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, *Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2015), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI*, http://www.zukunft-breitband.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2015.pdf?__blob=publicationFile, Berlin 2016 [Zugriff am 08.05.2016]
- BMVIT (2014), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Breitband-Offensive jetzt: Ein Masterplan zur Breitbandförderung, Wien 2014*, <https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/telekommunikation/downloads/breitbandoffensive.pdf> [Zugriff am 03.08.2015]
- BMVIT (2015), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Bundesgesetz, mit dem das Telekommunikationsgesetz, das KommAustria-Gesetz, das Bundesgesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und das Postmarktgesetz geändert werden, Entwurfsfassung 2015*, https://www.bmvit.gv.at/ministerium/begutachtungsverfahren/downloads/tkg2015_entwurf.pdf [Zugriff am 03.08.2015]
- BMFWF, BMVIT (2014), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, sowie Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014*, Wien 2014
- BMFWF, BMVIT (2015), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, sowie Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2015*, Wien 2015
- BMFWF, BMVIT (2016), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, sowie Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2016*, Wien 2016
- BMFWF, BMVIT (2016a), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, sowie Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, *Open Innovation Strategie für Österreich*, Wien 2016
- BMFWF (2015), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, *2014 > Statistisches Taschenbuch*, Wien 2015
- BMFWF (2016), Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, *2015 > Statistisches Taschenbuch*, Wien 2016

- Bundesamt für Statistik (2014), *Bevölkerung, die wichtigsten Zahlen*, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/01/key.html> [Zugriff am 20.11.2014]
- Bundesamt für Statistik (2014a), *Bruttoinlandsprodukt, Daten, Indikatoren, BIP gemäß Produktionsansatz*, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/04/02/01/key/bip_gemaess_produktionsansatz.html [Zugriff am 21.11.2014]
- Bundesamt für Statistik (2014b), *Bruttoinlandsprodukt, Daten, Indikatoren, BIP pro Einwohner*, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/04/02/01/key/bip_einw.html [Zugriff am 21.11.2014]
- Bundesamt für Statistik (2014c), *F+E in der Schweiz 2012, Finanzen und Personal*, 139-1201, ISBN: 978-3-303-04084-3, Neuchâtel 2014
- Bundesamt für Statistik (2015), *Wissenschaft und Technologie- Indikatoren, W+T-Input, F+E-Aufwendungen*, *Excel* *Tabelle* <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/15/09/key/ind2.indicator.20202.202.html?open=201,2,210,1#1> , Neuchâtel 2015[Zugriff am 24.08.2015]
- Bundesamt für Statistik (2016), *Bevölkerung, Bevölkerungsstand und –struktur, Indikatoren*, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/bevoelkerungsstand.html> , Neuchâtel 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Bundesamt für Statistik (2016a), *Volkswirtschaft, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Bruttoinlandsprodukt, Daten, Indikatoren*, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/04/02/01/key/bip_einw.html Neuchâtel 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Bundesamt für Statistik (2016b), *Land- und Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Indikatoren*, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/07/03/blank/ind24.indicator.240102.2401.html> Neuchâtel 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Bundesamt für Statistik (2016c), *Bildungsstand, Bildungsstand der Wohnbevölkerung nach Alter und Geschlecht*, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildungswissenschaft/bildungsindikatoren/bildungssystem-schweiz/ueberblick/wirkung/bildungsstand.assetdetail.246121.html>, [Zugriff am 14.01.2017]
- Bundeskanzleramt et al. (2011), Bundeskanzleramt, Bundesministerium für Finanzen, Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, *Potentiale ausschöpfen, Dynamik steigern, Zukunft schaffen, Der Weg zum Innovation Leader, Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation*, Wien 2011

- Clusterportal Baden-Württemberg (2016), *Ministerium für Finanzen und Wirtschaft, Clusterportal, Clusterpolitik*, <http://www.clusterportal-bw.de/clusterpolitik/clusterpolitik-in-baden-wuerttemberg/> Stuttgart 2016 [Zugriff am 29.04.2016]
- Busch / Koenig (2012), Busch, Martin, Koenig, Christian, *Aktuelle EU-beihilfenrechtliche und wettbewerbsrechtliche Rahmenbedingungen einer indirekten Förderung des Breitbandausbaus mittels Quersubventionen*, BRZ 2012 / 3, Wien 2012
- DESTATIS Statistisches Bundesamt (2015), *Forschung und Entwicklung, Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern 2011 bis 2013*, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html> [Zugriff am 18.08.2015]
- DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016), *Forschung und Entwicklung, Interne Ausgaben für Forschung und Entwicklung 2014 nach Bundesländern und Sektoren-Millionen Euro*, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenBundeslaenderSektoren.html> [Zugriff am 28.08.2016]
- DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016a), *Forschung und Entwicklung, Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern 2012 bis 2014*, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html> [Zugriff am 28.08.2016]
- DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016b), *Forschung und Entwicklung, Personal für Forschung und Entwicklung 2014 nach Bundesländern und Sektoren – Vollzeitäquivalente*, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEPersonalBundeslaenderSektoren.html> [Zugriff am 28.08.2016]
- DESTATIS Statistisches Bundesamt (2016c), *Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen 1980-2015*, <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/KennzahlenNichtmonetaer.html> , Excel-File, Internationale Kennzahlen, 5 – Absolventen nach Bundesländern und Fields of Education [Zugriff am 07.01.2017]
- Die Presse (2015), Tageszeitung Die Presse, Alice Grancy: *Forschung: Was macht die Schweiz besser als Österreich?*, vom 09.05.2015, Wien 2015, http://diepresse.com/home/science/4727538/Forschung_Was-macht-die-Schweiz-besser-als-Osterreich [Zugriff am 25.08.2015]
- Die Weltwoche (2014), Wochenzeitung Die Weltwoche, Philipp Gut: *Mehr Lohn, weniger Geist*, Ausgabe 39/2014, Zürich 2014,

- http://www.weltwoche.ch/ausgaben/2014_39/artikel/mehr-lohn-weniger-geist-die-weltwoche-ausgabe-392014.html [Zugriff am 22.08.2016]
- Die Zeit, Forschung und Lehre (2014), academics.at, *W-Besoldung 2014 – eine Übersicht der Grundgehälter*, https://www.academics.at/wissenschaft/w-besoldung-2014-eine-uebersicht-der-grundgehaelter_56973.html [Zugriff am 22.08.2016]
- Eidgenössisches Department für auswärtige Angelegenheiten (2014), *Geografie der Schweiz, Kennzahlen*, <http://www.swissworld.org/de/geografie/ueberblick/kennzahlen/> [Zugriff am 20.11.2014]
- Europäische Kommission (2016), Europäische Kommission, *Horizon 2020*, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> [Zugriff am 04.01.2016]
- Europäisches Patentamt (2016), *Über uns, Jahresberichte und Statistiken, Statistiken, Datenstand: 1.3.2016*, http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics_de.html#filings [Zugriff am 05.01.2017]
- Fellenbaum, IHS Technology (2014), Fellenbaum, Alzbeta, IHS Technology, *Broadband Coverage in Europe 2013: Coverage in Switzerland*, London 2014, <http://www.glasfasernetz-schweiz.ch/getattachment/31f9b6d6-e6d4-4c6e-8314-249b3fa964b8/Broadband-Coverage-in-Switzerland-2013.pdf.aspx> [Zugriff am 12.08.2015]
- FFG (2015), Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), *Ziele und Aufgaben der FFG*, <https://www.ffg.at/content/ziele-und-aufgaben-der-ffg> [Zugriff am 01.09.2015]
- FFG (2015a), Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), *Forschungserfolge – Der Jahresbericht 2014 der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG*, Wien 2015
- FFG (2016), Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), *EU-Performance Monitor: Horizon 2020*, <https://eupm.ffg.at/ui/login> [Zugriff am 11.04.2016 & 14.01.2017]
- Fraunhofer (2017), *Profil und Selbstverständnis*, <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis.html> [Zugriff am 05.01.2017]
- Fraunhofer (2017a), *Zahlen und Fakten*, <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten.html> [Zugriff am 05.01.2017]
- Fraunhofer (2017b), *Standortkarte*, <http://www.standortkarte.fraunhofer.de/main.jsp?lang=de&debug=false&topic=groups&topicvalue=null&focus=germany&focusvalue> [Zugriff am 05.01.2017]

- FWF (2014), Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), INFO – Das Magazin des Wissenschaftsfonds, 2/14, *Der 552-Mio.-€-Kurs*, ISSN 2309-0723, Wien 2014
- FWF (2015), Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), *Jahresbericht 2014*, Wien 2015
- FWF (2015a), Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), *Programme zur Stärkung des Wissenschaftssystems*, <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/> [Zugriff am 31.08.2015]
- GfK (2015), GfK, *Kaufkraft der Deutschen steigt 2016 um 2%*, <http://www.gfk.com/de/insights/news/kaufkraft-der-deutschen-steigt-2016-um-2-prozent/> Pressemitteilung vom 14.12.2015, Bruchsal 2015 [Zugriff am 05.01.2017]
- GfK (2016), GfK, *GfK veröffentlicht Kaufkraft 2016 für Österreich und die Schweiz*, <http://www.gfk.com/de/insights/press-release/kk-dach-2016/> , Pressemitteilung vom 13.04.2016, Bruchsal 2016 [Zugriff am 05.01.2017]
- Glasfasernetz Schweiz (2015), *Über Glasfaser*, <http://www.glasfasernetz-schweiz.ch/Glasfaser.aspx> [Zugriff am 07.08.2015]
- IHS (2015), *Präsentation IHS Neu*, www.ihs.ac.at/fileadmin/public/2016_Files/Documents/2015_IHS_NEU_Kuratorium.pdf , [Zugriff am 03.01.2017]
- IHS (2016), *IHS Jahresbericht 2015*, http://www.ihs.ac.at/fileadmin/public/2016_Files/Documents/Jahresbericht_2015.pdf [Zugriff am 03.01.2017]
- IHS (2017), *Über das IHS, Geschichte, Institut*, <http://www.ihs.ac.at/de/ueber-das-ihs/geschichte/institut/> [Zugriff am 03.01.2017]
- IMD World Competitiveness Report (2016), IMD - International Institute for Management Development, *IMD World Competitiveness Online - Country Profiles*, <https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile>, Lausanne 2016 [Zugriff am 22.08.2016]
- IMD World Competitiveness Report (2016a), IMD - International Institute for Management Development, *IMD World Competitiveness Yearbook 2016 – Infrastructure*, http://www.imd.org/uupload/imd.website/wcc/IN_list.pdf, Lausanne 2016 [Zugriff am 22.08.2016]
- Innovationsallianz Baden-Württemberg (2016), *Innovationsallianz*, http://www.innbw.de/wer_ist_die_innbw.lasso [Zugriff am 29.04.2016]
- Kurier (2015), Tageszeitung Kurier, vom 26.02.2015, Wien 2015
- KTI (2015): Kommission für Technologie und Innovation KTI, *Portrait und Auftrag*, <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/auftrag.html> [Zugriff am 26.08.2015]

- KTI (2015a), Kommission für Technologie und Innovation KTI, *Vision, Mission und Leitlinien*, <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/auftrag/vision--mission-und-leitlinien-der-kti.html> [Zugriff am 26.08.2015]
- KTI (2015b), Kommission für Technologie und Innovation KTI, *Die Förderung der KTI bring die Schweiz voran. Die wichtigsten Zahlen 2014*. <https://www.kti.admin.ch/kti/de/home/ueber-uns/auftrag/vision--mission-und-leitlinien-der-kti.html> Bern 2015 [Zugriff am 26.08.2015]
- Joanneum Research (2015), *Geschäftsbericht 2014/2015* https://www.joanneum.at/fileadmin/downloads/geschaeftsberichte/prmmfg15209_JR_Geschaeftsbericht_2015_de_v1_w.pdf [Zugriff am 04.01.2017]
- Joanneum Research (2017), *Geschichte*, <https://www.joanneum.at/lernen-sie-uns-kennen/lernen-sie-uns-kennen/geschichte.html> [Zugriff am 04.01.2017]
- Joanneum Research (2017a), *Unternehmensaufgaben*, <https://www.joanneum.at/lernen-sie-uns-kennen/lernen-sie-uns-kennen/unternehmensaufgaben.html> [Zugriff am 04.01.2017]
- Ju\$line (2016), ADVOKAT Unternehmensberatung Greiter & Greiter GmbH, § 48 GehG *Gehalt der Universitätsprofessoren*, http://www.jusline.at/48_Gehalt_der_Universit%C3%A4tsprofessoren_GehG.html [Zugriff am 22.08.2016]
- Max-Planck-Gesellschaft (2015), *Regionale Verteilung der Forschungseinrichtungen*, <https://www.mpg.de/8833872/forschungseinrichtungen-der-mpg-regionale-verteilung.pdf> [Zugriff am 05.01.2017]
- Max-Planck-Gesellschaft (2017), *Portrait*, <https://www.mpg.de/kurzportrait> [Zugriff am 05.01.2017]
- Max-Planck-Gesellschaft (2017a), *Zahlen & Fakten*, https://www.mpg.de/zahlen_fakten, [Zugriff am 05.01.2017]
- MBG (2016), Mittelständische Beteiligungsgesellschaft mbH Baden Württemberg, *Für Unternehmen, Programme*, <https://www.mbg.de/mbg-mittelstaendische-beteiligungsgesellschaft-baden-wuerttemberg/fuer-unternehmen/programme/detailansicht/item/14-seedfonds-bw> Stuttgart 2016 [Zugriff am 01.09.2016]
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden Württemberg (2015), *Breitbandversorgung im Ländlichen Raum stärken*, <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/laendlicher-raum/breitbandausbau/> [Zugriff am 06.08.2015]
- Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2013), *Innovationsstrategie Baden-Württemberg*, <https://mfw.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m->

- [mfw/intern/Dateien/Publikationen/Industrie_und_Innovation/InnovationsstrategieBW.pdf](#), Stuttgart 2013 [Zugriff am 19.04.2016]
- Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016), *Mensch & Wirtschaft, Industrie und Innovation, Innovationsstrategie des Landes*, <https://mfw.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-wirtschaft/industrie-und-innovation/innovationsstrategie-des-landes/> [Zugriff am 19.04.2016]
- Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2016a), *Mensch & Wirtschaft, Mittelstand und Handwerk, Existenzgründung und Unternehmensnachfolge, Gründerland Baden-Württemberg*, <https://mfw.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-wirtschaft/mittelstand-und-handwerk/existenzgruendungen-und-unternehmensnachfolge/> [Zugriff am 05.05.2016]
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2015), *Nachhaltigkeitsbericht 2014 des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst*, https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/publikationen/RZ_MWK_N-Bericht_final.pdf Stuttgart 2015 [Zugriff am 15.09.2015]
- Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2015a), *Hochschullandschaft*, <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/hochschulstudium/hochschullandschaft/> [Zugriff am 15.09.2015]
- ÖAW (2016), Österreichische Akademie der Wissenschaften, *Die Österreichische Akademie der Wissenschaften*, <http://www.oeaw.ac.at/die-oeaw/ueber-uns/die-oeaw-stellt-sich-vor/> [Zugriff am 07.02.2016]
- Projektträger Bayern (2016), *Bayerns zentrale Anlaufstelle für Technologieförderung*, <http://www.projektträger-bayern.de/> [Zugriff am 28.04.2016]
- SBFI (2015), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Forschung und Innovation in der Schweiz*, <http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/index.html?lang=de> [Zugriff am 24.08.2015]
- SBFI (2015a), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Hochschulen und Forschung in der Schweiz*, ISSN 2296-3677, Bern 2015
- SBFI (2016), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Themen, Horizon 2020, Status der Schweiz in Horizon 2020*, <http://www.sbf.admin.ch/h2020/02455/index.html?lang=de> [Zugriff am 13.04.2016]
- SBFI (2016a), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Bibliometrische Untersuchung zur Forschung in der Schweiz 1981-2013*, ISSN: 2296-3847, Schweizerische Eidgenossenschaft 2016

- SBFI (2016b), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Themen, Forschung und Innovation, Förderinstrumente, Nationale Forschungsschwerpunkte*, http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/01677/index.html?lang=de#sprungmarke0_4 [Zugriff am 21.04.2016]
- SBFI (2016c), Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, *Forschung und Innovation in der Schweiz 2016*, <https://www.sbf.admin.ch/sbf/de/home/dokumentation/publikationen/forschung-und-innovation.html> [Zugriff am 30.08.2016]
- Schasse (2015), Schasse, Ulrich, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2015, *Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft – Kurzstudie 2015*, Hannover 2015, http://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2015/StuDIS_03_2015.pdf [Zugriff am 21.08.2015]
- SNF (2015), Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, *Strategie*, <http://www.snf.ch/de/derSnf/portraet/strategie/Seiten/default.aspx#Querschnittsbereiche> [Zugriff am 25.08.2015]
- SNF (2015a), Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, *Portrait – Zahlen und Fakten*, http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/inb_por_d.pdf Bern 2015 [Zugriff am 25.08.2015]
- Staatsministerium Baden-Württemberg (2009), *Pressemeldung Seedfonds BW wird gemeinsam mit dem High-Tech Gründerfonds mehr innovative Hightech-Gründungen in Baden-Württemberg unterstützen*, <http://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/seedfonds-bw-wird-gemeinsam-mit-dem-high-tech-gruenderfonds-mehr-innovative-hightech-gruendungen-in/> Stuttgart 2009, [Zugriff am 01.09.2016]
- Staatsministerium Baden-Württemberg (2013), *Schnelles Netz im ländlichen Raum*, <http://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/schnelles-netz-im-laendlichen-raum/> [Zugriff am 06.08.2015]
- Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016), *Wirtschaftslage und Wirtschaftspolitik, Daten*, <https://www.seco.admin.ch/seco/de/home/wirtschaftslage---wirtschaftspolitik/Wirtschaftslage/bip-quartalsschaetzungen-/daten.html> Bern 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016a), *Praktisches Wissen, Finanzielles, Finanzierung*, <https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/praktisches-wissen/finanzielles/finanzierung.html> Bern 2016 [Zugriff am 01.09.2016]

- Staatssekretariat für Wirtschaft SECO (2016b), *Praktisches Wissen, Finanzielles, Finanzierung, Alternative Finanzierung*
<https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/praktisches-wissen/finanzielles/finanzierung/alternative-finanzierung.html> Bern 2016 [Zugriff am 01.09.2016]
- Statistik Austria (2014), *Österreich innerhalb der EU, letzte Änderung am 18.11.2014*,
http://www.statistik.at/web_de/services/wirtschaftsatlas_oesterreich/oesterreich_innerhalb_der_eu/index.html [Zugriff am 20.11.2014]
- Statistik Austria (2014a), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Hauptgrößen, vom 23.09.2014*,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/ [Zugriff am 21.11.2014]
- Statistik Austria (2016), *Österreichische Forschungsquote stabil bei über 3%, aber stagnierend*,
 Pressemitteilung: 11.262-073/16,
http://www.statistik.at/web_de/presse/107593.html , Wien 2016 [Zugriff am 25.04.2016]
- Statistik Austria (2016a), *Globalschätzung 2016, Bruttoinlandsausgaben für F&E, Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981-2016*,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/globalschaetzung_forschungsquote_jaehrlich/index.html, Wien 2016 [Zugriff am 26.04.2016]
- Statistik Austria (2016b), *Forschung und experimentelle Entwicklung 2013, Ausgaben für F&E und Beschäftigte in F&E nach Durchführungssektoren/Erhebungsbereichen*,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/f_und_e_in_allen_volkswirtschaftlichen_sektoren/index.html, Wien 2016 [Zugriff am 27.04.2016]
- Statistik Austria (2016c), *Menschen und Gesellschaft, Bevölkerung*,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/index.html, Wien 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Statistik Austria (2016d), *Wirtschaft, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Bruttoinlandsprodukt und Hauptaggregate, Jahresdaten*,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/index.html Wien 2016 [Zugriff am 24.08.2016]
- Statistik Austria (2016e), *Energie, Umwelt, Innovation, Mobilität, Forschung (F&E), Innovation, F&E in allen volkswirtschaftlichen Sektoren, Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2013 nach Durchführungssektoren/Erhebungsbereichen und Forschungsarten*,

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/f_und_e_in_allen_volkswirtschaftlichen_sektoren/index.html Wien 2016 [Zugriff am 27.08.2016]

Statistik Austria (2016f), *Bildungsstand der Bevölkerung, Ergebnisse im Überblick: Bildungsstand*,

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/bildungsstand_der_bevoelkerung/index.html [Zugriff am 14.01.2017]

Statistische Ämter der Länder (2016), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Gesamtwirtschaftliche Vergleiche im Bundesländervergleich, Ausgabe 2016*,

http://www.vgrdl.de/VGRdL/tbls/VGR_FB.pdf Stuttgart 2016 [Zugriff am 24.08.2016]

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2014), *Gebiet und Bevölkerung – Fläche und Bevölkerung*, http://www.statistik-portal.de/statistik-portal/de_jb01_jahrtabl.asp [Zugriff am 20.11.2014]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014), *Indikatoren zum Thema „Volkswirtschaft, Branchen (URS), Konjunktur, Preise“*, vom 28.03.2014,

https://www.statistik-bw.de/VolkswPreise/Indikatoren/VW_wirtschaftskraft.asp [Zugriff am 21.11.2014]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016), *Pressemittlung 194/2016*,

<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Presse/Pressemitteilungen/2016194.pm> ,

Stuttgart 2016 [Zugriff am 24.08.2016]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016a), *Volkswirtschaft und Branchen, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfungen*,

<https://www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/VGR/LRtBWSjewPreise.jsp> Stuttgart 2016 [Zugriff am

24.08.2016]

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016b), *Bildung und Kultur, Hochschulen, Studierende und Studienanfänger nach Hochschulart*,

http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BildungKultur/Hochschulen/HS_StudentenAkt.jsp Stuttgart 2016

[Zugriff am 28.08.2016]

Swisscom (2016), *KMU Business World, Finanzen, Lohnende Alternativen zum Bankkredit*,

<http://www.kmu-businessworld.ch/de/finanzen/lohnende-alternativen-zum-bankkredit>

Bern 2016 [Zugriff am 01.09.2016]

Thomson Reuters (2015), *Innovation and Intellectual Property, The World's Most Innovative Universities*,

<http://www.reuters.com/article/idUSL1N1K16Q20150915>, David Evalt,

[Zugriff am 30.12.2016]

- Thomson Reuters (2015a), *Methodology: Ranking the World's Most Innovative Universities* <http://www.reuters.com/most-innovative-universities/methodology> [Zugriff am 30.12.2016]
- Thomson Reuters (2016), *Web of Science*, <http://wokinfo.com/essays/journal-selection-process/> [Zugriff am 28.04.2016]
- Times Higher Education World University Rankings (2016), *Times Higher Education World University Rankings 2015-2016*, https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank_label/sort_order/asc/cols/rank_only [Zugriff am 22.08.2016]
- WIFO (2016), *Forschungstätigkeit in den Jahren 2015 und 2016*, <http://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/data/uploads/downloads/formulare/WIFO-Broschuere-2016.pdf> [Zugriff am 03.01.2017]
- WIFO (2017), *Über das WIFO*, http://www.wifo.ac.at/ueber_das_wifo [Zugriff am 03.01.2017]
- WIFO (2017a), *Ziele*, http://www.wifo.ac.at/ueber_das_wifo/ziele [Zugriff am 03.01.2017]
- WKÖ (2016), *Wirtschaftskammer Österreich, Länderprofil Österreich*, <http://wko.at/statistik/laenderprofile/lp-oesterreich.pdf> Wien 2016 [Zugriff am 24.08.2016]

Abstract

Die vorliegende Arbeit unternimmt einen Vergleich der technologiepolitischen Rahmenbedingungen in Österreich, Bayern, Baden-Württemberg und der Schweiz.

Nach grundlegenden Ausführungen über die generelle Vergleichbarkeit der ausgewählten Staaten und Länder erfolgt die Aufbereitung zentraler Kennzahlen und Daten, sowie maßgeblicher Strategien und die Vorstellung prägender Institutionen im relevanten Kontext, jeweils getrennt, zunächst für Österreich, dann für Bayern, Baden-Württemberg und die Schweiz.

Darauf aufbauend wird in der Folge ein Vergleich ausgewählter Parameter für die Staaten und Länder des Vergleiches vorgenommen, dieser wird um zusätzliche Vergleiche im innovations- und technologiepolitisch relevanten Kontext erweitert. Es folgt ein Überblick auf europäischer Ebene, zum prägenden Programm „Horizon 2020“, sowie zu laufenden Aktivitäten rund um den Breitbandausbau, einem der wesentlichen aktuellen Themen auf infrastruktureller Seite.

Als wesentliche Erkenntnisse der Arbeit lassen sich festhalten, dass Baden-Württemberg, geprägt durch die Anstrengungen auf Unternehmensseite, mit Abstand die meisten Aktivitäten in Forschung und Entwicklung setzt. Hier werden rund 5 % des Bruttoinlandsprodukts aufgewendet, während es in den Vergleichsländern lediglich rund 3 % sind.

In Bayern spielt ebenso der Unternehmenssektor eine zentrale Rolle bei Forschung und Entwicklung. Ebenso sind verstärkte Bemühungen für einen aktiveren Technologietransfer zwischen den Institutionen feststellbar.

Die Schweiz scheint mit einem äußerst effizienten Umgang der eingesetzten Ressourcen herausragende Ergebnisse zu erzielen. Während der Mitteleinsatz ans Anteil vom Bruttoinlandsprodukt im Bereich von Österreich und Bayern angesiedelt ist, schafft die Schweiz es regelmäßig und auch in unterschiedlichen Aspekten, immer wieder ganz vorne im internationalen Wettbewerb aufzuscheinen. Der Innovationsgedanke ist dabei augenscheinlich tief in der Kultur verwurzelt und schwingt stetig mit.

Zu Österreich lässt sich festhalten, dass die Ausgangssituation gut vergleichbar mit den untersuchten Nachbarländern ist und überdurchschnittlich viele Studierende an den Universitäten studieren. Bei den erzielten Resultaten und Platzierungen in diversen Rankings erscheint jedoch fraglich, ob die eingesetzten Mittel auch effizient und optimal verwendet werden. Im Hinblick auf eine stärkere Vernetzung und Verankerung des Innovationsgedankens gibt die jüngst veröffentlichte „Open Innovation-Strategie“ Grund zu vorsichtigem Optimismus und einer positiven Weiterentwicklung.

Anhang: Lebenslauf des Verfassers