

Dehio, Jochen; Rothgang, Michael

Research Report

Indikatorikstudien – Fortentwicklung und optionale Untersuchungen: Hochschulbildung und -finanzierung

Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 10-2017

Provided in Cooperation with:

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Suggested Citation: Dehio, Jochen; Rothgang, Michael (2017) : Indikatorikstudien – Fortentwicklung und optionale Untersuchungen: Hochschulbildung und -finanzierung, Studien zum deutschen Innovationssystem, No. 10-2017, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/156651>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

**Indikatorstudien –
Fortentwicklung und optionale Untersuchungen:
Hochschulbildung und -finanzierung**

Dr. Jochen Dehio

Dr. Michael Rothgang

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 10-2017

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Hohenzollernstr. 1-3, 45128 Essen
www.rwi-essen.de

Februar 2017

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem
Nr. 10-2017
ISSN 1613-4338

Herausgeber:
Expertenkommission Forschung und Innovation

Geschäftsstelle:
c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
Pariser Platz 6
10117 Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen:
Dr. Michael Rothgang
RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Hohenzollernstraße 1-3
45128 Essen
Telefon +49 2 01 81 49-2 48
Telefax +49 2 01 81 49-2 00
Email: rothgang@rwi-essen.de

Die Autoren danken den Kolleginnen und Kollegen bei Fraunhofer ISI und DLR sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Statistischen Bundesamts für die zur Verfügung gestellten Daten und Hinweise zu den Datenquellen und Erhebungen. Darüber hinaus danken wir Chiara Anselmetti, Simon Kleffner und Tobias Larysch für die Unterstützung bei der Zusammenstellung der Daten, Jacqueline Manhold und Daniela Schwindt für die Erstellung der Grafiken, sowie Christiane Brüggemann für die Formatierung des Textes.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	5
Verzeichnis der Tabellen.....	7
Verzeichnis der Schaubilder.....	9
Verzeichnis der Kästen.....	11
Verzeichnis der Anhangstabellen.....	11
0. Kurzfassung.....	15
1. Einleitung.....	21
2. Untersuchungsansatz und Datenbasis.....	22
3. Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Innovationsgeschehen in Deutschland: Entwicklungslinien.....	25
4. Auswertung der Indikatoren zu Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	32
4.1 Finanzmittel von Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	32
4.1.1 Kontext.....	32
4.1.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik.....	33
4.1.3 Finanzen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland.....	35
4.1.4 Finanzen im internationalen Vergleich.....	41
4.1.5 Gesamteinschätzung.....	47
4.2 Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	49
4.2.1 Kontext.....	49
4.2.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik.....	49
4.2.3 Hochschulpersonal in Deutschland.....	50
4.2.4 Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich.....	53
4.2.5 Gesamteinschätzung.....	59
4.3. Studierende und Abschlüsse.....	61
4.3.1 Kontext.....	61
4.3.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik.....	61
4.3.3 Studierende und Abschlüsse in Deutschland.....	63
4.3.4 Studierende und Abschlüsse im internationalen Vergleich.....	71
4.3.5 Gesamteinschätzung.....	80
4.4 Patente.....	83
4.4.1 Kontext.....	83
4.4.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik.....	84
4.4.3 Patentanmeldungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland.....	85
4.4.4 Hochschulpatente im internationalen Vergleich.....	90
4.4.5 Gesamteinschätzung.....	92
4.5 Publikationen.....	94
4.5.1 Kontext.....	94
4.5.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik.....	96
4.5.3 Publikationstätigkeit von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland.....	99

4.5.4	Publikationstätigkeit im internationalen Vergleich.....	102
4.5.5	Gesamteinschätzung	112
4.6.	Internationalisierung	114
4.6.1	Kontext	114
4.6.2	Indikatorenverfügbarkeit und Methodik	115
4.6.3	Internationalisierung deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	118
4.6.4	Internationalisierung im internationalen Vergleich	126
4.6.5	Gesamteinschätzung	136
4.7	Reputation und Sichtbarkeit der Universitäten	138
4.7.1	Kontext	138
4.7.2	Indikatorenverfügbarkeit und Methodik	143
4.7.3	Die deutsche Hochschulszene im Spiegel der Rankings	146
4.7.4	Deutsche Universitäten im globalen Universitätsvergleich.....	150
4.7.5	Gesamteinschätzung	158
5.	Weiterentwicklung der Indikatorik	161
Literatur	164
Anhang	170

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 4.1	Laufende Grundmittel je Studierenden nach Hochschularten	35
Tabelle 4.2	Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	37
Tabelle 4.3	Einnahmearten: Träger-, Dritt- und sonstige Mittel der Universitäten und Fachhochschulen	38
Tabelle 4.4	Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungsorganisationen	39
Tabelle 4.5	FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	40
Tabelle 4.6	Anteil der staatlichen Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen an den gesamten Bildungsausgaben des Staates im internationalen Vergleich	42
Tabelle 4.7	Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich	43
Tabelle 4.8	FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich	44
Tabelle 4.9	Anteil der FuE-Ausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich	44
Tabelle 4.10	Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich	46
Tabelle 4.11	Personal der Hochschulen nach Personalgruppen	50
Tabelle 4.12	Personal der Hochschulen, Studierende und Betreuungsrelationen	51
Tabelle 4.13	FuE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	52
Tabelle 4.14	Betreuungsrelation im Hochschulsektor im internationalen Vergleich	54
Tabelle 4.15	Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor im internationalen Vergleich	55
Tabelle 4.16	Wissenschaftliches FuE Personal der Hochschulen im internationalen Vergleich	57
Tabelle 4.17	Wissenschaftliches FuE Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich	58
Tabelle 4.18	Studienanfänger nach Hochschularten	63
Tabelle 4.19	Anteile der Studienanfänger nach Fächergruppen	65
Tabelle 4.20	Studierende nach Hochschularten	66
Tabelle 4.21	Erstabsolventenquote	67
Tabelle 4.22	Bestandene Prüfungen	68
Tabelle 4.23	Bachelorabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014	69
Tabelle 4.24	Masterabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014	70
Tabelle 4.25	Promotionen und Habilitationen	71
Tabelle 4.26	Durchschnittsalter der Absolventen	71
Tabelle 4.27	Studienanfänger im internationalen Vergleich	72
Tabelle 4.28	Studienanfängerquote im internationalen Vergleich	73
Tabelle 4.29	Studierende pro Mill. Einwohner im internationalen Vergleich	75

Tabelle 4.30	Studierende im Jahr 2014 nach Bildungsprogrammen im internationalen Vergleich	76
Tabelle 4.31	Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich	77
Tabelle 4.32	Absolventenquoten differenziert nach Abschlüssen 2014 im internationalen Vergleich.....	78
Tabelle 4.33	Durchschnittsalter der Absolventen im Jahr 2012 im internationalen Vergleich	78
Tabelle 4.34	Patentanmeldungen der deutschen Hochschulen und der großen Forschungsorganisationen beim Europäischen Patentamt 1995, 2005, 2010	86
Tabelle 4.35	Patentanmeldungen von Hochschulforschungsergebnissen beim Europäischen Patentamt 2001-2010	88
Tabelle 4.36	Patentanmeldungen von Hochschulen beim Deutschen Patent- und Markenamt nach Bundesländern 2000-2015	89
Tabelle 4.37	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Publikationen in referierten wissenschaftlichen Zeitschriften nach institutionellen Kategorien ¹ , 2001 - 2014	100
Tabelle 4.38	Publikationsintensität in ausgewählten Ländern, Veröffentlichungen in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachzeitschriften ¹ 1995, 2005, 2014	103
Tabelle 4.39	Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen ¹ 2003 und 2013 nach Ländern, Scopus	105
Tabelle 4.40	Anteil der nationalen wissenschaftlichen Publikationen ausgewählter Länder unter den Top 1% - meistzitierten Publikationen 1996 – 2012	108
Tabelle 4.41	Länderranking der wissenschaftlichen Publikationen 1996-2015 nach dem h-Index.....	110
Tabelle 4.42	Anteil von Wissenschaftlerinnen an den Autoren wissenschaftlicher Publikationen nach Fachgebieten im Vergleich ausgewählter Länder 2005 ...	112
Tabelle 4.43	Ausländische Studierende nach Hochschularten	118
Tabelle 4.45	Projekte, Beteiligungen und Zuwendungen von Hochschulen bei Horizont 2020	123
Tabelle 4.46	Horizont 2020 - Gültige und bewilligte Hochschulansträge nach Programmbereichen.....	125
Tabelle 4.47	Ausländische Studierende im internationalen Vergleich.....	127
Tabelle 4.48	Zuwendungen und Beteiligungen im Rahmen von Horizont 2020 im internationalen Vergleich.....	132
Tabelle 4.49	Horizont 2020 - Gültige und bewilligte Anträge der EU 28-Länder (Horizont 2020 gesamt, Hochschulen und Forschungseinrichtungen)	135
Tabelle 4.50	Platzierung deutscher Universitäten in drei ausgewählten globalen Universitätsrankings unter den TOP 500.....	149
Tabelle 4.51	Absolute Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings	151
Tabelle 4.52	Relative Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings 2015/16.....	153

Tabelle 4.53	QS Leistungsvergleich der nationalen Hochschulsysteme 2016.....	154
Tabelle 4.54	U21 Ranking der nationalen Hochschulbildungssysteme 2016	157

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 3.1	Meilensteine der Entwicklung des Hochschulsystems in Deutschland.....	27
Schaubild 4.1	Laufende Grundmittel je Studierenden nach Hochschularten	36
Schaubild 4.2	Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	37
Schaubild 4.3	Träger- und Drittmittel der Universitäten und Fachhochschulen.....	38
Schaubild 4.4	Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungsorganisationen	39
Schaubild 4.5	FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	40
Schaubild 4.6	Anteil der Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor am BIP nach der Mittelherkunft 2013 im internationalen Vergleich	41
Schaubild 4.7	Anteil der staatlichen Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen an den gesamten Bildungsausgaben des Staates 2011 im internationalen Vergleich	42
Schaubild 4.8	Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich	43
Schaubild 4.9	Veränderung der FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich	45
Schaubild 4.10	Anteil der FuE-Ausgaben des Hochschulsektors am BIP 2014 im internationalen Vergleich	45
Schaubild 4.11	Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich.....	46
Schaubild 4.12	Anteil der von den Hochschulen im Jahr 2014 durchgeführten FuE- Ausgaben an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich	47
Schaubild 4.13	Personal der Hochschulen, Studierende und Betreuungsrelationen	52
Schaubild 4.14	Entwicklung des FuE-Personals der Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	53
Schaubild 4.15	Betreuungsrelation im Hochschulsektor 2013 im internationalen Vergleich.....	54
Schaubild 4.16	Lehrkräfte im Hochschulsektor nach Geschlecht 2012 im internationalen Vergleich	55
Schaubild 4.17	Lehr- und Forschungskräfte in tertiären Bildungseinrichtungen nach ISCED 2011 Level 5 bis 8 2013 im internationalen Vergleich.....	56
Schaubild 4.18	Wissenschaftliches FuE Personal der Hochschulen 2014 im internationalen Vergleich	57
Schaubild 4.19	Wissenschaftliches FuE-Personal der Forschungseinrichtungen 2014 im internationalen Vergleich	59
Schaubild 4.20	Entwicklung des wissenschaftliches FuE-Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich.....	59
Schaubild 4.21	Studienanfänger nach Hochschularten	63

Schaubild 4.22	Anteile der Studienanfänger nach Fächergruppen.....	65
Schaubild 4.23	Studierende nach Hochschularten.....	66
Schaubild 4.24	Erstabsolventenquote.....	67
Schaubild 4.25	Bestandene Prüfungen	68
Schaubild 4.26	Anteile der Bachelorabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014.....	69
Schaubild 4.27	Anteile der Masterabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014.....	70
Schaubild 4.28	Entwicklung der Studienanfängerquote im internationalen Vergleich.....	73
Schaubild 4.29	Anteil der weiblichen Studienanfänger 2012 im internationalen Vergleich.....	74
Schaubild 4.30	Studierende pro Mill. Einwohner im Jahr 2013 im internationalen Vergleich	75
Schaubild 4.31	Entwicklung der Studierenden im internationalen Vergleich.....	76
Schaubild 4.32	Absolventen verschiedener Fächergruppen im internationalen Vergleich	79
Schaubild 4.33	Absolventen einiger Unterkategorien der Naturwissenschaften im internationalen Vergleich.....	80
Schaubild 4.34	Patentanmeldungen der Hochschulen der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften beim Europäischen Patentamt 1995, 2005, 2010.....	87
Schaubild 4.35	Publikationen je Person des wissenschaftlichen FuE-Personals 2001-2013 nach institutionellen Gruppen.....	102
Schaubild 4.36	Publikationsintensität im Jahr 2014 im internationalen Vergleich	103
Schaubild 4.37	Publikationsintensität im internationalen Vergleich.....	104
Schaubild 4.38	Wissenschaftliche Veröffentlichungen je Mill. Einwohner 2013.....	107
Schaubild 4.39	Länder mit dem höchsten Anteil an den Top 1% - meistzitierten wissenschaftlichen Artikeln 2012.....	109
Schaubild 4.40	Ausländische Studierende an Universitäten und Fachhochschulen.....	119
Schaubild 4.41	Ausländische Studierende in Deutschland nach Herkunftsland in den Jahren 2005 und 2015	119
Schaubild 4.42	Entwicklung von Anzahl sowie Anteil der Bildungsausländer/-innen an der Gesamtheit der Studierenden.....	121
Schaubild 4.43	Bildungsausländer/-innen in Deutschland nach Herkunftsland im Jahr 2013	121
Schaubild 4.44	Budgetverteilung Horizont 2020	124
Schaubild 4.45	Anteil ausländischer Studierender im Hochschulbereich	128
Schaubild 4.46	Anteil der Bildungsausländer/-innen im Jahr 2014 im internationalen Vergleich	129
Schaubild 4.47	Bildungsausländer/-innen weltweit nach Zielland im Jahr 2013 im internationalen Vergleich.....	129
Schaubild 4.48	Bildungsausländer/-innen nach Herkunftsland im Jahr 2013 im internationalen Vergleich.....	130
Schaubild 4.49	Anteil weiblicher Studierender an Bildungsausländer/-innen im Jahr 2014 im internationalen Vergleich	131

Schaubild 4.50	Anteile der Beteiligungen und Zuwendungen von Hochschulen an allen Beteiligungen und Zuwendungen der jeweiligen Länder	133
Schaubild 4.51	Anteile der Beteiligungen und Zuwendungen von Forschungseinrichtungen an allen Beteiligungen und Zuwendungen der jeweiligen Länder	133
Schaubild 4.52	In die globalen Rankings eingehender Teil der globalen Hochschulpopulation	140

Verzeichnis der Kästen

Kasten 1	Laufende Grundmittel und Trägermittel der Hochschulen	33
Kasten 2	Öffentliche Bildungsausgaben im tertiären Bereich	33
Kasten 3	Ausgaben und Einnahmen der Forschungseinrichtungen	34
Kasten 4	OECD-Statistiken zu den FuE-Ausgaben	35
Kasten 5	Statistiken zum Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	49
Kasten 6	Statistiken zu Studienanfängern, Studierenden und Abschlüssen	61
Kasten 7	Künftige Veränderungen im Publikationsverhalten der Wissenschaftsdisziplinen	95
Kasten 8	Charakteristika der in den zitierten Analysen genutzten Primär- und Sekundärquellen	97
Kasten 9	Unterschiedliche Indikatorwerte für ausländische Studierende	116
Kasten 10	Auswertung der eCorda-Daten zur Internationalisierung der Forschung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen	117
Kasten 11	Arten von wichtigen Hochschul-Rankings	141
Kasten 12	Aufbau von Rankings und Unterscheidungsmerkmale	143
Kasten 13	Methodenkritik an den Rankings	145
Kasten 14	Zur Methodik der drei zitierten Ranking: Shanghai, QS und THE	147
Kasten 15	Indikatoren und Gewichte des U21 Ranking	155

Verzeichnis der Anhangstabellen

Tabelle A.1	Indikatorik	170
Tabelle A.2	Laufende Grundmittel nach nach Hochschularten	175
Tabelle A.3	Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	175
Tabelle A.4	Träger-, Dritt- und sonstige Mittel nach Hochschularten	176
Tabelle A.5	Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungseinrichtungen	177
Tabelle A.6	FuE-Ausgaben nach finanzierenden Sektoren	178
Tabelle A.7	Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich	179
Tabelle A.8	FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich	180

Tabelle A.9	Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen am BIP im internationalen Vergleich	181
Tabelle A.10	Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich	182
Tabelle A.11	Direkte Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor nach Mittelherkunft im internationalen Vergleich.....	183
Tabelle A.12	Jährliche Ausgaben für öffentliche sowie private Bildungseinrichtungen pro Studierenden im tertiären Bildungssektor, anteilig am BIP pro Kopf.....	184
Tabelle A.13	Staatl. Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen, anteilig an den gesamten Bildungsausgaben des Staates	185
Tabelle A.14	Hochschulpersonal nach Personalgruppen	186
Tabelle A.15	Personal, Personalstellen und Studierende nach Hochschularten.....	187
Tabelle A.16	Personal insgesamt und FuE-Personal der Hochschulen	189
Tabelle A.17	Personal insgesamt und FuE-Personal der Forschungseinrichtungen	190
Tabelle A.18	Wissenschaftliches und technisches FuE-Personal der Hochschulen im internationalen Vergleich.....	191
Tabelle A.19	Wissenschaftliches FuE-Personal der Hochschulen im internationalen Vergleich	192
Tabelle A.20	FuE-Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich	194
Tabelle A.21	Wissenschaftliches FuE-Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich.....	195
Tabelle A.22	Betreuungsrelation (student per teacher) in tertiären Bildungseinrichtungen (ISCED 5-8)	196
Tabelle A.23	Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor im internationalen Vergleich	197
Tabelle A.24	Studienanfänger nach Hochschularten	198
Tabelle A.25	Studienanfänger nach Fächergruppen.....	199
Tabelle A.26	Studierende nach Hochschularten.....	200
Tabelle A.27	Erstabsolventenquote.....	201
Tabelle A.28	Bestandene Prüfungen in innovationsrelevanten Fächergruppen	202
Tabelle A.29	Bachelorabschlüsse nach Geschlecht und Hochschularten	203
Tabelle A.30	Masterabschlüsse nach Geschlecht und Hochschularten	203
Tabelle A.31	Promotionen und Habilitationen.....	204
Tabelle A.32	Studienanfänger nach ISCED 97 Level 5A im internationalen Vergleich	204
Tabelle A.33	Studienanfängerquote nach ISCED 97 Level 5A im internationalen Vergleich	205
Tabelle A.34	Studienanfängerquote nach ISCED 97 Level 5B im internationalen Vergleich	206
Tabelle A.35	Studierende im internationalen Vergleich	207
Tabelle A.36	Entwicklung der Studierenden im internationalen Vergleich.....	208

Tabelle A.37	Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich	209
Tabelle A.38	Bachelorabschlüsse im internationalen Vergleich.....	210
Tabelle A.39	Masterabschlüsse im internationalen Vergleich	211
Tabelle A.40	Studienanfängerquote im Hochschulbereich differenziert nach Abschlüssen im internationalen Vergleich	212
Tabelle A.41	Innovationsrelevante Fächergruppen im internationalen Vergleich.....	213
Tabelle A.42	Promotionen im internationalen Vergleich.....	219
Tabelle A.43	Anteil der 25-34-Jährigen mit tertiärer Bildung im internationalen Vergleich	220
Tabelle A.44	Patentanmeldungen der Mitarbeiter von Universitäten und der großen Forschungseinrichtungen beim Europäischen Parlament.....	221
Tabelle A.45	Publikationen der Hochschulen und großen Forschungsorganisationen	222
Tabelle A.46	Publikationsintensität im internationalen Vergleich.....	222
Tabelle A.47	Ausländische Studierende an deutschen Hochschulen	223
Tabelle A.48	Anteil ausländischer Studierender an deutschen Hochschulen an allen Studierenden.....	224
Tabelle A.49	Ausländische Studierende im internationalen Vergleich.....	225
Tabelle A.50	Horizont 2020 – Beteiligungen und Zuwendungen der EU-28 Länder.....	226
Tabelle A.51	QS World University Rankings.....	227
Tabelle A.52	Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking).....	228
Tabelle A.53	World University Rankings – Times Higher Education (THE)	229

0. Kurzfassung

Hochschulen und Forschungseinrichtungen tragen durch ihre Aktivitäten in Lehre und Forschung direkt oder indirekt zum Innovationsgeschehen bei. Feedbackmechanismen zwischen der Grundlagenforschung, anwendungsorientierten Forschungsaktivitäten und der Entwicklung von Neuerungen gewinnen vor dem Hintergrund, dass der globale Wettbewerb eine permanente Neu- bzw. Weiterentwicklung von Produkten und Prozessen erfordert, immer mehr an Bedeutung. Untersuchungen zur Positionierung der deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Innovationsgeschehen aus nationaler Perspektive und im internationalen Vergleich profitieren dabei von den erfolgreichen Bemühungen nationaler und internationaler Organisationen, international vergleichbare Indikatoren bereitzustellen. Dies führte zu einer erheblichen Verbesserung der Datenlage, die es zunehmend ermöglicht, neue Trends nachzuzeichnen und zu analysieren. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse einer Auswertung von Indikatoren zur Rolle der Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Innovationsgeschehen vorgestellt. Der Analysezeitraum geht, soweit dies aufgrund der Datenlage möglich ist, bis zum Jahr 1995 zurück. Neben einer Untersuchung der nationalen Entwicklung wurden der Stand und die Entwicklung der Rolle von Hochschulen und Forschungseinrichtungen auch im internationalen Vergleich analysiert.

Während zentrale Aspekte der Lehr- und Forschungsaktivitäten, sowie der Hochschulfinanzierung durch die vorhandenen Indikatoren gut erfasst werden können, ist dies bei *third mission*-Aktivitäten häufig (noch) nicht der Fall. Dies betrifft u.a. die Kooperationen mit der Wirtschaft, die teilweise im Aggregat Drittmittelforschung „untergehen“, deren Entwicklung somit nicht direkt skizziert werden kann. Auch für das gesellschaftliche Engagement von Hochschulen gibt es bislang noch keine überzeugenden Indikatoren, sowohl auf nationaler wie auf internationaler Ebene.

Die **Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit finanziellen Ressourcen** stellt einen zentralen Input-Indikator in Hinblick auf das Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystem dar. Die Ausgaben der Hochschulen stiegen seit Mitte der 1990er Jahre um durchschnittlich 3,5% p.a. (2014: 48,2 Mrd. €), die der Forschungseinrichtungen im gleichen Zeitraum um 3,3% p.a. (15,5 Mrd. €). Somit kann im Untersuchungszeitraum ein deutlicher Anstieg der zur Verfügung stehenden Ressourcen konstatiert werden, der mit der zunehmenden Studierendenzahl und einem steigenden Aufgabenspektrum der Hochschulen und Forschungseinrichtungen einhergeht. Der Anteil der FuE-Ausgaben an den gesamten Ausgaben ist in den Hochschulen mit 30% ebenso wie der Anteil der Drittmittel mit 15% erheblich geringer als der in Forschungseinrichtungen mit ca. drei Vierteln bzw. einem Drittel. Dies deutet darauf hin, dass FuE und Drittmittelakquise in Hochschulen aufgrund von deren Aufgaben in der Lehre eine vergleichsweise geringere Bedeutung zukommt als in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Bei den Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor liegt Deutschland im internationalen Vergleich mit einem Anteil von 1,2% am BIP – davon gut 1,0% staatlich finanziert – sowohl unter dem EU- als auch dem OECD-Durchschnitt und im hinteren Bereich der betrachteten Länder. Einen deutlich höheren Anteil des BIP geben insbesondere die USA, Korea, Großbritannien und Finnland für die tertiäre Bildung aus. Deutliche Unterschiede bestehen insbesondere in Hinblick auf den Anteil privater Mittel an den Bildungsausgaben. Interessant ist in diesem Zusammenhang insbesondere der Vergleich mit den USA, die mit 2,6% den höchsten Wert aufweisen, während der Anteil am BIP, der staatlich finanziert ist, sogar noch unter dem in Deutschland liegt. Demnach hat der private Sektor in den USA eine weitaus größere Bedeutung, als das in Deutschland der Fall ist, was ebenso für Korea (insgesamt 2,3% am BIP), Großbritannien (1,8%) und Japan (1,5%) zutrifft. Bei den FuE-Ausgaben des Hochschulsektors übertrifft Deutschland mit gut 0,5% sowohl Frankreich, Japan, Großbritannien als auch die USA.

Die **Personalausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen** stellt die zweite wichtige Gruppe von Input-Indikatoren dar. Im Jahr 2014 waren an den deutschen Hochschulen 675 Tsd. Personen beschäftigt, davon 381 Tsd. im wissenschaftlichen bzw. künstlerischen Bereich (56%). Das FuE-Personal an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen stieg um rund 1,5% p.a. und lag 2013 bei 130 Tsd. VZÄ an Hochschulen (davon 99 Tsd. im wissenschaftlichen Bereich) und 98 Tsd. in Forschungseinrichtungen. Die Relation zwischen Studierenden und Lehrkräften (Betreuungsrelation), die einen Indikator für die Qualität der Studienbedingungen an den Hochschulen darstellt, ist in Deutschland sehr günstig (2013: 7,5); Frankreich (21), Großbritannien (16) Italien (19) oder die USA (14) verzeichnen hier weitaus höhere Werte. Der Anteil der weiblichen Lehrkräfte an deutschen Hochschulen lag 2013 bei 38% und verzeichnete damit einen niedrigeren Prozentsatz als der weltweite Durchschnitt (42%). Während das wissenschaftliche FuE-Personal je Mill. Einwohner der Hochschulen im internationalen Vergleich eine mittlere Position einnimmt (in Großbritannien ist der Wert fast doppelt so hoch), nimmt Deutschland diesen Indikator betreffend bei den Forschungseinrichtungen eine Spitzenstellung ein.

Die **Lehre an den Hochschulen**, die eine der zentralen Aufgaben des Hochschulsektors ist, kann durch Indikatoren wie Studienanfängern, Studierenden und Studienabschlüssen abgebildet werden, die zur Gruppe der Output-Indikatoren gehören. Die deutschen Hochschulen wiesen 2015 506 Tsd. Studienanfänger auf, knapp drei Fünftel davon an Universitäten und gut zwei Fünftel an Fachhochschulen. Das Wachstum seit 1997 lag im Durchschnitt bei 3,6% p.a., bei den weiblichen Studienanfängern bei 3,8% p.a., wobei die Studienanfängerzahlen besonders in der Informatik und im Maschinenbau deutlich stiegen. Trotz des positiv zu bewertenden Umstands einer höheren Wachstumsrate bei den weiblichen Studienanfängern hinkt Deutschland im internationalen Maßstab betrachtet hinterher: 2012 lag der Anteil an allen Studienanfängern in Deutschland mit gut 47% unter dem OECD-Durchschnitt (54%) und unter den Werten für Großbritannien und die USA (je 56%). Die Zahl der Studierenden an deutschen Hochschulen lag 2015 bei 2,7 Mill. (1,3 Mill. weibliche Studierende), wobei seit 1995 ein Anstieg von 1,8% p.a. zu verzeichnen war (2,7% p.a. bei weiblichen Studierenden). Auch wenn Deutschland zuletzt bei der Zahl der Studierenden deutlich zulegen konnte, sind die 34 Tsd. Studierenden pro Mill. Einwohner im internationalen Maßstab betrachtet nur ein mittlerer Wert, der z.B. in den USA annähernd doppelt so hoch ausfällt. Auch die Absolventenquote (Anteil der Absolventen in tertiären Bildungsprogrammen an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters) war 2014 mit knapp 38% deutlich geringer als z.B. in Großbritannien (48%), Japan (71%) oder den USA (54%). Dies kann teilweise auf das duale Ausbildungssystem zurückgeführt werden, das in Deutschland eine attraktive Alternative zu tertiären Ausbildungsprogrammen darstellt und in der Form in den meisten anderen Ländern nicht existiert.

Patentanmeldungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind ein Indikator für den Wissenstransfer in die Wirtschaft, wobei zu beachten ist, dass darüber hinaus zahlreiche andere Transferwege von der Wissenschaft in die Wirtschaft existieren, die über Patentanmeldungen nicht erfasst werden. Verlässliche Indikatorwerte lassen sich nur im Zuge aufwendiger Recherchen ermitteln. Amtliche Patentdaten, die solide internationale Vergleiche zulassen, sind nicht verfügbar. Auswertungen von Fraunhofer ISI für **akademische Patentanmeldungen**, also deutsche Hochschulpatentanmeldungen (Hochschule als Anmelder) und weitere akademische Patentanmeldungen (Anmeldung von Ergebnissen der Hochschulforschung durch Dritte) lassen es aber immerhin zu, einige ausgewählte Aspekte zu diskutieren. Es zeigt sich zunächst, zunächst dass die Zahl der Patentanmeldungen der Hochschulen im Vergleich zu Anmeldungen von Unternehmen auf einem niedrigen Niveau liegt. Die Anzahl der Patentanmeldungen von Hochschulen beim Europäischen Patentamt lag im Jahr 2010 bei 552, während die großen Forschungseinrichtungen und sonstige staatliche Einrichtungen im gleichen Zeitraum 543 Patente anmeldeten. Der Anteil der

Patentanmeldungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen beim Europäischen Patentamt (insgesamt 1095) an allen Patentanmeldungen lag damit bei ca. 5%. In den vergangenen Jahren hat deren Anzahl von der Verabschiedung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes im Jahr 2002 und dem zunehmenden Bewusstsein hinsichtlich der Bedeutung der wirtschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen aus Hochschulen profitiert. Die Zahl der akademischen Patentanmeldungen stieg zwischen 2001 und 2010 um 3,1% p.a. (alle Patentanmeldungen: 0,9% p.a.). Verlässliche internationale Vergleichszahlen zu den Patentanmeldungen aus der Hochschulforschung sind derzeit aber nicht verfügbar. Vereinzelt vorliegende Daten aus verschiedenen Ländern müssen aufgrund unterschiedlicher institutioneller Bedingungen mit Vorsicht interpretiert werden. In den USA lag der Anteil der Hochschulpatente an allen erteilten Patenten zuletzt bei 4,2% (2014). Allerdings tritt das Problem der ansehnlichen Diskrepanz zwischen der Zahl der Hochschul- und akademischen Patente hier ebenso zutage wie in Deutschland.

Die **Publikationstätigkeit** ist das zentrale Maß für den Output aus wissenschaftlicher Forschung. Dank der elektronischen Medien und einer erhöhter Sensibilität für akademische Leistungsvergleiche hinsichtlich der Publikationsleistung von Wissenschaftlern kann heute auf umfangreiche bibliografische Datenbasen zurückgegriffen werden, wie z.B. Scopus (Elsevier) und *Web of Science* (Clarivate Analytics), die ein großes Reservoir für bibliometrische Untersuchungen bieten. Die Publikationsbilanz in Deutschland wird von Universitäten dominiert (74% der deutschen Publikationen im *Science Citation Index Expanded*), während der Publikationsanteil der Forschungsgemeinschaften (24%) und Fachhochschulen (knapp 2%) deutlich geringer ist. Die wissenschaftliche Publikationstätigkeit in Deutschland ist in den innovationsrelevanten Feldern im untersuchten Zeitraum zwischen 2001 und 2013 durch eine bemerkenswerte Aufwärtsbewegung gekennzeichnet. Dies ist allerdings nur bedingt Ausdruck einer erhöhten Produktivität, sondern korreliert eng mit der Zunahme des wissenschaftlichen Personals. Produktivitätsgewinne sind (von niedrigem Ausgangsniveau ausgehend) primär bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den Fachhochschulen festzustellen, weniger bei den Universitäten. Deutschland gehört mit zur globalen Spitzengruppe der Produzenten wissenschaftlicher Publikationen, wobei die Spitzenpositionen in Hinblick auf Publikationen bezogen auf die Einwohnerzahl durch einige nordwest- und mitteleuropäische Länder besetzt sind. So nimmt Deutschland hinsichtlich der Anzahl der Publikationen 2013 den weltweit vierten Rang hinter den USA, China und Großbritannien ein. Hinsichtlich der Publikationen je Einwohner als Produktivitätsmaß liegt Deutschland auf Rang 20, fast gleichauf mit den USA, deren Gesamtbilanz durch einen großen Abstand zwischen den Top-Hochschulen und der durchschnittlichen Hochschulbilanz gekennzeichnet ist, und ist damit gutes Mittelmaß. Es besteht ein deutlicher Abstand etwa zur Schweiz sowie zu Schweden, den Niederlanden oder Großbritannien. Bei der Auswertung zweier Impact-Analysen, die Hinweise auf die Qualität des Publikationsaufkommens liefern, nahm Deutschland wiederum einen guten mittleren Rang ein. Hinsichtlich des Anteils an den Top 1% der meistzitierten wissenschaftlichen Artikel liegt Deutschland mit 1,72% hinter den USA und Großbritannien, wobei die Spitzenpositionen von der Schweiz (2,93) und den Niederlanden eingenommen werden. Hinsichtlich des h-Index, der auf einer Auswertung der Zitationszahlen beruht und große Länder tendenziell bevorteilt, liegt Deutschland hinter den USA und Großbritannien auf Rang drei.

Die **Internationalisierung der Hochschulaktivitäten** umfasst mehrere Dimensionen, von denen **die internationale Mobilität der Studierenden und internationale Forschungsk Kooperationen** näher untersucht wurden. Beide beleuchten wichtige Aspekte des internationalen Wissenstransfers und der Schaffung von Synergien durch die internationale Zusammenarbeit. Die internationale Mobilität von Studierenden hatte in den vergangenen beiden Jahrzehnten einen immer stärkeren Einfluss auf die Hochschulentwicklung in Deutschland. In Deutschland studieren im Jahr 2015

321.569 Studierende mit ausländischer Staatsbürgerschaft (knapp 12% aller Studierenden), von denen 249.967 (gut 9% aller Studierenden) Bildungsausländer sind, also eine Studienberechtigung im Ausland erworben haben. Deren Zahl hat jeweils im Gesamtzeitraum von 1995 bis 2015 insgesamt zugenommen, der Anteil ausländischer Studierender ist von 5,3% in 1995 auf 9,1% in 2015 gestiegen. Die internationale Mobilität von Studierenden hat in den vergangenen Jahrzehnten weltweit eine hohe Dynamik erreicht. Die Zahl der Bildungsausländer hat deutlich zugenommen auf 4 Millionen im Jahr 2013. Hauptzielländer der Bildungsmigration sind die großen angloamerikanischen Länder USA, Großbritannien, Australien und Kanada. Deutschland ist in den vergangenen Jahren vom dritten Rang zurückgefallen und ist derzeit mit einem Anteil von knapp 5% der weltweiten Bildungsmigration das fünftwichtigste Zielland der Bildungsmigration. Der Anteil der Bildungsausländer in Deutschland liegt etwas über dem OECD-Durchschnitt. Gleichzeitig ist Deutschland mit einem Anteil von knapp 3% an der Bildungsmigration das dritt wichtigste Herkunftsland von Bildungsmigranten nach China (18%) und Indien (4,3%).

In Hinblick auf die **Internationalisierung der Forschungsk Kooperationen** ergibt sich anhand von Horizont-2020-Daten ein Bild, nach dem die Hochschulen und Forschungseinrichtungen bezogen auf die Beteiligung je VZÄ FuE-Mitarbeiter ihr internationales Forschungsengagement betreffend in etwa gleichauf liegen, das Engagement bezogen auf die Wissenschaftler in FuE und die Zuwendungen ist bei den Forschungseinrichtungen jedoch größer. Das internationale Engagement der Fachhochschulen ist dagegen deutlich geringer als das bei den Universitäten. Der Vergleich des Engagements in den verschiedenen Schwerpunkten von Horizont 2020 zeigt, dass sowohl Hochschulen als auch Forschungseinrichtungen in Deutschland sich entlang der gesamten Innovationskette von der Grundlagenforschung bis hin zur anwendungsorientierten Forschung international engagieren. Während die Hochschulen etwas stärker in der Grundlagenforschung engagiert sind, liegt bei den Forschungseinrichtungen der Schwerpunkt tendenziell stärker auf industrienahen Kooperationen. In Hinblick auf den Erfolg bei der Mittelbeantragung bei Horizont 2020 als Indikator für Forschungsk Kooperationen zeigt sich im internationalen Vergleich, dass deutsche Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei der Internationalisierung ihrer Forschung mit Zuwendungen von knapp 7,7 Mill. € je Tsd. Forscher leicht über dem EU-Durchschnitt von 7,1 Mill. € liegen. Während die anderen großen Mitgliedsstaaten in Bezug auf diesen Indikator der Internationalisierung der Forschungsaktivitäten nahe bei Deutschland liegen, haben einige kleinere Mitgliedsstaaten wie Irland, die Niederlande, Schweden und Belgien deutlich stärkere internationale Forschungsverbindungen. Beim Vergleich der relativen Bedeutung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den EU-Mitgliedsstaaten zeigt sich einerseits eine Ausgewogenheit, gleichzeitig eine relativ große Bedeutung der Forschungseinrichtungen, wobei auch deutlich wird, dass in anderen Nationen (etwa in Frankreich) Forschungseinrichtungen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

Ein zentraler Aspekt der **internationalen Sichtbarkeit und Reputation von Hochschulen** sind Hochschulrankings, die zunehmende Aufmerksamkeit bekommen. In Wissenschaftlerkreisen stößt der Versuch, die Leistungen der Hochschulen in Forschung und Lehre systematischen Vergleichen zu unterziehen, immer noch auf ein gespaltenes Echo. Dennoch hat die Zahl der globalen Universitäts-Rankings in den zurückliegenden Jahren deutlich zugenommen. Hochschulrankings bekommen demnach eine größer werdende Relevanz in Hinblick auf die Hochschulentwicklung. Der wichtigste nationale Vergleich deutscher Hochschulen wird jährlich durch das von der Rektorenkonferenz ins Leben gerufene CHE (Centrum für Hochschulentwicklung) durchgeführt. Da es allerdings auf Rangskalen im eigentlichen Sinne verzichtet, wird für aussagekräftige Vergleiche vermehrt auf globale Universitätsrankings zurückgegriffen. Die verfügbaren Universitätsrankings zeigen erhebliche Unterschiede zwischen den Universitäten: Auf globalem Feld dominiert eine kleine Gruppe angloamerikanischer Universitäten. Drei deutsche Universitäten tauchen im THE-

Ranking auf mittleren und hinteren Plätzen der Top 50 auf, im Shanghai-Ranking lediglich eine und im QS-Ranking keine. Am besten von allen deutschen Universitäten schneidet die Ludwig-Maximilians-Universität München mit dem 29. Platz im THE-Ranking ab. Unter den erstplatzierten 100 Universitäten finden sich im THE-Ranking neun deutsche sowie im Shanghai-Ranking und im QS-Ranking jeweils vier. Britische Spitzenuniversitäten und solche der Commonwealth-Mitglieder werden im Vergleich zu den deutschen im Ganzen weitaus besser bewertet. Auch die TOP-Universitäten der Schweiz, der skandinavischen Länder und der Niederlande schneiden, wenn es um die Besetzung der Spitzenplätze geht, besser ab als die deutschen. Im breiten Mittelfeld der auf den Plätzen 100 bis 500 zu findenden Universitäten sind deutsche Universitäten indes breit vertreten. Der Abstand zu den USA relativiert sich, wenn man genügend weit auf der Skala nach hinten geht. An der grundsätzlichen Berechtigung der herausgehobenen Einstufung der amerikanischen Universitäten und der Universitäten des Commonwealth kann angesichts der die Einstufungen begründenden Fakten (Nobelpreise, Field Medals, Publikationen) kein Zweifel bestehen. Auch liefern die im Vergleich zu den größeren deutschen Universitäten äußerst großzügige Ressourcenausstattung und deren Leistung begünstigende Governance-Strukturen, die den deutschen Hochschulverwaltungsstrukturen offensichtlich überlegen sind, einleuchtende Gründe für deren Dominanz. Das deutsche Hochschulsystem als Ganzes schneidet in internationalen Ranking-Vergleichen im Allgemeinen besser ab als die deutschen Spitzenuniversitäten. Hier schlägt die Präsenz zahlreicher guter, aber nicht unbedingt herausragender Hochschulen zu Buche.

Insgesamt zeigen die **Befunde aus der Gegenüberstellung verschiedener Indikatoren**, dass die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland eng in das Innovationsgeschehen eingebunden sind und durch Lehre, Forschung und Wissenstransfer wichtige Impulse für das Innovationssystem leisten. Gerade der Aspekt des Wissenstransfers in die Wirtschaft ist jedoch nur bedingt mit den existierenden Indikatoren abzubilden. Wie die Entwicklung der Indikatorenwerte seit 1995 zeigt, hat das Wissenschaftssystem eine immer größere Studierendenzahl aufgenommen, wobei gleichzeitig der Anteil ausländischer Studierender über den Gesamtzeitraum hinweg betrachtet deutlich zugenommen hat. Im internationalen Vergleich liegt das deutsche Hochschulsystem im guten Mittelfeld, was die Forschungsleistung angeht, gegenüber den vorne liegenden Ländern besteht aber noch ein erheblicher Abstand. Dies wird auch durch die Position deutscher Hochschulen bestätigt, die nach aussagekräftigen internationalen Rankings im breiten Mittelfeld gut vertreten sind, jedoch einen erheblichen Rückstand zu den Spitzenuniversitäten etwa aus dem angloamerikanischen Raum aufweisen.

1. Einleitung

In der Innovationsforschung haben die Aktivitäten der Hochschulen als Akteure des regionalen wie auch des nationalen Innovationssystems eine im Zeitablauf immer größere Bedeutung erlangt. Dies gilt insbesondere in Bezug auf deren Rolle für den Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Das Konzept des Wissensdreiecks (*knowledge triangle*) zeigt, dass die Wirksamkeit der Hochschulen von der Interdependenz der drei zentralen Aufgabenbereiche Forschung, Lehre und Innovation abhängt. Neben den gewachsenen allgemeinen Anforderungen an die Hochschulen im Rahmen des Wissensdreiecks wurde die Wirksamkeit der Hochschulen im Innovationsgeschehen in den vergangenen Jahren insbesondere auch von selektiven staatlichen Interventionen wie der Exzellenzinitiative oder einzelnen komplexen Förderprogrammen wie dem Forschungscampus oder dem Spitzencluster-Wettbewerb beeinflusst. Jenseits rein ökonomischer Aspekte wird dabei von den Hochschulen immer stärker auch die Verfolgung gesellschaftlicher Ziele erwartet.

Die zunehmende Bedeutung der Hochschulen im Innovationsgeschehen macht es daher erforderlich, deren Wirken anhand geeigneter Indikatoren auf Basis verfügbarer Sekundärdaten abzubilden. Indikatoren für verschiedene Aspekte der Rolle der Hochschulen im Innovationsgeschehen werden durch verschiedene Institutionen erfasst, international vor allem durch die OECD und die EU, deutschlandweit durch das Statistische Bundesamt und das BMBF. Darüber hinaus existieren mittlerweile auf internationaler Ebene auch andere Datenquellen, die für internationale Vergleiche genutzt werden können, wie etwa Publikations- und Zitationsdatenbanken sowie Universitätsrankings. Unter Berücksichtigung der Unterschiede in Bezug auf die Rolle von Hochschulen im Innovationsgeschehen verschiedener Länder lassen sich auf dieser Basis aussagekräftige Vergleiche anstellen. Eine Besonderheit des deutschen Systems, die bei diesen Vergleichen zu berücksichtigen ist, stellt die im internationalen Vergleich große Bedeutung anwendungs- wie auch grundlagenorientierter Forschungseinrichtungen dar. Im Rahmen des unten dargelegten Untersuchungsansatzes wurde besondere Aufmerksamkeit auf die Erstellung einer detaillierten Indikatorenliste gelegt, die in der Untersuchung herangezogen wird.

Vor dem Hintergrund der genannten Entwicklungslinien untersucht die vorliegende Studie im Rahmen des Fachloses 4 „Hochschulbildung und -finanzierung“ daher die Rolle der deutschen Hochschulen im Innovationssystem und ihre Entwicklung und Finanzierung anhand nationaler Indikatoren und im internationalen Vergleich. Während in Kapitel 2 Untersuchungsansatz und Datenbasis skizziert werden, stellt Kapitel 3 die Rolle und Entwicklung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Innovationsgeschehen dar. Kapitel 4 untersucht die Entwicklung der Rolle der Hochschullandschaft im nationalen Kontext und im internationalen Vergleich. Dabei werden neben der Stellung der Hochschulen auch die Indikatorenverfügbarkeit und deren Aussagekraft thematisiert. Kapitel 5 fasst die Untersuchungsergebnisse in Hinblick auf die Entwicklung der Rolle deutscher Hochschulen im Innovationsgeschehen im nationalen und internationalen Kontext sowie bezüglich der Datenlage zusammen.

2. Untersuchungsansatz und Datenbasis Im Rahmen der Untersuchungen werden Sekundärdaten in deskriptiver Form ausgewertet, die auf nationaler und internationaler Ebene zur Verfügung stehen. Dabei werden die Ergebnisse – wo dies möglich ist – für Hochschulen (darunter jeweils Universitäten und Fachhochschulen) getrennt ausgewiesen, sowie die Entwicklung der Forschungseinrichtungen in Deutschland parallel zum Hochschulsektor skizziert. Um die Entwicklung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Zeitablauf analysieren zu können, werden die verfügbaren Indikatoren ab dem Jahr 1995 bis zum aktuellen Rand ausgewertet. Zur Bewertung der Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen im nationalen wie internationalen Kontext und um Vergleiche zu ermöglichen, wurden jeweils auch Verhältniszahlen gebildet.

In Absprache mit der Expertenkommission wurden die Indikatoren für die Rolle der Hochschulen im Innovationssystem insbesondere für folgende Länder ausgewertet: Die EU-Länder Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich und Schweden sowie darüber hinaus Schweiz, China, Japan, Südkorea und die USA. An den Stellen, an denen es inhaltlich erforderlich war, wurde von dieser Länderauswahl abgewichen und jeweils ein breiteres Länderspektrum betrachtet.

Inhaltlich wurden in Absprache mit der Expertenkommission Forschung und Innovation folgende sieben Aspekte abgebildet, die für das Verständnis der Rolle von Hochschulen im Innovationsgeschehen von zentraler Bedeutung sind:

1. Die **Hochschulausgaben**, die indirekt die politische und gesellschaftliche Bedeutung zeigen, die den Hochschulen im Innovationsgeschehen beigemessen wird. Die FuE-Ausgaben der Hochschulen, die rechnerisch aus den Hochschulausgaben ermittelt werden, bilden einen Teilaspekt dieses Gesamtzusammenhangs ab, der in Hinblick auf deren Rolle für das Innovationsgeschehen von großer Bedeutung ist. Die Hochschulausgaben nach Mittelherkunft sind ein zentraler Indikator für die Struktur und Einbindung der Hochschulen in das Innovationsgeschehen. Insbesondere die Differenzierung nach Grundmitteln und Drittmitteln (aus der Industrie bzw. aus Forschungsprogrammen) zeigt im internationalen Vergleich die Intensität der finanziellen Verflechtung mit Unternehmen, anderen Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf.
2. Der zentrale Indikator für die Kapazitäten, die für Lehre, Forschung und Wissenstransfer zur Verfügung stehen, ist das **wissenschaftliche Personal** (Professoren und Mitarbeiter). Für das Wissenschaftliche Personal liegen national und international sowohl Gesamtzahlen als auch solche für FuE-Mitarbeiter vor.
3. Die Ausbildungsleistung von Hochschulen kann am besten anhand der **Zahl der Hochschulabschlüsse** (Bachelor, Master, Promotion) und der **Studierendenzahl in den Bachelor- und Masterstudiengängen** erfasst werden. Von besonderer Relevanz für die FuE-Aktivitäten der Wirtschaft und damit langfristige Innovationsimpulse sind die Absolventen aus den MINT-Fächern, die gerade für die deutsche Wirtschaft mit ihrem Schwerpunkt auf Branchen wie Fahrzeug- und Maschinenbau von hoher Relevanz sind.
4. Der zentrale Indikator für die wissenschaftliche Leistung und die Ergebnisse der Hochschulforschung sind die **Zahl und Qualität der Publikationen**. Um diesen Aspekt abzubilden, wurden umfangreich vorhandene internationale Statistiken für Publikationstätigkeit und TOP-Publikationen auf nationaler Ebene und im internationalen Vergleich ausgewertet, wobei sowohl auf SCOPUS-Daten als auch auf Daten aus Web of Science zurückgegriffen wurde.

5. In Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der *third mission* für Hochschulen zeigt die Entwicklung in den vergangenen Jahren, dass die Anstrengungen in Hinblick auf die ökonomische Verwertung von Forschungsergebnissen zugenommen haben. Daher spielt die **Patentierung** von Forschungsergebnissen aus Hochschulen (entweder alleine oder gemeinsame Patente mit Unternehmen oder Forschungseinrichtungen) eine zwar noch relativ geringe, aber immer größer werdende Rolle als Indikator für die ökonomische Nutzung von Ergebnissen der Hochschulforschung. Da Patente sich nur schwer den Hochschulen zuordnen lassen, wurden für die Bewertung der Bedeutung der Hochschulforschung Sonderauswertungen von Fraunhofer ISI herangezogen, die im Rahmen vergangener Studien für EFI entstanden sind und die uns für diesen Bericht zur Verfügung gestellt wurden. Ein umfassender internationaler Vergleich war auf der vorhandenen Basis nicht möglich.
6. Ein wichtiger Trend in den Hochschulen ist die **Internationalisierung der Wissenschaft**, die sich insbesondere in Form von einer höheren Anzahl eingeschriebener ausländischer Bachelor- und Masterstudenten zeigt. Auch Promotionsstudenten in Deutschland haben in einem immer höheren Maße Auslandserfahrung. Die internationale Hochschulstatistik bildet die globale Wanderung von Studierenden mittlerweile sehr gut ab. Darüber hinaus wurden die eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank der EU in Hinblick auf die Beteiligung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus Deutschland und anderen EU-Ländern bei Horizont 2020 ausgewertet. Hierzu wurde eine Sonderauswertung genutzt, die uns von DLR zur Verfügung gestellt wurde.
7. Der Aspekt der **Sichtbarkeit und Reputation** von Hochschulen hat im Zeitablauf an Bedeutung gewonnen. Studierende suchen sich ihre Hochschule in Deutschland immer stärker auch in Hinblick auf deren Strahlkraft nach außen aus. In noch höherem Maße gilt dies für Studierende aus dem Ausland, die zunehmend deutsche Hochschulen für Ihr Studium wählen. Zentrale Informationsquelle hierfür sind die Hochschulrankings, die anhand unterschiedlicher Indikatoren für wissenschaftliche Exzellenz, Lehre und andere Aspekte die Qualität von Hochschulen oder einzelnen Fachbereichen bewerten.

An wenigen Stellen wurde das Untersuchungsprogramm gegenüber dem ursprünglichen Angebot leicht abgeändert – an einigen Stellen erweitert, an zwei wurde auf Analysen verzichtet. Zusätzlich durchgeführt wurde eine Auswertung der eCorda-Datenbank zu internationalen Forschungsk Kooperationen, die ein wichtiges Bild der internationalen Forschungsk Kooperationen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen vermittelt. Verzichtet wurde auf eine Auswertung von internationalen Ko-Publikationen und Ko-Publikationen mit Autoren aus der Wirtschaft, da für diese Indikatoren keine verlässlichen Indikatorenwerte im internationalen Vergleich vorliegen und somit umfangreiche Sonderauswertungen erforderlich würden.

Darüber hinaus wurde bei den Studierenden eine Auswertung der Absolventen in den innovati onsrelevanten Feldern vorgenommen, wobei in Absprache mit EFI neben den MINT – Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) auch die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften einbezogen wurden. Im englischen Sprachgebrauch wird in ähnlicher Abgrenzung zu MINT von STEM-Feldern gesprochen (Science, Technology, Engineering und Mathematics). Im Einzelnen wurde betrachtet: Naturwissenschaften (Biowissenschaften oder Life Sciences, Physik, Mathematik und Statistik, sowie Informatik) sowie die Ingenieurwissenschaften (insgesamt ausgewiesen: Ingenieurwesen und Ingenieursberufe, Fertigung und Verarbeitung, sowie Architektur und Bauwesen). Darüber hinaus wird der Bereich Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften getrennt ausgewiesen.

Zentrale Datenquellen sind auf nationaler Ebene das Statistische Bundesamt, das Datenportal des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und Datenauswertungen von Fraunhofer ISI (speziell für Patente und Publikationen). Das Statistische Bundesamt verfügt über einen großen Fundus an relevanten Daten in Hinblick auf Finanzierung, Personal, sowie Studierende (insgesamt und ausländische Studierende), die teilweise direkt im Internet abgerufen werden können, uns aber auch teilweise durch Sonderauswertungen oder in Form interner Daten zur Verfügung gestellt wurden. Auf internationaler Ebene wurden insbesondere folgende Datenquellen genutzt: OECD (STI Indicators, Education at a Glance), Unesco Institute for Statistics, Worldbank sowie die Publikationsdatenbanken (SCOPUS, Web of Science), die Patentdaten des Europäischen Patentamtes, die Antrags- und Projektdatenbanken zu Horizont 2020 (eCorda), QS World University Rankings und Universitas 21 für die Untersuchung von Rankings.

Eine besondere Herausforderung bei internationalen Vergleichen ist die Vergleichbarkeit der Datensätze, da in verschiedenen Ländern jeweils unterschiedliche Hochschulsysteme existieren und die Daten in verschiedener Art und Weise erhoben werden. Hier hat die gemeinsame Arbeitsgruppe von UNECE, Eurostat und OECD in den vergangenen Jahren eine wichtige Arbeit gemacht und erfolgreich auf die Vereinheitlichung und Weiterentwicklung der statistischen Indikatoren für internationale Vergleiche hingewirkt. Von dieser Arbeit konnte die vorliegende Studie profitieren. Unter anderem wurde eine Angleichung der Indikatoren auf Programmebene für Bildungsprogramme und eine Zuordnung einzelner Programme zu den verschiedenen ISCED-Kategorien (zuletzt für ISCED 2011) vorgenommen. Die Indikatoren für die internationale Bildungsmigration wurden weiter entwickelt und verbessert. Die verfügbaren Indikatoren bauen auf der UNESCO/OECD/EUROSTAT Befragung auf, in der unter anderem Daten zur Zahl der Studierenden, Studienanfänger, Absolventen, Wissenschaftspersonal und Hochschulfinanzierung erhoben werden.¹

Im Rahmen der Untersuchungen wurden zu folgenden Themen zusätzliche, nicht frei verfügbare Daten bzw. Auswertungen angefordert:

- Eine Auswertung der aktuellen Scopus-Datenbanken (Antrags- und Vertragsdatenbank) wurde für das Projekt durch DLR zur Verfügung gestellt.
- Eine Auswertung der Publikations- und Patentdaten (basierend auf Web of Science bzw. den Patentanträgen bei EPO jeweils getrennt für Hochschulen und Forschungseinrichtungen) wurde durch Fraunhofer ISI für die Studie zur Verfügung gestellt.
- Das Statistische Bundesamt stellte Daten zu Hochschulfinanzierung und –personal sowie für Ausgaben und Personal von Forschungseinrichtungen zur Verfügung und führte eine Sonderauswertung zu Ausgaben, Einnahmen und Personal von wissenschaftlichen Einrichtungen durch und stellte Informationen zu Statistik-Revisionen zur Verfügung. Darüber hinaus wurden interne Daten zu den Bildungsausländern in Deutschland für die Arbeiten an uns übermittelt.

Die den Untersuchung zugrunde liegenden Daten und Datenquellen werden in Tabelle A.1 im Anhang für die nationale und für die internationale Ebene dargestellt. Detailliertere Angaben zu den verwendeten Statistiken und zur Definition der verwendeten Indikatoren finden sich jeweils zu Beginn der Abschnitte in Kapitel 4.

¹<http://www.unece.org/stats/groups/wgssd.tor.html>, Abruf vom 13.10.2016.

3. Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Innovationsgeschehen in Deutschland: Entwicklungslinien

Ziele der Förderung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Die Struktur der Hochschullandschaft wie auch der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sollte so beschaffen sein, dass sie die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Volkswirtschaft in bestmöglicher Weise unterstützt. Dabei kommt den Hochschulen der Auftrag zu, die künftigen wissenschaftlichen Qualifikationen zu vermitteln, zum anderen sollen sie zusammen mit einem Teil der hochschulunabhängigen Forschungseinrichtungen die Grundlagenforschung durchführen. Da weder die akademische Lehre noch die Grundlagenforschung durch private Akteure gewährleistet werden kann, kommt hier der Innovationspolitik eine zentrale Förderungs- und Steuerungsfunktion zu. Über die Grundlagenforschung hinaus führen sowohl Hochschulen als auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in weiten Teilen auch angewandte Forschung durch, wodurch sie zu einem wichtigen Bindeglied hin zur angewandten Forschung und Entwicklung in den Unternehmen werden.

Letztendlich soll die Innovationspolitik in Hinblick auf das Innovationsgeschehen der Wirtschaft die langfristige Ausrichtung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in möglichst optimaler Weise fördern. Dabei sollen insbesondere folgenden Ziele erreicht werden (OECD 2015: 3f.):

- Wirksame Verbesserung der sozialen und wirtschaftlichen Perspektiven des Einzelnen sowie der gesamten Volkswirtschaft,
- Schaffung von Anreizen für eine höhere Effizienz bei der Bildungsvermittlung und der Ausrichtung der Grundlagen- bzw. angewandten Forschung,
- Mobilisierung hinreichender Ressourcen zur Bewältigung der kontinuierlich steigenden Nachfrage nach Bildung und Forschung.

Die nationale Innovationspolitik richtet dabei den Blick zunehmend auch auf internationale Vergleiche in Bezug auf die zur Verfügung gestellten Bildungs- und Forschungsmöglichkeiten und deren Ergebnisse, um die eigene Politikausrichtung weiter zu optimieren. In dem Kontext sieht sich auch die OECD als eine diesen Prozess begleitende Institution in einer besonderen Verantwortung, indem sie für diese Bereiche international vergleichbare und aussagekräftige quantitative Indikatoren entwickelt und jährlich ausweist (OECD 2015). Sie werden von den Mitgliedsstaaten für die Erhöhung der Effektivität ihrer Hochschulsysteme genutzt und sollen Vergleiche der verschiedenen Systeme und deren Einbettung in die jeweiligen Innovationspolitiken ermöglichen. Sie stellen zudem eine Grundlage für weitergehende Analysen dar, die dazu beitragen sollen, die Systeme auf der Ebene der einzelnen Staaten zu verbessern und die internationale Vernetzung zu fördern. Dabei müssen die zugrunde gelegten Indikatoren nicht nur international vergleichbar, sondern auch dazu in der Lage sein, die historisch und kulturell bedingten Unterschiede zwischen den verschiedenen Ländern zum Ausdruck zu bringen.

Im Folgenden werden zentrale Meilensteine und Einflussfaktoren der Entwicklung des Hochschulsystems in Deutschland dargestellt, die maßgeblich zu dessen heutiger Ausrichtung beigetragen haben. Der Rückblick wird zeitlich etwas weiter gespannt, um zu dokumentieren, welche Faktoren in der Vergangenheit eine Rolle gespielt haben und noch heute auf das Bildungs- und Forschungssystem einwirken. Die Innovations- und vor allem die Bildungspolitik folgen langfristig angelegten Pfaden, sodass grundlegende Richtungsentscheidungen oftmals jahrzehntelang nachwirken. Fehlentscheidungen können daher mitunter als sehr langanhaltende Belastungsfaktoren

wirken, während sich zukunftsweisende und zielführende Entscheidungen auf die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft nachhaltig positiv auswirken können.

Entwicklung der Hochschul- und Forschungslandschaft in der Nachkriegszeit

Nach dem Zweiten Weltkrieg bestand eine Hauptaufgabe bei der Entwicklung der Hochschul- und Forschungslandschaft in **Westdeutschland** zunächst darin, die weitgehend zerstörten Bildungseinrichtungen wieder aufzubauen, zudem wurde das Hochschulsystem aber auch weiter ausgebaut: 16 Universitäten und 9 Technische Universitäten stellten zunächst den Ausgangspunkt dar. Wichtige erste Meilensteine waren die Gründung der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder und 1957 des Wissenschaftsrats, dem Vertreter des Bundes, der Länder und des öffentlichen Lebens angehören; bis heute gibt er regelmäßig Empfehlungen zur strukturellen und funktionalen Entwicklung des Hochschulwesens.

Die erste Hälfte der 1960er Jahre war gekennzeichnet durch die Gründung einer Reihe von neuen Hochschulen und die Expansion der bestehenden Hochschuleinrichtungen. Innerhalb eines Jahrzehnts verdoppelte sich die Zahl der Studierenden und Professoren. Gleichzeitig wurden die Anstrengungen zur Gleichberechtigung der Geschlechter und der finanziellen Unterstützung von Studenten aus einkommensschwachen Familien (ein Vorgängersystem des BAföG) erheblich intensiviert.

Aufgrund einer Änderung des Grundgesetzes wurden im Jahr 1969 einige Aufgaben des Hochschulsektors zu gemeinschaftlichen Aufgaben des Bundes und der Länder (z.B. der Hochschulbau, die Koordinierung der Bildungsplanung und die Forschungsförderung). Es folgte zunächst die Gründung einer Bund-Länder-Kommission für den Hochschulbau, im Anschluss wurden erste Überlegungen für die Konzipierung eines Hochschulrahmengesetzes des Bundes angestellt, das dann aber erst im Jahr 1976 verabschiedet werden konnte. Die Studentenbewegung und der 1969 erfolgte Regierungswechsel zu einer sozialliberalen Koalition führten zur Abschaffung der absoluten Entscheidungsmacht der Professoren in den Fachbereichs- und Fakultätsräten und zur Einführung eines partizipativen Modells, welches die wissenschaftlich Bediensteten, das nichtwissenschaftliche Personal und die Studierenden inkludierte.

Anschließend wurde das Hochschulsystem aus Volluniversitäten und Technischen Universitäten um Fachhochschulen ergänzt. 1977 wurden die Curriculum-Reformkommissionen gegründet. Die weitere Entwicklung wurde dann unter das Motto des „offenen Zugangs“ gestellt: Die Hochschulen sollten bei gleichbleibender Finanzierung zehn Jahre eine Überlast aller berechtigter Schulabgänger aufnehmen, bis ein erwarteter Rückgang der Schülerzahlen eintreten würde. Diese Prognose stellte sich jedoch als falsch heraus, sodass die Zahl der Studienanfänger stattdessen kontinuierlich stieg und das wissenschaftliche Personal aufgestockt werden musste.

Neben einer Vielzahl spezieller Institute, die rechtlich und organisatorisch zwar eigenständig, aber einer deutschen Hochschule angegliedert sind (An-Institute), gibt es in Deutschland noch weitere öffentlich finanzierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die von verschiedenen Förderinstitutionen getragen werden, und zwar:

- 67 Institute der 1949 gegründeten Fraunhofer-Gesellschaft (Gesamtetat: 2 Mrd. €),
- 18 Einrichtungen der 1970 aus der „Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen“ hervorgegangenen und 1995 unter dem heutigen Namen gegründeten Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (Gesamtetat: 4 Mrd. €),
- 88 Institute der aus den Einrichtungen der „Blauen Liste“ von 1977 hervorgegangenen und 1995 unter diesem Namen gegründeten Leibniz-Gemeinschaft (Gesamtetat: 1,6 Mrd. €),

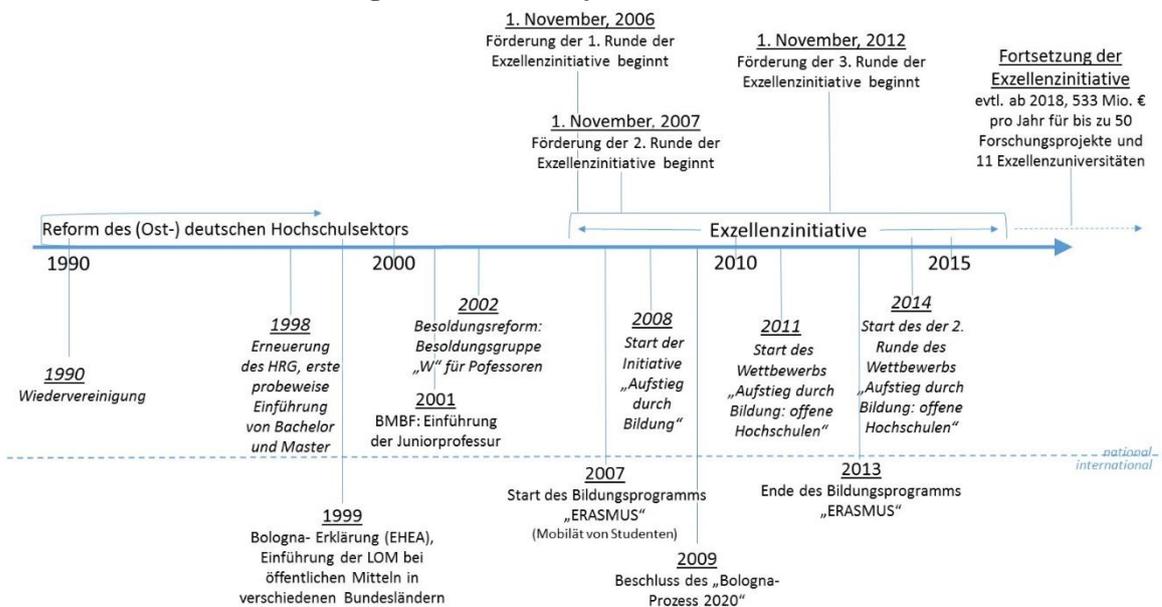
- 83 Institute der 1948 gegründeten Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (Mittelvolumen: 1,7 Mrd. €),
- Bundesinstitute mit bestimmten Forschungsaufgaben (sogenannte Ressortforschung),
- Institute in der Trägerschaft der Länder bzw. Kommunen sowie Akademien.

Etwas anders als in Westdeutschland verlief die Entwicklung in **Ostdeutschland**. Mit der Wiedervereinigung erfolgte eine grundsätzliche Übertragung des zuvor in Westdeutschland etablierten Modells auch auf Ostdeutschland. Die ostdeutsche Hochschulrenewierung verlangsamte allerdings die Umsetzung der Reformen, die im westdeutschen Hochschulsystem gegen Ende der 1980er Jahre initiiert worden waren, da sich der Prozess der Integration der ostdeutschen Hochschul- und Forschungslandschaft als recht schwierig erwies. Die Entwicklungen in der Phase seit der Wiedervereinigung Deutschlands stehen auch im Fokus der vorliegenden Studie, folgerichtig ist auch die gesamte Indikatorik auf den Zeitraum von 1995 bis zum aktuellen Rand ausgerichtet.

Schaubild 3.1 weist einige der Meilensteine der Entwicklung des Hochschulsystems der zurückliegenden zwei Jahrzehnte aus.

Schaubild 3.1

Meilensteine der Entwicklung des Hochschulsystems in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis einer Internetrecherche.

Die wesentlichen Aktivitäten der zu Beginn der 1990er Jahre eingeleiteten **Hochschulrenewierung in Ostdeutschland** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Entpolitisierung:** Die sozialistisch geprägten Fachbereiche wurden geschlossen, ebenso politische Hochschulen (u.a. Polizei und Militär). Politische Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals wurden evaluiert, Fachbereiche mit starker Bindung zum politischen System (z.B. Sozial- und Rechtswissenschaften) überprüft und ggf. neu gegründet.
- **Reorganisation und Evaluation der außeruniversitären Forschung:** Es kam zur Auflösung vieler Institute der Akademie der Wissenschaften oder zur Umfunktionierung zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen, soweit deren wissenschaftliche Leistungen positiv evaluiert wurden. Das freiwerdende FuE-Personal wurde zum Teil in die Universitäten integriert.

- **Gründung von Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen:** Diese erfolgten nunmehr auch in Ostdeutschland, wo es zuvor weder Fachhochschulen noch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wie in Westdeutschland gab.
- **Umstrukturierung der Fächer und Disziplinen:** Die zu DDR Zeiten umgesetzte starke Spezialisierung der Hochschulen wurde aufgehoben, um westdeutschen Standards zu entsprechen.
- **Reform der Personalstruktur:** Einführung der für das westdeutsche Hochschulsystem typischen Personalstruktur; politische und wissenschaftliche Bewertung des Personals und Auflösung der Arbeitsverträge bei negativen Ergebnissen. Bei positivem Ergebnis bestand die Option, sich auf ausgeschriebene Stellen zu bewerben oder, in Einzelfällen, im Rahmen einer Forschungsgruppe mit besonderem Status weiterzuarbeiten.

Die Grundlage für die Integration Ostdeutschlands wurde durch die Orientierung am **Hochschulrahmengesetz (HRG)** geschaffen. Die zentralistische Verwaltung der ostdeutschen Hochschulen wurde beendet, die neue Verteilung der Rechte und Zuständigkeiten folgte den föderalen Prinzipien Westdeutschlands.

Insgesamt hat das zuerst im Jahr 1976 erlassene HRG u.a. die Aufgabe, die grundsätzlichen Aufgaben von Hochschulen, deren Rechtsstellung und die Studienzulassung zu regeln. Mit dem Gesetz nimmt der Bund seine Rahmengesetzgebung war und gibt darüber hinaus auch Vorgaben zur Anpassung des Landesrechts. 1998 erfolgte eine weitreichende Änderung des HRG, die eine wichtige Rolle für eine veränderte Bedeutung der Hochschulen im Innovationssystem hatte. Die Hochschulen erhielten mehr Autonomie in der Selbstverwaltung und Lehrfreiheit, um ihre Aufgaben effizienter gestalten und im nationalen bzw. internationalen Wettbewerb besser mithalten zu können. Gleichzeitig wurden die Rechenschaftspflichten ausgeweitet (z.B. durch die Verpflichtung zur Offenlegung der Vorgänge) und erste Elemente einer „Leistungsorientierten Mittelverteilung“ (LOM) eingeführt. Zu letzterer gehört zum Beispiel die an Bedingungen geknüpfte Zuweisung staatlicher Mittel aus sogenannten Globalhaushalten. Hierbei spielte auch die Leistungen des wissenschaftlichen Personals bei der Geschlechtergleichstellung eine zunehmend wichtigere Rolle. Ein weiterer Punkt der Gesetzesänderung umfasste die Einräumung der Möglichkeit, an Universitäten erstmals Bachelor- und Masterstudiengänge einzurichten.

Mit der Bologna-Erklärung des Jahres 1999 wurde ein großer Schritt in Richtung Internationalisierung der Hochschulen eingeleitet. 30 Länder (später kamen noch zwei weitere dazu) unterzeichneten die Erklärung zur Schaffung eines europäischen Hochschulraumes. Die Hauptziele des allgemein auch **Bologna Prozesses** genannten Vorhabens waren verständliche und vergleichbare Abschlüsse (Bachelor und Master), eine darauf basierende Doktorandenausbildung als drittem Zyklus und die Einrichtung des Europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS). Die Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengänge fand auf Antrag der jeweiligen Hochschule statt. Eine auf die jeweilige Fächergruppe ausgerichtete Akkreditierungsagentur prüfte solche Anträge dann auf Qualität, Konsistenz und Durchführbarkeit des Studiengangs an der antragsstellenden Universität. Trotz der grundsätzlichen Bereitschaft zu einer entsprechenden Umstellung lehnten vereinzelte Fachbereiche eine solche Veränderung ab, wie z.B. die Ingenieurs- und Architekturwissenschaften. Im Jahr 2009 wurde die ursprüngliche Erklärung dann durch den „Bologna-Prozess 2020“ ergänzt, der folgende Aspekte umfasste:

- internationale Offenheit,
- Mobilität der Studenten und des wissenschaftlichen Personals,
- verstärkte und verbesserte Datenerhebung,

- Entwicklung von Transparenzinstrumenten, ausgerichtet an Qualitätssicherung und Anerkennung als Grundsätze des Bologna-Prozesses sowie
- Finanzierung als Aufgabe des Staats, um einen gleichberechtigten Zugang zu sichern.

Ein Förderprogramm des BMBF, das 2001 aufgelegt wurde, bezieht sich auf die Einführung der **Juniorprofessur**. Das Programm war anfänglich mit zunächst nur 6 Mill. € ausgestattet, im Anschluss wurden dann aber rund 3.000 Juniorprofessuren mit einem Volumen von 180 Mill. € gefördert. Diese Mittel wurden vor allem zur Finanzierung einer Erstausrüstung der Juniorprofessoren verwendet. 2002 erfolgte dann eine Reform der Besoldung für alle Professuren, indem eine neue Besoldungsgruppe W eingeführt wurde, unterteilt in die Gruppe W1 für Juniorprofessuren sowie W2 und W3 für Professuren an Fachhochschulen und Universitäten.

Die 2006 eingeleitete **Exzellenzinitiative** war für den deutschen Hochschulsektor ein wichtiger Schritt in Richtung auf die Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Der Aufbau der von Bund und Ländern sowie Vertretern der Hochschulen initiierten Fördermaßnahme unterteilte sich in drei Aspekte: (1) Graduiertenschulen, welche die Ausbildung von Doktoranden in einem breiten Wissenschaftsgebiet unter exzellenter wissenschaftlicher Begleitung und hervorragenden Randbedingungen gewährleisten. Diese werden mit etwa 1 Mio. € pro Jahr und Schule gefördert. (2) In sogenannten „Exzellenzclustern“ wird an verschiedenen Standorten wissenschaftliche Forschung zu weitergefassten Themenkomplexen gefördert. Das Fördervolumen beträgt 6,5 Mio. € pro Jahr und Standort, wobei Auswirkungen auf das organisatorische Gefüge einer Universität ausdrücklich gewollt sind. (3) Im Rahmen von sogenannten „Zukunftskonzepten“ wird die langfristige Entwicklung einer Universität in der Forschung in den Blick genommen. Voraussetzungen für letzteres ist die Existenz von mindestens einem Exzellenzcluster und einer Graduiertenschule. Sobald eine Universität für ihr Zukunftskonzept ausgezeichnet wurde, darf sie sich „Elite-Universität“ nennen. Dies ist bei elf Universitäten in sechs Bundesländern der Fall. Die Exzellenzinitiative umfasste bisher drei Förderrunden in 2006, 2007 und 2012. Dabei sah jede Förderrunde neue Ernennungen in allen drei Förderbereichen vor. Ein Verlust des Titels „Elite-Universität“ ist möglich und war in der 3. Förderrunde auch der Fall (Universität Freiburg, Universität Göttingen, Karlsruher Institut für Technologie). Eine Fortsetzung des Programms ist für das Jahr 2018 geplant, dann sollen Mittel in Höhe von 533 Mio. € eingesetzt werden, um weitere elf Elite-Universitäten auszuzeichnen und bis zu 50 Forschungsprojekte zu fördern.

Ein weiterer wichtiger Impuls für die Entwicklung des Hochschulsystems neben der Exzellenzinitiative ging auch vom Hochschulpakt 2020 aus. Dieser wurde im Jahr 2007 zwischen Bund und Ländern als Reaktion auf steigende Studentenzahlen und doppelte Jahrgänge vereinbart, um die zusätzlich erwarteten Studienanfänger zu finanzieren. Von 2007 bis 2023 stellen Bund 20,2 Mrd. € und Länder 18,3 Mrd. € bereit, die in drei Phasen verausgabt wurden bzw. werden.²

Parallel wurden Weichen für die Weiterentwicklung der außeruniversitären Forschungs- und Wissenschaftsorganisationen durch Bund und Länder im Jahr 2005 durch den Pakt für Forschung und Innovation gestellt. Der Pakt gibt den Forschungsorganisationen und –instituten Planungssicherheit in Hinblick auf die von Bund und Ländern getragene Grundfinanzierung. Dabei liegt der Fokus auf Exzellenz, Kooperation und Vernetzung der Organisationen, der Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses, sowie der Umsetzung neuer und unkonventioneller Forschungsansätze. Ziel des Pakts für Forschung und Innovation ist es, die vorhandenen Potenziale für bessere Wettbe-

²Siehe auch: <https://www.bmbf.de/de/hoerschulpakt-2020-506.html>, Abruf vom 30.09.2016.

werbsfähigkeit der deutschen Forschung auszuschöpfen und gleichzeitig den Wissenschaftsstandort Deutschland durch die Förderung herausragender Forschungsprojekte international sichtbar zu machen. Im Gegenzug zur finanziellen Unterstützung beim Ausbau der Grundfinanzierung verpflichten sich die Forschungsorganisationen und –institute in Deutschland den Zielen des Pakts für Forschung und Innovation.³

Bedeutsam war auch das bereits 1987 durch einen Beschluss des Rats der Europäischen Union gegründete und im Jahr 2007 zu einem umfassenden Bildungsprogramm ausgeweitete **Erasmus-Programm**. Hieran beteiligen sich alle EU-Staaten sowie weitere Länder wie Norwegen, Island, Liechtenstein, die Schweiz und die Türkei. Es beinhaltet verschiedene Sparten mit jeweils unterschiedlichem Fokus, wie z.B. das *Erasmus Mundus* u.a. zur Förderung von Master- und Doktorandenprogrammen. Des Weiteren bietet Erasmus finanzielle Unterstützung bei Studienaufenthalten, Auslandspraktika von Studierenden, Lehraufenthalten und Fortbildungen des Hochschulpersonals. Der Haushalt des Erasmus-Programms beträgt jährlich ca. 450 Mio. €.

Ein weiterer wichtiger Meilenstein für den Hochschulsektor ist die 2008 gestartete Initiative **Aufstieg durch Bildung**, die u.a. den Wettbewerb „Offene Hochschulen“ beinhaltet. In zwei Förderrunden (2011 und 2014) wurden dabei Mittel mit dem Ziel vergeben, eine dauerhafte Sicherung des Fachkräfteangebots, eine Verbesserung der Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung und eine schnellere Integration von neuem Wissen in die Praxis und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschaftssystems zu fördern.

Auch für die Zukunft werden weitere Entwicklungsimpulse zu erwarten sein, die sich auf die weitere Entwicklung des Hochschulsektors und der Forschungseinrichtungen auswirken werden. So wurde das Kooperationsverbot zwischen Bund und Ländern in der Hochschulfinanzierung aufgehoben, sodass eine langfristige institutionelle Förderung von Hochschulen, einzelnen Instituten oder Institutsverbänden durch den Bund möglich wird. Darüber hinaus hat der Bund seit Anfang 2015 die Finanzzuständigkeit im Rahmen des Bundesausbildungsförderungsgesetzes insgesamt übernommen (vorher waren die Leistungen von Bund und Ländern gemeinsam finanziert worden). Dies hat zu einer Entlastung der Landeshaushalte geführt. Die freiwerdenden Mittel wurden wiederum zur Finanzierung von Bildungsausgaben in den Bereichen Hochschule und Schule verwendet.

Insgesamt lassen sich in den Entwicklungen der vergangenen zwei Jahrzehnte einige Impulse erkennen, die das Hochschulsystem nachhaltig beeinflusst haben, zu denen insbesondere gehören:

- Eine deutliche Ausweitung der finanziellen Förderung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland.
- Eine Angleichung der Studienabschlüsse im Rahmen des Bologna-Prozesses.
- Anstrengungen auf Bundes- und auch auf Länderebene, die Exzellenz der Forschung zu erhöhen (über die Exzellenzinitiative, aber etwa auch im Rahmen der leistungsorientierten Mittelvergabe).
- Unterstützung des Technologie- und Wissenstransfers aus den Hochschulen in die Wirtschaft etwa im Rahmen von Förderprogrammen bzw. der Hightech-Strategie.

³Internet: https://edoc.bbaw.de/frontdoor/deliver/index/docId/1276/file/BBAW_Wissenschaftspolitik_im_Dialog_1_2_Auflage_A.pdf, S 21ff., Abruf vom 30.09.2016.

Diese Impulse zielten einerseits auf eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für Lehre und Forschung, stärkten aber andererseits auch in Einklang mit größeren gesellschaftlichen Erwartungen die „Third Mission“-Aktivitäten, also den Beitrag der Hochschulen zu Innovation, Wirtschafts- und Gesellschaftsentwicklung.

4. Auswertung der Indikatoren zu Hochschulen und Forschungseinrichtungen

4.1 Finanzmittel von Hochschulen und Forschungseinrichtungen

4.1.1 Kontext

Indikatoren zur Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Finanzmitteln gehören zu den aussagekräftigsten Input-Indikatoren in Hinblick auf das Innovationssystem eines Landes. Das hängt damit zusammen, dass sie den Einsatz von Ressourcen messen, welche in die Bildungs-, Forschungs- und Innovationsprozesse der genannten Institutionen eingehen. Dabei adressieren Hochschulen und Forschungseinrichtungen naturgemäß unterschiedliche Schwerpunkte: Während im Hochschulbereich neben der Forschung auch der Lehre, die für die Humankapitalbildung und den Wissenstransfer eine herausragende Bedeutung hat, eine erhebliche Bedeutung zukommt, steht bei den Forschungseinrichtungen stärker die Forschung im Mittelpunkt. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal besteht darin, dass in den Hochschulen der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten zumindest tendenziell mehr im Bereich der Grundlagenforschung liegt, während Forschungseinrichtungen stärker angewandten Bereichen der Forschung agieren, sodass für sie auch die Drittmittelfinanzierung eine größere Relevanz hat. Dies gilt unbenommen der Beobachtung, dass die Aktivitäten der Hochschulen wie auch der Forschungseinrichtungen insgesamt die ganze Spanne des Innovationsgeschehens von der Grundlagenforschung bis zur rein anwendungsorientierten Forschung abdecken.

Für die Hochschulen wie auch die Forschungseinrichtungen haben Forschung und Entwicklung (FuE) somit unterschiedliche, wenngleich zentrale Bedeutung. Gerade für die Universitäten ist die Forschung auch deshalb so besonders wichtig, weil sie letztendlich auch positiv oder negativ auf Qualität und das Renommee der Lehre ausstrahlen kann. Eine Universität, die sich durch herausragende Forschungsleistungen auszeichnet, ist in der Regel auch attraktiver für gutes Lehrpersonal, das Forschungsergebnisse originär an die Studenten und den akademischen Nachwuchs vermitteln kann. FuE ist nach dem *Frascati-Manual* der OECD charakterisiert durch das Schaffen neuen Wissens. Um herausragende Forschungsleistungen generieren zu können, ist eine entsprechend gute Ausstattung mit FuE-Mitteln unabdingbar. Das gilt, wie erwähnt, besonders auch für die außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die per se auf die zum Teil grundlagen-, vielfach aber auch anwendungsorientierte Forschung, ausgerichtet ist.

Die FuE-Statistik unterscheidet vier volkswirtschaftliche Sektoren: Staat, Hochschulen, private Organisationen ohne Erwerbszweck und Wirtschaft. Die Hochschulen bilden dabei das wissenschaftliche Rückgrat des Forschungssystems, dem die maßgebliche Verantwortung für die Grundlagenforschung zukommt. Der Sektor Staat mit seinen öffentlich finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist ebenfalls auf ein leistungsfähiges Hochschulsystem angewiesen. Die Institutslandschaft ergänzt die Hochschulforschung, indem sie Forschungsgebiete vertritt, die den Hochschulen in geringerem Maß vertreten sind und dabei ein breites Spektrum von Forschungsdisziplinen abdeckt, das von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis hin zur experimentellen Entwicklung reicht, wobei sich die Forschungseinrichtungen jeweils auf spezielle Gebiete der Forschung konzentrieren, auf denen sie eine besondere Exzellenz und daher im Wettbewerb um die Forschungsmittel entsprechende komparative Vorteile aufweisen können.

Die Indikatorik zur Finanzierung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen muss daher so ausgerichtet sein, dass sie den skizzierten unterschiedlichen Aufgabengebieten gerecht wird und

diese adäquat abbildet. Die Gegenüberstellung der Indikatoren zum Ressourceneinsatz mit Ergebnisindikatoren für Forschung und Lehre gestattet es dann im Prinzip, Performance-Analysen des Hochschulsystems durchzuführen, aus welchen sich Schlussfolgerungen bezüglich des künftigen Ressourceneinsatzes im Allgemeinen und möglicher Neujustierungsbedarfe im Besonderen ableiten lassen.

4.1.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Im Folgenden werden die verfügbaren Indikatoren, die anschließend im Zeitverlauf für Deutschland sowie im internationalen Vergleich in ihren Ausprägungen vorgestellt und eingeordnet werden, zunächst beschrieben und die jeweiligen Datenquellen aufgeführt und erläutert. In Kasten 1 werden die laufenden Grundmittel der Hochschulen und die neuerdings in der Statistik verwendeten Trägermittel definiert.

Kasten 1

Laufende Grundmittel und Trägermittel der Hochschulen

Die laufenden Grundmittel umfassen die laufenden Mittel, die den Hochschulen von ihrem jeweiligen Träger für Forschung und Lehre zur Verfügung gestellt wurden. Sie umfassen denjenigen Teil der Hochschulausgaben, den der Hochschulträger den Hochschulen aus eigenen Mitteln u.a. für laufende Zwecke (Personalausgaben und laufende Sachausgaben) zur Verfügung stellt. Zu den Ausgaben der Hochschulen für laufende Zwecke werden dann noch die unterstellten Sozialbeiträge (Zielsetzungen für die Altersversorgung und Krankenbehandlung) des verbeamteten Hochschulpersonals addiert und die nicht vom Träger stammenden Einnahmen wie auch Mieten und Pachten abgezogen. Zum Vergleich der Ausstattung mit laufenden Mitteln zwischen einzelnen Universitäten oder auch verschiedenen Hochschularten stellen die Grundmittel je Studierende/-n einen geeigneten Indikator dar. Für die Darstellung der Finanzierung der Hochschulen durch den Bund und die Länder werden statt der bis vor kurzem vornehmlich verwendeten Grundmittel neuerdings Trägermittel ausgewiesen. Dies sind die laufenden Ausgaben abzüglich der Verwaltungseinnahmen, der Drittmittel sowie anderer Zuweisungen und Zuschüsse ohne Träger (für Studierende und sonstiger Art). Sie unterscheiden sich von den in der Vergangenheit in der Statistik gebräuchlichen Grundmitteln in der Hinsicht, dass die anderen Zuweisungen und Zuwendungen nicht abgezogen werden. Im Bericht wird für die Darstellung der Trägermittel auf rückgerechnete Daten des Statistischen Bundesamts zurückgegriffen.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.2) sowie Threin, Neukonzeption der Fachserie „monetäre hochschulstatistische Kennzahlen“.

Kasten 2 erläutert die öffentlichen Bildungsausgaben im tertiären Bereich und die maßgebenden Quellen, welche diese Ausgaben beziffern.

Kasten 2

Öffentliche Bildungsausgaben im tertiären Bereich

Die öffentlichen Bildungsausgaben im tertiären Bereich beinhalten die direkte staatliche Förderung von Bildungseinrichtungen sowie bildungsbezogene Transfers an Haushalte und Unternehmen (einschließlich Nicht-Profit-Unternehmen) im Zusammenhang mit Bildungsmaßnahmen auf der tertiären Stufe des Bildungssystems. Zusätzlich zu den direkten laufenden und Investitionsausgaben von Bildungseinrichtungen werden Ausgaben für die Unterstützung von Studierenden und deren Familien als auch Subventionen für private Bildungseinrichtungen berücksichtigt. Die Daten zu den Bildungsausgaben im tertiären Bereich werden vom Statistik-Institut der *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organisation* (UNESCO), der OECD und Eurostat gemeinsam erhoben. Die Datenreihe umfasst nach der Klassifikation ISCED 97 die Levels

5 und 6, also neben Hochschulausgaben auch die Ausgaben für kürzer laufende tertiäre Ausbildungen (wie in Deutschland Meisterprüfungen). Für die Jahre 2012 und 2013 sind auch Daten zu den Levels 5 bis 8 der neuen Klassifikation ISCED 2011 erhältlich und werden im Rahmen der Untersuchungen herangezogen, die jeweils auch die Ausgaben für kürzer laufende tertiäre Ausbildungen enthalten. So sind etwa Ausgaben für Programme in Fachschulen in den ISCED 2011-Kategorien 5 und 6 zu finden. Die FuE-Ausgaben für die Hochschulen und den Staat basieren in Deutschland auf Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes, wobei der Staatssektor die öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung subsummiert (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen). Die Zusammenführung der sektoralen Statistiken zu einer Gesamtstatistik liegt in den Händen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, das sich für die nationale und internationale FuE-Berichterstattung verantwortlich zeichnet.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Eurostat (2016). Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016.

Kasten 3 hat die Ausgaben und Einnahmen der Forschungseinrichtungen und die diesen zugrunde liegenden Informationsquellen zum Gegenstand.

Kasten 3

Ausgaben und Einnahmen der Forschungseinrichtungen

Für die Darstellung der Entwicklung der **Ausgaben und Einnahmen der Forschungseinrichtungen** werden Daten des Statistischen Bundesamtes herangezogen. Das Statistische Bundesamt ermittelt **Ausgaben und Einnahmen der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung**. Dabei werden öffentliche Einrichtungen, gemeinsam von Bund und Ländern geförderte Einrichtungen, sonstige öffentlich geförderte Organisationen ohne Erwerbszweck sowie wissenschaftliche Bibliotheken und Museen unterschieden. Institute an Hochschulen werden mitberücksichtigt. Eine im Rahmen der vorliegenden Arbeit in Auftrag gegebene Sonderauswertung umfasst sowohl die Gesamteinnahmen der Einrichtungen als auch deren Ausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung ab dem Jahr 1995. Die Berechnung der FuE-Ausgaben beruht auf einer Befragung der Forschungsorganisationen zum Anteil der Jahresarbeitszeit, die auf FuE-Tätigkeiten entfällt; darüber hinaus werden weitere wissenschaftliche Tätigkeiten erfasst. Dazu gehören zusätzlich die Schaffung, Förderung, Verteilung und Anwendung von Kenntnissen auf allen Gebieten der Wissenschaft, der wissenschaftlichen Lehre und Ausbildung sowie der wissenschaftlichen Dienstleistungen. Bei den wissenschaftlichen Einrichtungen werden sämtliche Ausgaben zu den Wissenschaftsausgaben gezählt.

Die FuE-Ausgaben basieren auf Daten der FuE-Erhebung des SV Wissenschaftsstatistik und Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zu FuE des Staates, also den öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen). Weiterhin werden seit dem Jahr 2005 im Zusammenhang mit dem *Pakt für Forschung und Innovation* für die Wissenschafts- und Forschungsorganisationen der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF), der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) der Leibniz-Gemeinschaft (WGL) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) Indikatoren für das Gesamtbudget, die institutionelle Förderung und die eingeworbenen Drittmittel ermittelt. Diese Indikatoren wurden zusätzlich zu den Daten des Statistischen Bundesamtes in die Untersuchung einbezogen. Zwar wird hier nur ein Teil der vom Statistischen Bundesamt berücksichtigten Einrichtungen betrachtet – die gemessen am Mittelvolumen etwa drei Viertel der außeruniversitären Forschungseinrichtungen repräsentieren –, dafür ist aber die institutionelle Förderung getrennt ausgewiesen.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (2016e) und GWK (2015).

Kasten 4 führt die OECD-Statistiken auf, die zu den FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen herausgegeben werden.

Kasten 4

OECD-Statistiken zu den FuE-Ausgaben

Ein Teil der Indikatoren für den internationalen Vergleich in Bezug auf die Finanzierung von Hochschulen kann vom *Main Science and Technology Indicators* der OECD bedient werden. Diese Daten werden entsprechend den kategoriellen Abgrenzungen und der Erhebungslogik des *Frascati-Manuals* mit dem Ziel erfasst, das finanzielle Volumen der FuE-Aktivitäten der OECD-Staaten abzubilden. Relevante Indikatoren sind in unserem Kontext hierbei vor allem die Hochschulausgaben für Forschung und Entwicklung (*Higher Education Expenditures on R&D*), erfasst in nationalen Währungen, in US-\$ nach Kaufkraftparitäten und als Prozentsatz des Bruttoinlandsprodukts der jeweiligen Länder. Dieser Indikator weist den Beitrag des Hochschulsektors zu den gesamten FuE-Ausgaben der einzelnen Länder aus. Die Ergebnisse der OECD-Erhebungen bilden allerdings nur einen, wenn auch sehr wichtigen Teilaspekt der von uns auf nationaler Ebene behandelten Indikatoren ab. Insbesondere ist auf dieser Basis kein internationaler Vergleich in Hinblick auf das Hochschulpersonal, das Personal an Forschungseinrichtungen sowie die Struktur der Gesamteinnahmen und Ausgaben der Hochschulen möglich.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von OECD (2016a).

4.1.3 Finanzen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland

In Tabelle 4.1 sind die laufenden Grundmittel je Studierenden für Universitäten und Fachhochschulen und deren Veränderungen im Zeitraum von 1995 bis 2013 ausgewiesen (siehe auch Schaubild 4.1). Der Indikator ist geeignet, die Ausstattung mit laufenden Grundmitteln aufzuzeigen. Da er sich auf eine Bezugsgröße bezieht (hier die Studierenden), kann ein Vergleich verschiedener Hochschulen vorgenommen werden, und zwar unabhängig von ihrer jeweiligen Größe. Unterschiede in der Ausstattung sind dann u.a. auf die Hochschulart, die fachliche Ausrichtung der Hochschule, auf die Qualität bzw. Effizienz der Hochschulen oder auch die budgetären Grenzen der Träger der Hochschulen zurückzuführen, welche die laufenden Grundmittel bereitzustellen haben. In dem Zusammenhang fallen insbesondere zwei nennenswerte Aspekte ins Auge.

Tabelle 4.1

Laufende Grundmittel je Studierenden nach Hochschularten

in Tsd. €⁴

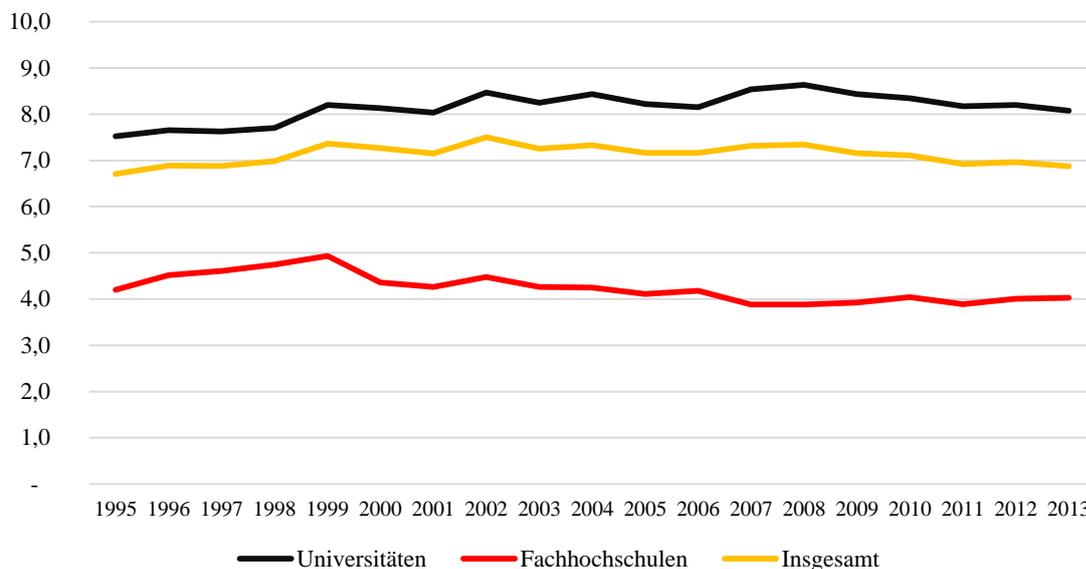
Institution/Jahr ¹	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2013	95/05	05/13	95/13
Universitäten ²	7,5	8,2	8,1	0,9	-0,2	0,4
Fachhochschulen ³	4,2	4,1	4,0	-0,2	-0,3	-0,2
Hochschulen insgesamt ⁴	6,7	7,2	6,9	0,7	-0,5	0,1

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.2 sowie auf Anfrage zugesandte Datensätze), dem BMBF Datenportal (Tabelle 2.5.69; Daten ab 2006) und dem Bildungsbericht (2012; Tabelle F2-4web; Internet: <http://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2012>, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.2. – ¹Daten ab 2006 beruhen auf einer leicht abweichenden Berechnung der Grundmittel. ²Einschließlich katholischen und theologischen Hochschulen sowie Hochschulkliniken. ³Ohne Verwaltungsfachhochschulen. ⁴Einschließlich Kunsthochschulen und Verwaltungsfachhochschulen.

⁴Alle Angaben hier und in den folgenden Tabellen in laufenden Preisen. Angesichts der derzeit niedrigen Inflationsrate, erscheint ein Verzicht auf eine Preisbereinigung vertretbar, zumal der Rückgriff auf einen generellen Preisindex immer insofern auch einen Informationsverlust mit sich bringt, als der Preisauftrieb in der Regel mit Veränderungen der Preisstruktur verbunden sind.

Schaubild 4.1

Laufende Grundmittel je Studierenden nach Hochschularten in Tsd. €



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.2 sowie auf Anfrage zugesandte Datensätze), dem BMBF Datenportal (Tabelle 2.5.69; Daten ab 2006) und dem Bildungsbericht (2012; Tabelle F2-4web; Internet: <http://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2012>, Abfrage vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.2.

Zum einen sind die Veränderungsdaten relativ moderat, wobei die Entwicklung der Ausstattung der Universitäten mit laufenden Grundmitteln pro Studierenden über den gesamten Betrachtungszeitraum gesehen leicht positiv ist, bei den Fachhochschulen dagegen leicht negativ. Zum anderen ist zu konstatieren, dass die Ausstattung mit laufenden Grundmitteln an den Universitäten wesentlich großzügiger ausfällt. Aufgrund der erwähnten Entwicklungstendenzen waren die laufenden Grundmittel pro Studierenden an den Universitäten im Jahr 2013 mehr als doppelt so hoch wie an den Fachhochschulen. Betrachtet man den Hochschulsektor in Deutschland insgesamt, ist festzuhalten, dass die laufenden Grundmittel je Studierenden nahezu unverändert blieben (Anstieg von durchschnittlich nur 0,1% p.a.). Der Wert schwankt demnach von Jahr zu Jahr um die Marke von 7 Tsd. € herum (zwischen 6,7 und 7,5 Tsd. € je Studierenden).

Das bedeutet, dass die laufenden Grundmittel je Studierenden nominal nur geringfügig gestiegen, real somit sogar gesunken sind, wobei sich die Ausstattung der Fachhochschulen sogar nominal um 0,2% p.a. verschlechtert hat (2013 rund 5% weniger als 1995). Welcher Schluss lässt sich aus diesem Befund ziehen? In Kasten 1 war ja ausgeführt worden, dass die laufenden Grundmittel jene Mittel sind, die den Hochschulen von ihrem Träger für Forschung und Lehre zur Verfügung gestellt werden. Die Hochschulen müssen hieraus ihre Personalausgaben, die laufende Sachausgaben sowie die Alters- und Krankenversorgung des Hochschulpersonals bestreiten. Tendenziell hat sich diesen Indikator betreffend die Finanzierung von Forschung und Lehre an den deutschen Hochschulen in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten somit leicht verschlechtert.

Ein anderes Bild zeigt sich bei der Entwicklung der Ausgaben der Hochschulen insgesamt (Tabelle 4.2 bzw. Schaubild 4.2): Diese sind von 1995 bis 2014 um durchschnittlich 3,5% p.a. auf knapp 49 Mrd. € gestiegen (Universitäten 3,3% p.a., Fachhochschulen 5,0% p.a.) und damit stärker als die Zahl der Studierenden (1,8% p.a.; siehe Abschnitt 4.3). Auch die Ausgaben der Forschungseinrichtungen stiegen im gleichen Zeitraum um 3,3% p.a. auf 15,5 Mrd. €.

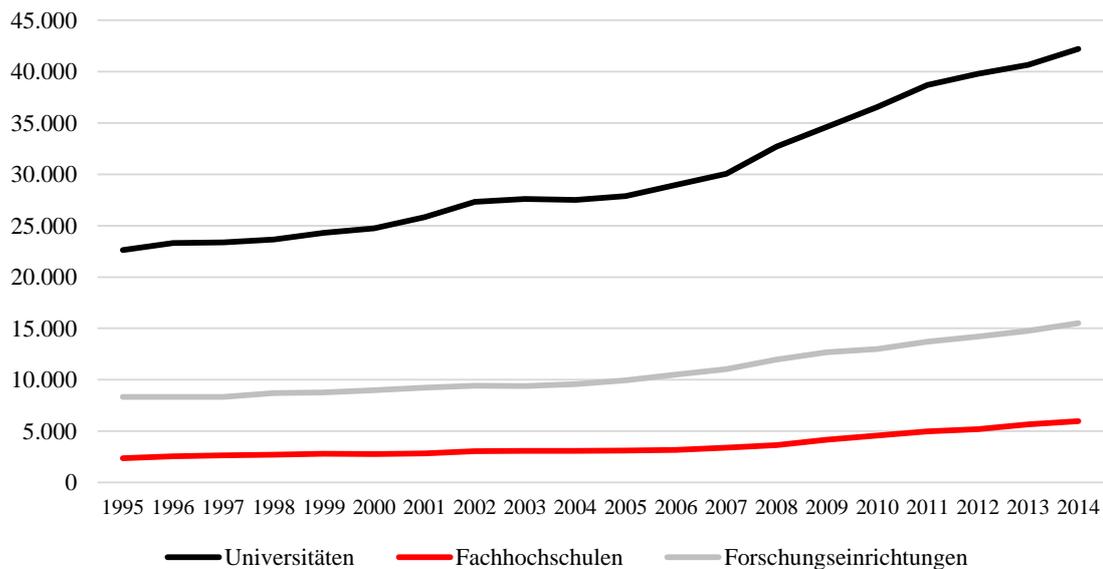
Tabelle 4.2

Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen
 in Mill. €

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Universitäten	22.229	27.389	41.624	2,1	4,8	3,4
Fachhochschulen	2.364	3.104	5.978	2,8	7,6	5,0
Kunsthochschulen	401	480	598	1,8	2,5	2,1
Hochschulen insgesamt	24.994	30.973	48.200	2,2	5,0	3,5
Forschungseinrichtungen	8.319	9.932	15.510	1,8	5,1	3,3
insgesamt	33.313	40.905	63.710	2,1	5,0	3,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.5 und Fachserie 14 Reihe 3.6 sowie interne Daten und eine Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.3. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen; für weitere Erläuterungen vgl. Kasten 1.

Schaubild 4.2

Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen
 in Mill. €


Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis ((Fachserie 11 Reihe 4.5 und Fachserie 14 Reihe 3.6 sowie interne Daten und eine Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.3. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen; für weitere Erläuterungen vgl. Kasten 1.

Im Folgenden wird aufgeschlüsselt, wie sich die im Vergleich zu den laufenden Grundmitteln überproportionale Zunahme der Ausgaben der Hochschulen erklären lässt. In Tabelle 4.3 sind die Höhe und Entwicklung der Träger-, Dritt- und sonstigen Mittel der Universitäten und Fachhochschulen aufgeführt (siehe auch Schaubild 4.3). Die Trägermittel (Universitäten und Fachhochschulen 1,9 und 4,1% p.a.) entwickelten sich wie die laufenden Grundmittel in etwa wie die Zahl der Studierenden (1,1 und 3,7% p.a.). Überproportional stiegen dagegen die Drittmittel (6,6 und 10,4% p.a. bei Universitäten und Fachhochschulen) und die Verwaltungseinnahmen sowie Zuweisungen und Zuschüsse (4,2 und 8,4% p.a.). Während der Anteil der Drittmittel an den Gesamtmitteln der Hochschulen 1995 noch 8,5% betrug, lag er 2014 bereits bei 15,3%.

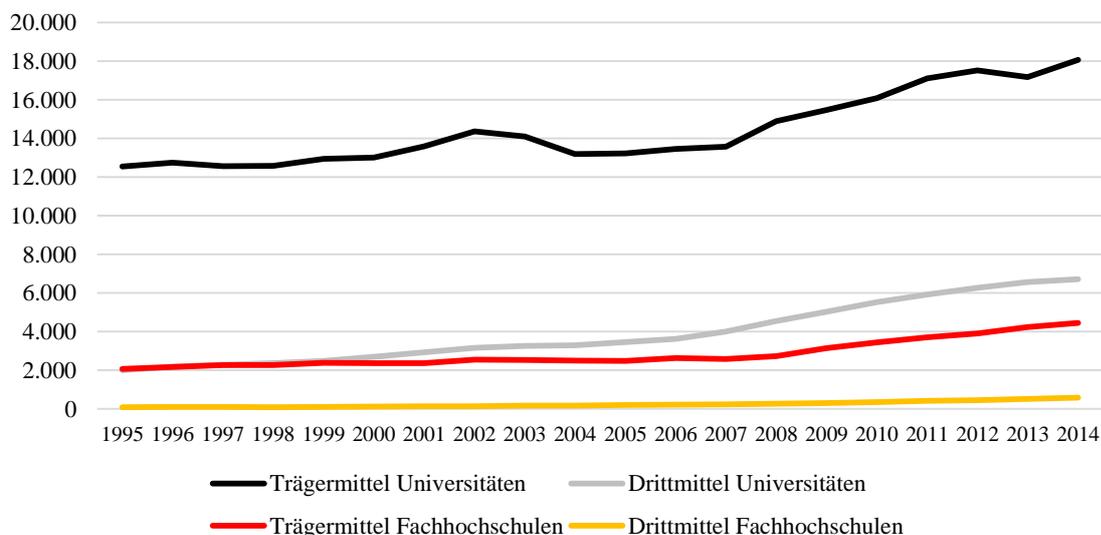
Tabelle 4.3

Einnahmearten: Träger-, Dritt- und sonstige Mittel der Universitäten und Fachhochschulen in Mill. €

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Universitäten						
Trägermittel	12.558	13.228	18.077	0,5	3,5	1,9
Drittmittel	2.000	3.452	6.713	5,6	7,7	6,6
sonstige Mittel	7.672	10.710	16.833	3,4	5,2	4,2
insgesamt	22.229	27.390	41.624	2,1	4,8	3,4
Fachhochschulen						
Trägermittel	2.067	2.480	4.443	1,8	6,7	4,1
Drittmittel	89	196	579	8,2	12,8	10,4
sonstige Mittel	208	422	956	7,3	9,5	8,4
insgesamt	2.364	3.098	5.978	2,7	7,6	5,0

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung der Hochschulfinanzstatistik durch Destatis (zugesandt am 30.8.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.4. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen; sonstige Mittel = Verwaltungseinnahmen sowie Zuweisungen und Zuschüsse; für weitere Erläuterungen vgl. Kasten 1.

Schaubild 4.3

Träger- und Drittmittel der Universitäten und Fachhochschulen in Mill. €

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Sonderauswertung der Hochschulfinanzstatistik durch Destatis (zugesandt am 30.8.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.4. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen; sonstige Mittel = Verwaltungseinnahmen sowie Zuweisungen und Zuschüsse; für weitere Erläuterungen vgl. Kasten 1.

Tabelle 4.4 beinhaltet die institutionelle und Drittmittelförderung der großen Forschungsorganisationen (siehe auch Schaubild 4.4), die etwa drei Viertel des Mittelvolumens der außeruniversitären Forschungseinrichtungen abdecken. Die Zuwachsraten waren im zurückliegenden Jahrzehnt bei der institutionellen und Drittmittelförderung aller hier betrachteten Forschungsorganisationen entsprechend hoch: Während die institutionelle Förderung um zwischen 4,0 (DFG) und 5,9% p.a. (HGF) stieg, nahmen die Drittmittel zwischen 3,7 (MPG) und 8,3% p.a. (HGF) zu (DFG-Drittmittel bleiben unberücksichtigt, da sie 2005 bei 0 € lagen).

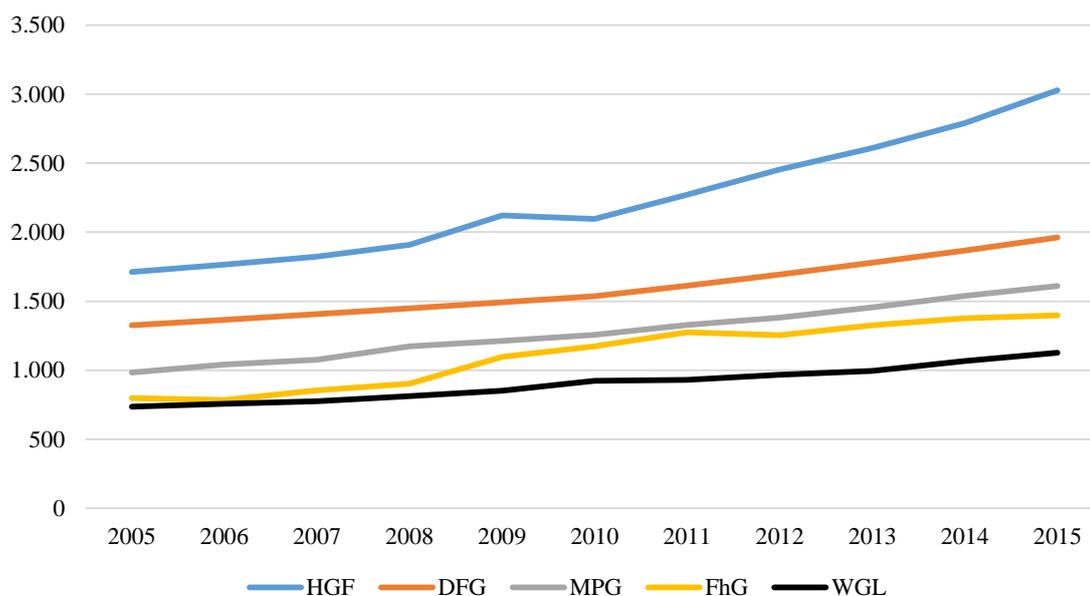
Tabelle 4.4

Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungsorganisationen
 in Mill. €

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2005	2010	2015	05/10	10/15	05/15
FhG						
institutionelle Förderung	798	1.173	1.397	8,0	3,6	5,8
Drittmittel	440	526	645	3,6	4,2	3,9
Budget	1.238	1.699	2.042	6,5	3,7	5,1
HGF						
institutionelle Förderung	1.712	2.097	3.028	4,1	7,6	5,9
Drittmittel	517	858	1.149	10,7	6,0	8,3
Budget	2.229	2.954	4.177	5,8	7,2	6,5
MPG						
institutionelle Förderung	984	1.257	1.609	5,0	5,1	5,0
Drittmittel	197	251	283	5,0	2,4	3,7
Budget	1.181	1.508	1.891	5,0	4,6	4,8
WGL						
institutionelle Förderung	736	924	1.126	4,7	4,0	4,3
Drittmittel	226	337	369	8,3	1,8	5,0
Budget	962	1.261	1.495	5,6	3,5	4,5
DFG						
institutionelle Förderung	1.326	1.537	1.961	3,0	5,0	4,0
Drittmittel	0	807	1.064	-	5,7	-
Budget	1.326	2.344	3.025	12,1	5,2	8,6
insgesamt						
institutionelle Förderung	5.556	6.988	8.369	4,7	5,5	5,1
Drittmittel	1.380	3.426	4.262	15,0	4,8	9,8
Budget	6.936	9.766	12.630	7,1	5,3	6,2

Quelle: Eigene Berechnungen nach von GWK (2015); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.5.

Schaubild 4.4

Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungsorganisationen
 in Mill. €


Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von GWK (2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.5.

Tabelle 4.5 und Schaubild 4.5 weisen die Höhe und Entwicklung der FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus. Die FuE-Ausgaben der Hochschulen stiegen demnach von 7,4 Mrd. € in 1995 auf 14,3 Mrd. € in 2013 (0,51% vom BIP), die der Forschungseinrichtungen von 6,3 auf 11,9 Mrd. € (0,42% vom BIP). Das Muster der Wachstumsraten der FuE-Ausgaben entspricht weitgehend dem der Ausgaben insgesamt, wenngleich sie durchgängig etwas höher sind. Der Anteil der FuE-Mittel an den Ausgaben insgesamt nahm demzufolge im Zeitverlauf leicht zu: Bei den Hochschulen stieg er zwischen 1995 und 2013 von 29,0 auf 30,5%, bei den Forschungseinrichtungen von 75,3 auf 80,4% (insgesamt von 40,4 auf 42,4%). Dieser Befund, dass nur etwa drei Zehntel der gesamten Ausgaben der Hochschulen, aber drei Viertel bis vier Fünftel der Mittel der Forschungseinrichtungen auf FuE entfallen, unterstreicht die eingangs bereits ausgesagte Aussage, dass der FuE-Bereich aufgrund der Ausbildungsfunktion der Hochschulen und der damit einhergehenden Bindung von Ressourcen in der Lehre für die Forschungseinrichtungen weitaus bedeutsamer ist. Bezogen auf die gesamten FuE-Ausgaben in Deutschland (einschließlich der Wirtschaft) lag der Anteil der Hochschulen 2013 bei 17,9%, der Anteil der Forschungseinrichtungen bei 14,8%, zusammen also bei knapp einem Drittel.

Tabelle 4.5

FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

in Mill. €

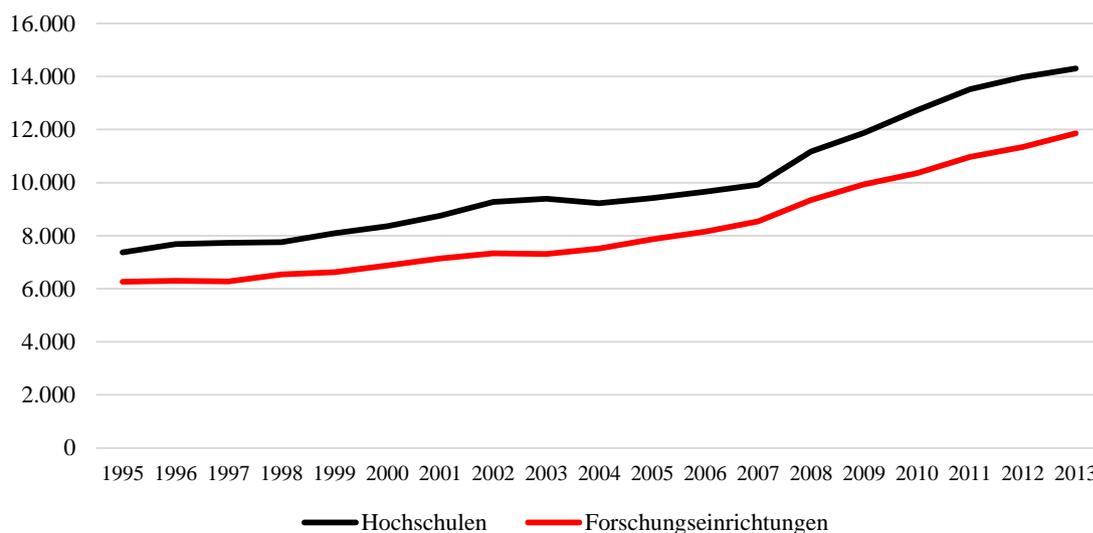
Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2013	95/05	05/13	95/13
Hochschulen	7.371	9.412	14.302	2,5	5,4	3,8
Forschungseinrichtungen	6.265	7.866	11.861	2,3	5,3	3,6
insgesamt	13.637	17.279	26.164	2,4	5,3	3,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von BMBF Datenportal (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren), Tabelle 1.1.1; zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.3 und A.6.

Schaubild 4.5

FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

in Mill. €



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von BMBF Datenportal (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung (BAFE) der Bundesrepublik Deutschland nach durchführenden Sektoren), Tabelle 1.1.1; zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.3 und A.6.

4.1.4 Finanzen im internationalen Vergleich

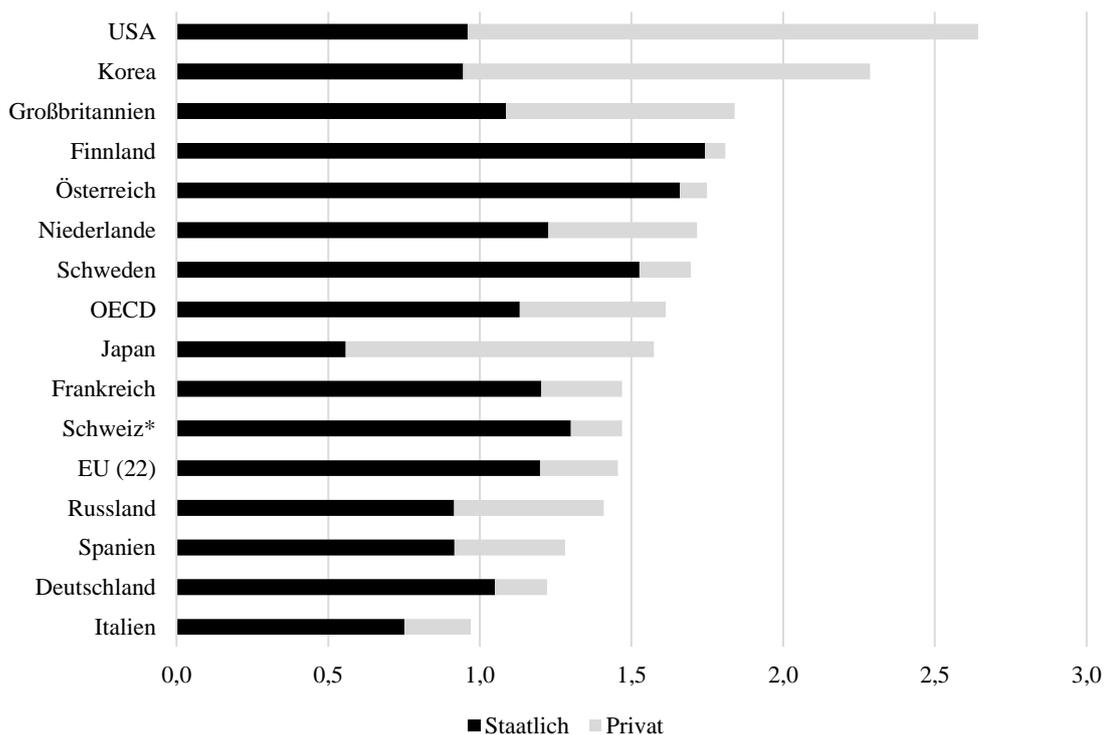
Aufgrund der in verschiedenen Ländern anzutreffenden unterschiedlichen Strukturen ist die Zahl der international vergleichbaren Indikatoren begrenzter als dies auf nationaler Ebene der Fall ist. In diesem Abschnitt werden insbesondere die Bildungsausgaben und die FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich betrachtet.

In Schaubild 4.6 sind zunächst die Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor, gemessen an deren Anteil am BIP, ausgewiesen. Hier zeigt sich, dass einige Länder, wie z.B. die USA, Südkorea, Japan und – mit Abstrichen – auch Großbritannien einen vergleichsweise hohen Anteil privat finanzierter Bildungseinrichtungen aufweisen. In Deutschland ist dieser Anteil dagegen relativ gering, allerdings liegt hier auch der Anteil in Bezug auf die staatlich finanzierten Bildungseinrichtungen noch unter dem OECD-Durchschnitt. Zwar ist er höher als etwa in Japan, Südkorea oder den USA, einschließlich der privat finanzierten Bildungseinrichtungen verzeichnen diese Länder aber deutlich höhere Anteile am BIP, die USA beispielsweise einen mehr als doppelt so hohen Anteil im Vergleich zu Deutschland.

Schaubild 4.6

Anteil der Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor am BIP nach der Mittelherkunft 2013 im internationalen Vergleich

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016b; Tabelle B2.3); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.11. – Die Zahlen für öffentliche Ausgaben beinhalten keine Ausgaben im Rahmen nicht zugeordneter Bildungsgänge; öffentliche Ausgaben einschließlich öffentlicher Subventionen an private Haushalte, die Bildungseinrichtungen zuzurechnen sind, sowie direkter mit Mitteln aus internationalen Quellen finanzierter Ausgaben für Bildungseinrichtungen, private Quellen abzüglich öffentlicher Subventionen, die Bildungseinrichtungen zuzurechnen sind.

Tabelle 4.6 und Schaubild 4.7 zeigen, wie hoch die Anteile der staatlichen Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen an den gesamten Bildungsausgaben des Staates sind. Deutschland verzeichnet demnach einen höheren Anteil als die größeren EU-Länder, die USA und die asiatischen

Staaten. Dieser auf den ersten Blick positiv erscheinende Befund ist vor dem Hintergrund der zuvor ausgeführten unterdurchschnittlichen Werte für Deutschland in Bezug auf die Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor jedoch zu relativieren, da dies kein gutes Licht auf den übrigen Bildungsbereich wirft, der dann zwangsläufig noch stärker unterrepräsentiert sein muss. Immerhin war die Wachstumsrate seit 2005 unter den hier betrachteten Ländern am höchsten, sie war allerdings noch nicht ausgeprägt genug, um die offenkundige Schwäche in diesem Bereich bereits nennenswert kompensieren zu können.

Tabelle 4.6

Anteil der staatlichen Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen an den gesamten Bildungsausgaben des Staates im internationalen Vergleich
in % (basierend auf VZÄ)

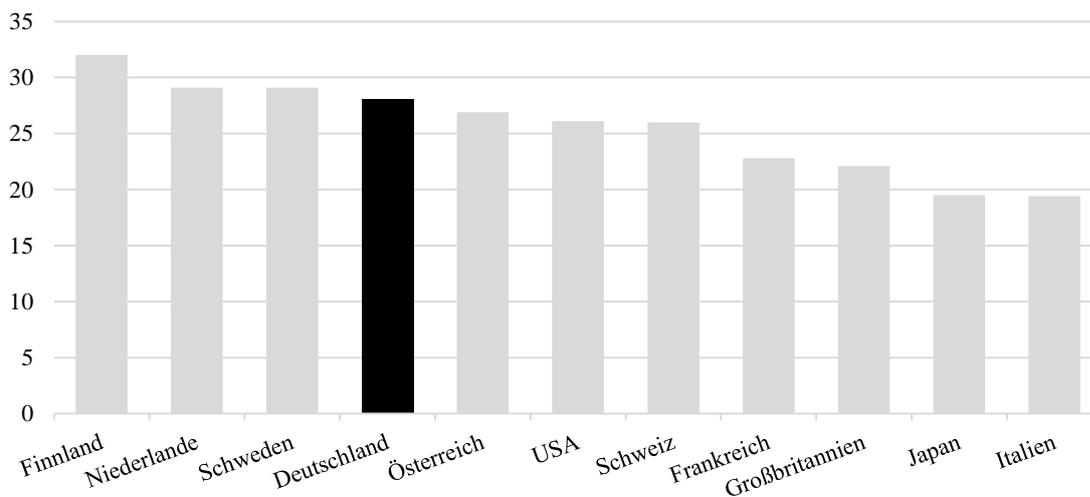
Land/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1998	2005	2011	98/05	05/11	00/11
Deutschland ¹	23,3	25,2	28,1	1,0	2,2	1,5
Finnland ²	34,0	31,8	32,0	-1,3	0,1	-0,5
Frankreich ²	17,6	21,1	22,8	3,7	1,3	2,4
Großbritannien	21,9	22,3	22,1	0,3	-0,2	0,1
Italien	16,3	17,2	19,4	0,8	2,0	1,3
Niederlande	28,9	26,8	29,1	-1,1	1,4	0,1
Österreich	26,2	27,3	26,9	0,6	-0,2	0,2
Schweden	26,1	27,5	29,1	0,7	0,9	0,8
Japan	12,0	17,3	19,5	5,4	2,0	3,8
Südkorea ³	10,7	14,0	15,6	3,9	1,6	2,7
USA	26,3	25,8	26,1	-0,3	0,2	-0,1

¹: 1998 – 2006 – 2011; ²: 2000 – 2005 – 2012; ³: 1998 – 2005 – 2012

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der UNESCO (Internet: data.worldbank.org, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.13.

Schaubild 4.7

Anteil der staatlichen Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen an den gesamten Bildungsausgaben des Staates 2011 im internationalen Vergleich
in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der UNESCO (Internet: data.worldbank.org, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.13.

Der Anteil der Bildungsausgaben am BIP speziell des Hochschulsektors variierte im Jahr 2012 in den hier ausgewählten Ländern zwischen 0,7 und 1,9%, Deutschland liegt mit einem Anteil von 1,3% zusammen mit Frankreich und Großbritannien im Mittelfeld (Tabelle 4.7 und Schaubild 4.8). Diese drei Länder wiesen im zurückliegenden Jahrzehnt aber recht solide Wachstumsraten von um die 2% auf, was unter den ausgewählten Ländern nur noch von den Niederlanden übertroffen wurde (die dabei allerdings vom Basiseffekt profitierten, da sie eine niedrige Quote aufweisen und auch 2012 gerade einmal einen gut halb so hohen Anteil am BIP aufwiesen wie Deutschland). Bemerkenswert ist die hohe Wachstumsrate Deutschlands seit 2005 mit 4,5% p.a. Deutschland verzeichnete damit in diesem Zeitraum die mit Abstand höchste Wachstumsrate aller betrachteten Länder, wobei außer den Niederlanden und Österreich alle Länder eine Zuwachsrate von zum Teil deutlich weniger als 2% p.a. aufwiesen.

Tabelle 4.7

Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich in %

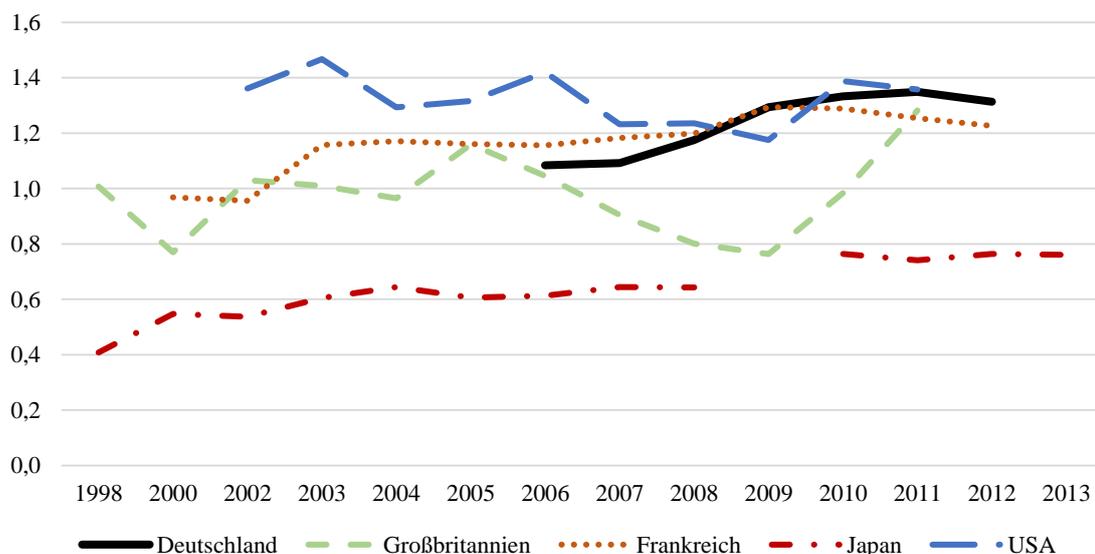
Land/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2002	2007	2012	98/05	05/11	98/11
Deutschland ¹	1,0	1,1	1,3	0,4	4,5	2,0
Frankreich ²	1,0	1,2	1,3	3,7	1,3	2,4
Großbritannien	1,0	1,2	1,3	2,0	1,7	1,9
Italien	0,7	0,7	0,8	-0,2	1,6	0,6
Niederlande	0,4	0,6	0,7	5,8	3,4	4,7
Österreich	1,3	1,4	1,6	0,7	2,3	1,4
Schweden	1,6	1,4	1,5	-1,4	0,7	-0,5
Japan	1,9	1,8	1,9	-0,5	0,7	0,1
USA	1,3	1,3	1,4	0,6	0,5	0,6

¹: 2002 – 2006 – 2012; ²: 2000 – 2007 – 2012

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der UNESCO (Internet: <https://data.worldbank.org>, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.7.

Schaubild 4.8

Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der UNESCO (Internet: <https://data.worldbank.org>, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.7.

Die Tabellen 4.8 und 4.9 sowie die Schaubilder 4.9 und 4.10 zeigen die FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich. Die Wachstumsrate der FuE-Ausgaben der Hochschulen lag in Deutschland in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten mit 5,0% p.a. nur knapp hinter der in Frankreich, Großbritannien und Italien, aber deutlich vor Japan. Die USA verzeichneten ein Wachstum von 6,3% p.a. Die hohen Wachstumsraten von China und Südkorea sind darauf zurückzuführen, dass es sich hierbei um Schwellenländer handelt, die sich noch in der Aufholphase ihrer wirtschaftlichen Entwicklung befinden. Die Forschungsintensität, also der Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen am BIP, lag in Deutschland im Jahr 2014 bei 0,51%. Diese wird lediglich durch kleinere, zum Teil recht innovative Länder wie Finnland, die Niederlande oder Schweden überboten.

Tabelle 4.8

FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich
in Mill. PPP-\$

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Deutschland	7.698	11.314	18.478	3,9	6,3	5,0
Finnland	450	1.136	1.613	9,7	4,5	7,3
Frankreich	4.736	8.063	12.100	5,5	5,2	5,3
Großbritannien	4.348	9.672	11.542	8,3	2,2	5,6
Italien	3.240	6.112	7.466	6,6	2,5	5,5
Niederlande	1.996	3.957	5.188	7,1	3,4	6,4
Österreich	1.099	1.778	2.959	6,2	6,6	3,0
Schweden	1.551	2.463	4.022	5,3	6,3	5,8
Schweiz	1.252	1.947	3.820	4,5	11,9	7,2
China	1.674	9.732	25.444	19,2	12,8	16,3
Japan	12.258	17.590	20.988	3,7	2,2	3,0
Südkorea	1.391	3.525	6.539	9,7	8,0	9,0
USA	23.708	48.951	63.284	7,5	4,4	6,3

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.8.

Tabelle 4.9

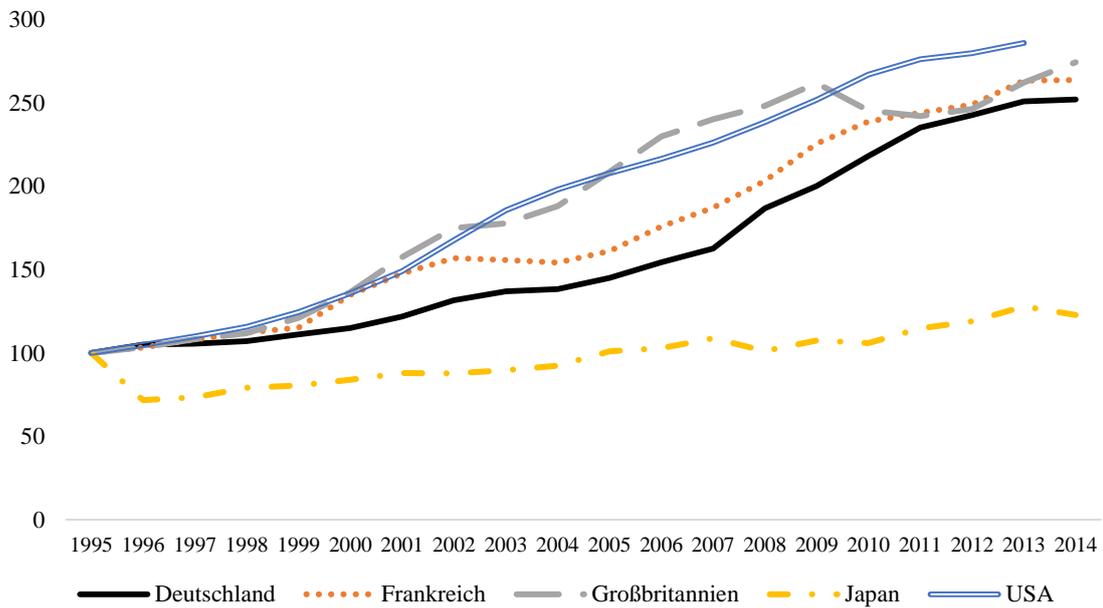
Anteil der FuE-Ausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich
in %

Land/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Deutschland	0,39	0,40	0,51	0,3	2,7	1,4
Finnland	0,43	0,63	0,73	3,9	1,7	2,8
Frankreich	0,37	0,38	0,46	0,3	2,2	1,2
Großbritannien	0,34	0,42	0,44	2,1	0,5	1,4
Italien	0,24	0,32	0,35	2,9	1,0	2,0
Niederlande	0,53	0,62	0,64	1,6	0,4	1,0
Schweden	0,68	0,74	0,92	0,9	2,5	1,6
China	0,07	0,13	0,14	6,4	0,8	3,7
Japan	0,39	0,44	0,45	1,2	0,3	0,8
Südkorea	0,18	0,26	0,39	3,8	4,6	4,2
USA	0,29	0,36	0,39	2,2	0,9	1,6
OECD-Durchschnitt	0,32	0,38	0,43	1,7	1,4	1,6

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.9.

Schaubild 4.9

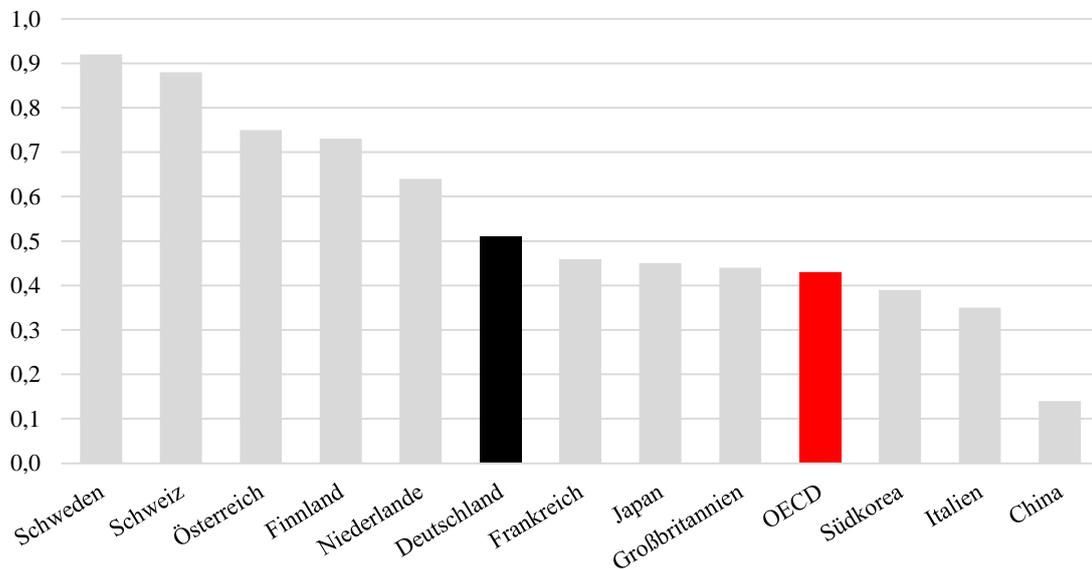
**Veränderung der FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich
1995=100**



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.8.

Schaubild 4.10

**Anteil der FuE-Ausgaben des Hochschulsektors am BIP 2014 im internationalen Vergleich
in %**



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.9.

Die Forschungsintensität liegt dagegen deutlich über dem OECD-Durchschnitt und auch über der in den USA sowie derjenigen in den hier betrachteten asiatischen Ländern. Auch hier fällt wieder die relativ dynamische Entwicklung in den Schwellenländern China und Südkorea auf, die allerdings von einem vergleichsweise niedrigen Niveau ausgehen, sodass insbesondere China nach wie vor einen sehr niedrigen Anteil am BIP von 0,14% aufweist.

In Tabelle 4.10 und den Schaubildern 4.11 und 4.12 ist der Anteil der von den Hochschulen durchgeführten FuE-Ausgaben an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich ausgewiesen. Der Anteil lag in Deutschland im Jahr 2014 recht deutlich unter dem der hier betrachteten anderen europäischen Länder und auch knapp unter dem OECD-Durchschnitt. Der Grund dafür war, dass in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten der Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen in Deutschland leicht zurückging, während er in anderen OECD-Ländern zum Teil deutlich anstieg. Ausschlaggebend dafür dürfte u.a. sein, dass auch die FuE-Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland deutlich stiegen, während es diese Einrichtungen in den meisten anderen OECD-Ländern nicht in dem Ausmaß gibt. Die USA sowie die asiatischen Länder verzeichnen gleichwohl noch deutlich niedrigere Anteile als Deutschland.

Tabelle 4.10

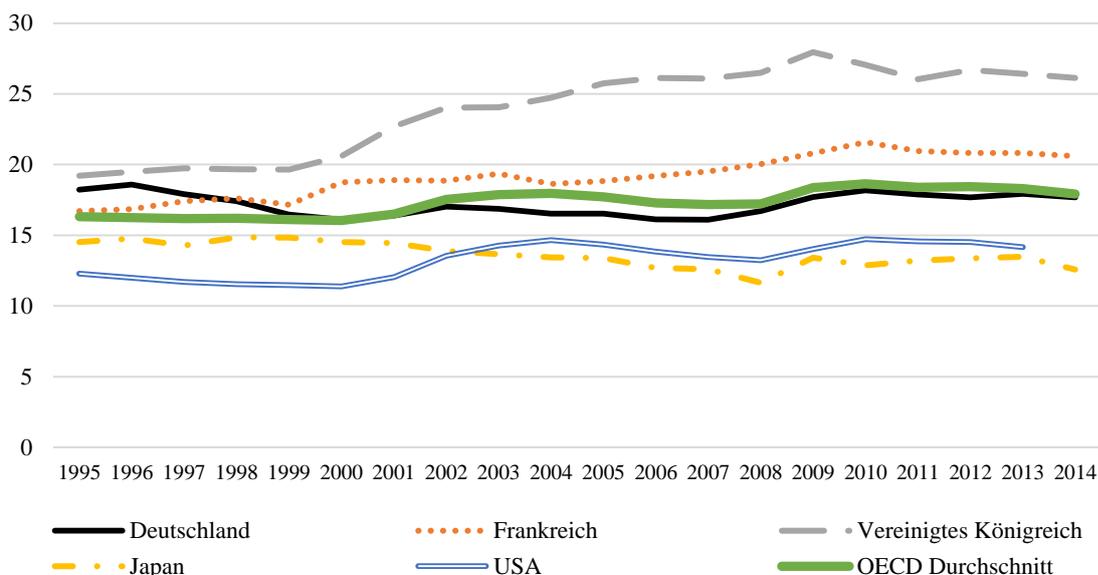
Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich
in %

Land/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Deutschland	18,2	16,5	17,7	-1,0	0,7	-0,2
Frankreich	16,7	18,8	20,6	1,2	1,0	1,1
Großbritannien	19,2	25,7	26,1	3,0	0,2	1,6
Japan	14,5	13,4	12,6	-0,8	-0,7	-0,8
USA	12,3	14,3	-	1,6	-	-
OECD-Durchschnitt	16,3	17,7	17,9	0,8	0,1	0,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.10.

Schaubild 4.11

Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich
in %

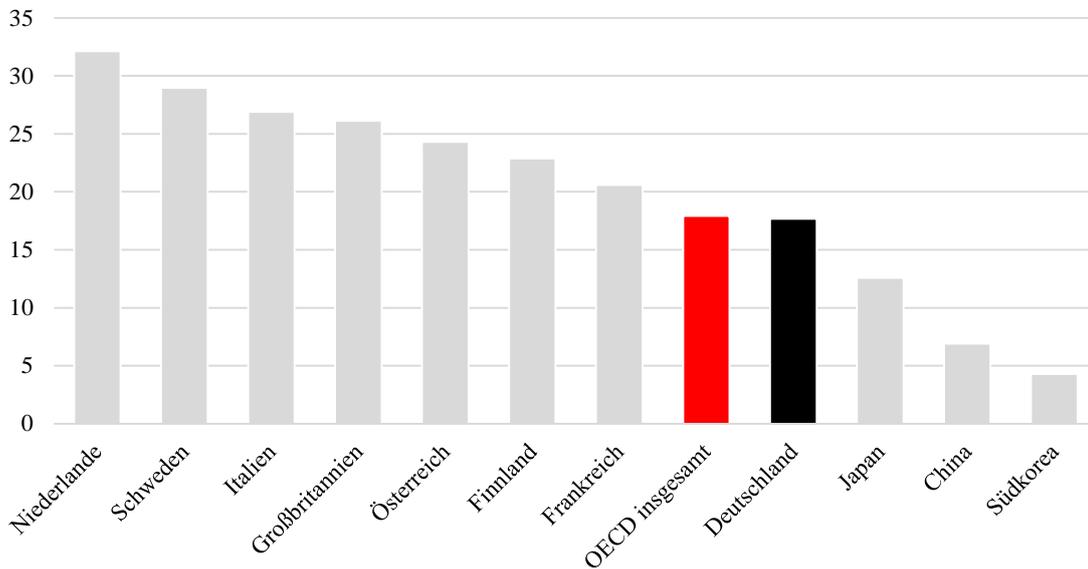


Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.10.

Schaubild 4.12

Anteil der von den Hochschulen im Jahr 2014 durchgeführten FuE-Ausgaben an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.10.

4.1.5 Gesamteinschätzung

Die aufgeführten Indikatoren zur Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Finanzmitteln geben darüber Aufschluss, dass es gelang, den durch die rasche Erhöhung der Zahl der Studierenden kurzfristig entstandenen Expansionsbedarf der Hochschulen finanziell so ausreichend zu flankieren, dass die Grundmittelausstattung je Studierenden im Wesentlichen auf dem vorherigen Niveau stabilisiert werden konnte. Die **insgesamt getätigten Ausgaben der Hochschulen** sind von 1995 bis 2014 um durchschnittlich 3,5% p.a. gestiegen – auf knapp 49 Mrd. € – und damit deutlich stärker als die Zahl der Studierenden mit 1,8% p.a. Auch die Ausgaben der Forschungseinrichtungen stiegen im gleichen Zeitraum um 3,3% p.a. auf inzwischen 15,5 Mrd. €.

Deutliche Veränderungen sind für die Einnahmenstruktur der Hochschulen zu konstatieren, also den relativen Anteilen von **Träger-, Dritt- und sonstigen Mitteln** an den gesamten Einnahmen. Die Trägermittel entwickelten sich wie die laufenden Grundmittel größenordnungsmäßig ähnlich wie die Zahl der Studierenden. Deutlich überproportional stiegen demgegenüber in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten die Drittmittel (6,6% p.a. bei Universitäten und 10,4% bei Fachhochschulen) und die sonstigen Mittel (Verwaltungseinnahmen sowie Zuweisungen und Zuschüsse; 4,2 und 8,4% p.a.). Infolgedessen stieg auch der Anteil der Drittmittel an den Gesamtmitteln der Hochschulen deutlich an, und zwar von 8,5% (1995) auf 15,3% (2014). Auch die Zuwachsraten bei den großen außeruniversitären Forschungsorganisationen waren im zurückliegenden Jahrzehnt recht hoch, und zwar sowohl bei der institutionellen als auch der Drittmittelförderung.

Die **FuE-Ausgaben** stiegen in den vergangenen zwei Jahrzehnten noch etwas stärker als die Gesamtausgaben an: die der Hochschulen von 7,4 Mrd. € (1995) auf 14,3 Mrd. € (2013; 0,51% vom BIP), die der Forschungseinrichtungen von 6,3 auf 11,9 Mrd. € (0,42% vom BIP). Obwohl die öffentliche Forschungsszene von den Hochschulen, hierunter speziell den Universitäten, dominiert wird, bilden die außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die überwiegend in die vier großen Forschungsgemeinschaften (MPG, FhG, WGL, HFG) integriert sind, ein zweites Standbein der

im öffentlichen Bereich angesiedelten Forschung. Sowohl Universitäten/Fachhochschulen als auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen leisten spezifische Beiträge zum Innovationsprozess: Universitäten, aber auch die Institute der MPI sind mit Grundlagenforschung befasst, die für die „science-based“ Technologiefelder relevant ist. Viele außeruniversitäre Forschungsinstitute und Fachhochschulen, betätigen sich dagegen mehr auf Feldern der angewandten Forschung, wovon wiederum die eher konventionellen Technologiebereiche profitieren. Naturgemäß ist der Anteil der FuE-Ausgaben an den gesamten Ausgaben in den auf Forschung konzentrierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen bedeutend höher als in den in der Lehre engagierten Universitäten. Bezogen auf die gesamten FuE-Ausgaben in Deutschland (einschließlich der Wirtschaft) lag der Anteil der Hochschulen 2013 bei 17,9% und der Forschungseinrichtungen bei 14,8%.

Internationaler Vergleich: Die Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor werden in Deutschland im Unterschied zu einigen anderen OECD-Ländern wie den USA und Südkorea überwiegend vom Staat getragen. Bei den Bildungsausgaben für den Hochschulsektor lag Deutschland mit einem Anteil von 1,3% am BIP 2012 im Mittelfeld der betrachteten Länder, hat aber infolge der starken Zunahme der Ausgaben seit 2005 (4,5% p.a.) jüngst mit den USA gleichgezogen, wird aber weit von einigen kleineren, besonders innovationsstarken westeuropäischen Ländern wie Schweden und der Schweiz übertroffen. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den FuE-Ausgaben der Hochschulen in Relation zum BIP. Deutschland übertrifft, leicht über dem OECD-Durchschnitt platziert, u.a. Frankreich, Japan und Großbritannien, liegt aber deutlich hinter Schweden, der Schweiz, Österreich und Finnland.

4.2 Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen

4.2.1 Kontext

Ähnlich wie die Ausstattung mit Finanzmitteln stellt auch die Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit personellen Ressourcen einen aussagekräftigen Input-Indikator in Hinblick auf das Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystem eines Landes dar. Auch dieser Indikator misst den Einsatz von Ressourcen, die von den genannten Institutionen in Bildungs-, Forschungs- und Innovationsprozesse eingehen. Entsprechend den Schlussfolgerungen aus der Indikatorik zu den Finanzmitteln spielt auch in Bezug auf den Einsatz personeller Ressourcen das FuE-Personal der Forschungseinrichtungen eine größere Rolle.

Die Abgrenzung des FuE-Personals vom technischen und sonstigen Personal basiert ebenfalls auf dem *Frascati-Manual* der OECD. Zur Generierung herausragender Forschungsleistungen, die durch das Schaffen neuen Wissens charakterisiert sind, bedarf es demnach nicht nur einer guten Ausstattung mit FuE-Mitteln, sondern auch einer solchen mit FuE-Personal. In Hinblick auf zentrale statistische Kennziffern für die FuE-Finanzmittel und das eingesetzte FuE-Personal werden die Sektoren Staat, Hochschulen, private Organisationen ohne Erwerbszweck und Wirtschaft unterschieden. Hier stehen primär die Sektoren Staat mit seinen öffentlich finanzierten außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Hochschulsektor im Fokus. Während sowohl die Institutslandschaft als auch die Hochschulen grundsätzlich ein breites Spektrum von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis hin zur experimentellen Entwicklung abdecken, konzentrieren sich die Hochschulen tendenziell stärker auf die Grundlagenforschung, wobei sie von den Forschungseinrichtungen in möglichst optimaler Weise ergänzt werden.

4.2.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Im Folgenden werden die verfügbaren Indikatoren zur Personalausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen definiert und anschließend im Zeitverlauf für Deutschland sowie im internationalen Vergleich vorgestellt. Die eingesetzten Personalressourcen werden in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) ermittelt, um die Ausprägungen der Indikatoren national wie international besser miteinander vergleichen zu können. In Kasten 5 werden die vorliegenden Statistiken zum Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen skizziert.

Kasten 5

Statistiken zum Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Die Indikatorwerte zum Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen stammen vom Destatis bzw. der OECD. Sie werden – ähnlich wie die der FuE-Ausgaben – entsprechend dem *Frascati-Manual* ermittelt und im Rahmen der *Main Science and Technology Indicators* ausgewiesen. Für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind dabei insbesondere die folgenden Indikatoren zum Personal von Hochschulen und Forschungseinrichtungen relevant:

- Wissenschaftliches, verwaltungstechnisches und sonstiges Personal der Hochschulen nach Personalgruppen und Hochschularten für Deutschland in VZÄ (Daten von Destatis),
- FuE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in VZÄ (Daten von Destatis),
- für den internationalen Vergleich Daten zum Hochschulpersonal insgesamt sowie zum FuE-Personal im Hochschulsektor (*higher education researchers*) und im Staatssektor (*government researchers*) in VZÄ (Daten der OECD).

Die Indikatoren ergeben sich aus der internationalen Erhebung mit dem Ziel, Vergleiche in Hinblick auf den FuE-Input einzelner Länder zu ermöglichen. Somit bilden sie, sowohl was die Ausgaben als auch was das Personal anbetrifft, nur einen Teilaspekt der national untersuchten Indikatoren ab. Insbesondere ist international auf dieser Basis kein Vergleich in Hinblick auf das Hochschulpersonal und das Personal in Forschungseinrichtungen möglich.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis und OECD (2016a).

4.2.3 Hochschulpersonal in Deutschland

Tabelle 4.11 weist die Personalstruktur an den Hochschulen in Deutschland aus. 2014 gab es 675 Tsd. Stellen. Ihre Zahl ist in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten um durchschnittlich 1,4% p.a. gestiegen, der Anteil der Mitarbeiterinnen stieg in diesem Zeitraum von 49 auf nunmehr 52%. Der Anteil der Mitarbeiterinnen war allerdings beim wissenschaftlichen und künstlerischen Hochschulpersonal, das 2014 56% des gesamten Hochschulpersonals umfasste (1995: 48%), mit 38% unterrepräsentiert, beim Verwaltungs-, technischen und sonstigen Personal, das 2014 die verbleibenden 44% ausmachte (1995: 52%), mit gut 70% dagegen überrepräsentiert.

Tabelle 4.11

Personal der Hochschulen nach Personalgruppen Anzahl

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsrate in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
hauptberufliches wissenschaftliches und künstlerisches Personal						
Professoren	37.672	37.865	45.749	0,1	2,1	1,0
Dozenten und Assistenten	16.193	9.874	3.431	-4,8	-11,1	-7,8
wissenschaftliche und künstlerische Mitarbeiter	92.506	111.343	177.528	1,9	5,3	3,5
Lehrkräfte für besondere Aufgaben	6.030	6.655	9.656	1,0	4,2	2,5
insgesamt	152.401	165.737	236.364	0,8	4,0	2,3
Anteil Mitarbeiterinnen in %	23	30	38	2,9	2,6	2,8
nebenberufliches wissenschaftliches und künstlerisches Personal						
Gastprofessoren, Emeriti	1.153	1.178	1.647	0,2	3,8	1,9
Lehrbeauftragte	41.723	56.756	98.944	3,1	6,4	4,6
wissenschaftliche Hilfskräfte	56.602	16.515	44.314	-11,6	11,6	-1,3
Insgesamt	99.478	74.449	144.905	-2,9	7,7	2,0
Anteil Mitarbeiterinnen in %	33	34	38	0,5	1,1	0,8
hauptberufliches Verwaltungs-, technisches und sonstiges Personal						
insgesamt	267.518	253.709	289.499	-0,5	1,5	0,4
Anteil Mitarbeiterinnen in %	70	70	71	-0,1	0,1	0,0
nebenberufliches Verwaltungs-, technisches und sonstiges Personal						
insgesamt	2.491	3.309	4.378	2,9	3,2	3,0
Anteil Mitarbeiterinnen in %	44	55	55	2,2	-0,1	1,1
Personal insgesamt						
Insgesamt	521.888	497.204	675.146	-0,5	3,5	1,4
Anteil Mitarbeiterinnen in %	49	51	52	0,4	0,2	0,3

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (2016; Fachserie 11 Reihe 4.4); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.14. – Anmerkungen: Erfasst werden die am Stichtag besetzten und auch die nicht besetzten Personalstellen der Hochschulen für das haupt- bzw. nebenberuflich tätige Personal gemäß dem jeweiligen Stellenplan (einschließlich den Stellen aus Überlast- oder Hochschulsonderprogrammen); zu den wissenschaftlichen Hilfskräften zählen im Jahr 1995 noch die studentischen Hilfskräfte.

Tabelle 4.12 sind die Betreuungsrelationen zu entnehmen (siehe auch Schaubild 4.13). Dies ist ein wichtiger Indikator für die Studienbedingungen und die Ausbildungsqualität an den Hochschulen, da sie das Verhältnis der Studierenden zum wissenschaftlichen und künstlerischen Personal zum Ausdruck bringt. Demnach kamen im Jahr 1995 8,7 Studierende auf eine Personalstelle im wissenschaftlichen und künstlerischen Bereich, 2014 waren es nur noch 7,1. Die Betreuungsrelation hat sich demnach in diesem Zeitraum verbessert, da das wissenschaftliche und künstlerische Hochschulpersonal mit 3,1% p.a. schneller zunahm als die Zahl der Studierenden mit 2,0% p.a. Diese Tendenz war in allen Hochschulen ähnlich, wenngleich die Universitäten (Betreuungsrelation 2014: 6,3) bessere Werte verzeichnen als die Fachhochschulen (9,7).

Tabelle 4.12

Personal der Hochschulen, Studierende und Betreuungsrelationen

Anzahl bzw. %

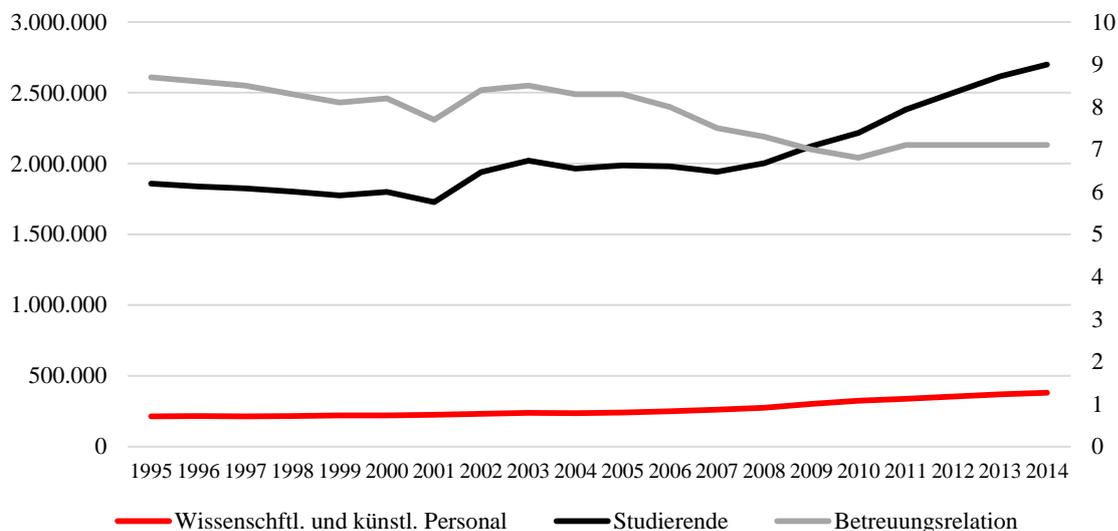
Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsrate in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/04	05/14	95/14
Universitäten						
Personal insgesamt	451.264	419.487	533.062	-0,7	2,7	0,9
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	169.014	186.015	274.342	1,0	4,4	2,6
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	248.599	233.472	258.720	-0,6	1,1	0,2
Studierende	1.380.195	1.386.784	1.733.048	0,0	2,5	1,2
Betreuungsrelation	8,2	7,5	6,3	-0,9	-1,8	-1,3
Kunsthochschulen						
Personal insgesamt	10.739	11.788	13.781	0,9	1,8	1,3
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	8.164	9.491	10.916	1,5	1,6	1,5
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	2.064	2.297	2.865	1,1	2,5	1,7
Studierende	29.150	31.593	35.326	0,8	1,2	1,0
Betreuungsrelation	3,6	3,3	3,2	-0,8	-0,3	-0,6
Fachhochschulen						
Personal insgesamt	59.885	65.929	128.303	1,0	7,7	4,1
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	35.663	44.680	96.011	2,3	8,9	5,4
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	19.346	21.249	32.292	0,9	4,8	2,7
Studierende	448.561	567.729	930.536	2,4	5,6	3,9
Betreuungsrelation	12,6	12,7	9,7	0,1	-3,0	-1,4
insgesamt						
Personal insgesamt	521.888	497.204	675.146	-0,5	3,5	1,4
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	212.841	240.186	381.269	1,2	5,3	3,1
Verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	270.009	257.018	293.877	-0,5	1,5	0,4
Studierende	1.857.906	1.986.106	2.698.910	0,7	3,5	2,0
Betreuungsrelation	8,7	8,3	7,1	-0,5	-1,7	-1,1

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.4); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.15. – Betreuungsrelation = Indikator für die Studienbedingungen, die das zahlenmäßige Verhältnis der Studierenden zum wissenschaftlichen und künstlerischen Personal in VZÄ (ohne drittmittelfinanziertes Personal) zum Ausdruck bringt (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/BroschuereHochschulenBlick0110010137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 12.9.2016).

Schaubild 4.13

Personal der Hochschulen, Studierende und Betreuungsrelationen

Anzahl bzw. %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.4); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A. 15. – Linke Achse: Anzahl der Personen (wissenschaftliches und Künstlerisches Personal, Studierende). Rechte Achse: Betreuungsverhältnis in %. Betreuungsrelation = Indikator für Studienbedingungen und Ausbildungsqualität, die das zahlenmäßige Verhältnis der Studierenden zum wissenschaftlichen und künstlerischen Personal in Vollzeitäquivalenten ohne drittmittelfinanziertes Personal beschreibt (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/BroschuereHochschulen-Blick0110010137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 12.9.2016).

Der Tabelle 4.13 und dem Schaubild 4.14 sind die Entwicklungen in Bezug auf das FuE-Personal in den Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu entnehmen.

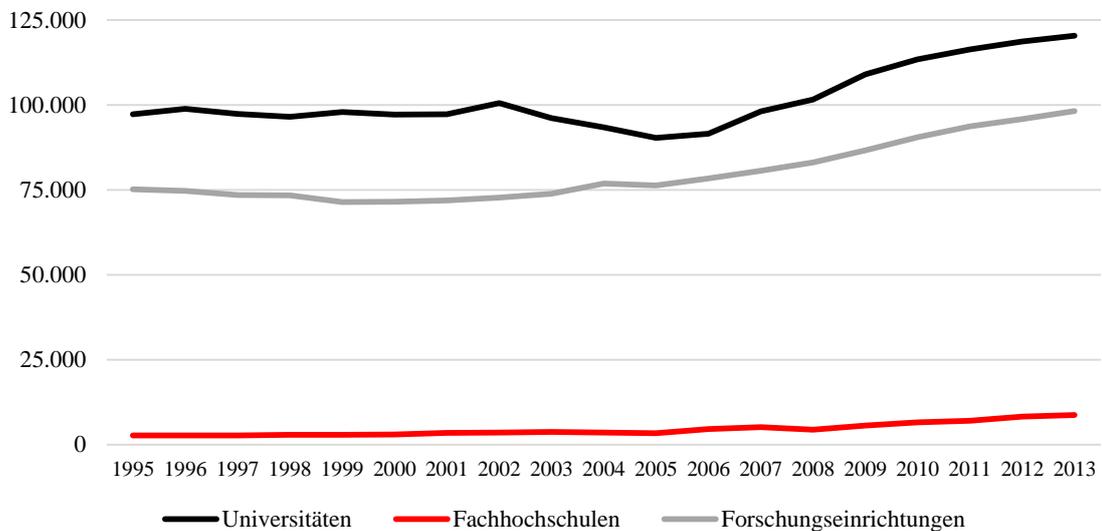
Tabelle 4.13

FuE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in VZÄ

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2013	95/05	05/13	95/13
Universitäten	97.279	90.262	120.384	-0,7	3,7	1,2
Fachhochschulen	2.728	3.383	8.732	2,2	12,6	6,7
Kunsthochschulen	666	877	963	2,8	1,2	2,1
Hochschulen insgesamt	100.674	94.523	130.079	-0,6	4,1	1,4
davon:						
wissenschaftliches Personal	64.434	65.363	99.124	0,1	5,3	2,4
technisches Personal	13.636	9.902	11.036	-3,1	1,4	-1,2
sonstiges Personal	22.604	19.258	19.919	-1,6	0,4	-0,7
Forschungseinrichtungen	75.148	76.254	98.161	0,1	3,2	1,5
insgesamt	175.822	170.777	228.240	-0,3	3,7	1,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes zu Fachserie 14, Reihe 3.6) und OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.16. und A.17.

Schaubild 4.14

**Entwicklung des FuE-Personals der Hochschulen und Forschungseinrichtungen
in Tsd. VZÄ**

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes zu Fachserie 14, Reihe 3.6) und OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A16. und A.17.

An den deutschen Universitäten waren im Jahr 2013 gut 120 Tsd. Mitarbeiter-VZÄ mit FuE-Aufgaben betraut, wobei das Wachstum seit Mitte der 1990er Jahre mit 1,2% p.a. eher moderat ausfiel, wohingegen die Fachhochschulen weniger als 9 Tsd. FuE-VZÄ auf sich vereinigten, wobei hier das durchschnittliche Wachstum mit 6,7% p.a. durchaus beachtlich ausfiel. Mehr als drei Viertel der FuE-VZÄ der Hochschulen entfielen im Übrigen im Jahr 2013 auf das wissenschaftliche Personal (76% gegenüber 64% im Jahr 1995). Die Forschungseinrichtungen hatten 2013 gut 98 Tsd. FuE-VZÄ zu verzeichnen, wobei das durchschnittliche Wachstum mit 1,5% p.a. das der Hochschulen leicht übertraf. Auffällig war zudem, dass die Zuwachsraten im zurückliegenden Jahrzehnt – von den vergleichsweise weniger bedeutenden Kunsthochschulen einmal abgesehen – durchgängig höher waren als im Zeitraum 1995 bis 2005.

4.2.4 Personal an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich

Tabelle 4.14 und Schaubild 4.15 veranschaulichen im internationalen Vergleich die Anzahl der Studenten pro Lehrkraft. Bei diesem Indikator ist zu beobachten, dass geringe Ausprägungen positiv zu bewerten sind, da sie eine bessere personelle Ausstattung der Hochschulen mit Lehrpersonal implizieren. Auch wenn dieser Indikator nicht zwingend ein Indiz für die Qualität der Lehre darstellen kann, ist eine niedrige Zahl von Studierenden je Lehrkraft dennoch als positiv einzuschätzen, weil davon auszugehen ist, dass die Studierenden dann insgesamt besser betreut werden können. Deutschland ist im Vergleich zu den hier ausgewählten Ländern recht gut positioniert: Zwar haben Österreich und Japan noch geringfügig bessere Werte aufzuweisen als Deutschland, in den anderen Ländern ist die entsprechende Relation allerdings deutlich ungünstiger. Während in Deutschland auf eine Lehrkraft im Jahr 2013 nur 7,5 Studierende fielen, waren es in Frankreich mehr als 20, in Italien nur etwas weniger als 20, in Großbritannien mehr als 15 und in den USA nur etwas weniger als 15.

Tabelle 4.14

Betreuungsrelation im Hochschulsektor im internationalen Vergleich

Anzahl der Studierenden je Lehrkraft

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2000	2005	2013	00/05	05/13	00/13
Deutschland	7,5	7,9	7,5	1,0	-0,6	0,0
Finnland	16,7	16,4	18,9	-0,4	1,8	1,0
Frankreich	17,1	16,0	21,3	-1,3	3,6	1,7
Großbritannien	21,5	18,7	16,4	-2,8	-1,6	-2,1
Italien	23,6	21,4	19,0	-1,9	-1,5	-1,7
Niederlande ¹	11,3	12,7	13,4	3,0	0,8	1,6
Österreich ²	10,3	6,3	7,3	-9,4	2,1	-2,8
Schweden	11,6	11,3	13,4	-0,5	2,2	1,1
Schweiz ³	6,1	5,9	9,1	-1,1	5,6	3,7
Japan ⁴	8,4	8,1	7,2	-0,7	-1,7	-1,3
USA ⁵	12,8	14,3	14,2	2,2	-0,1	0,9

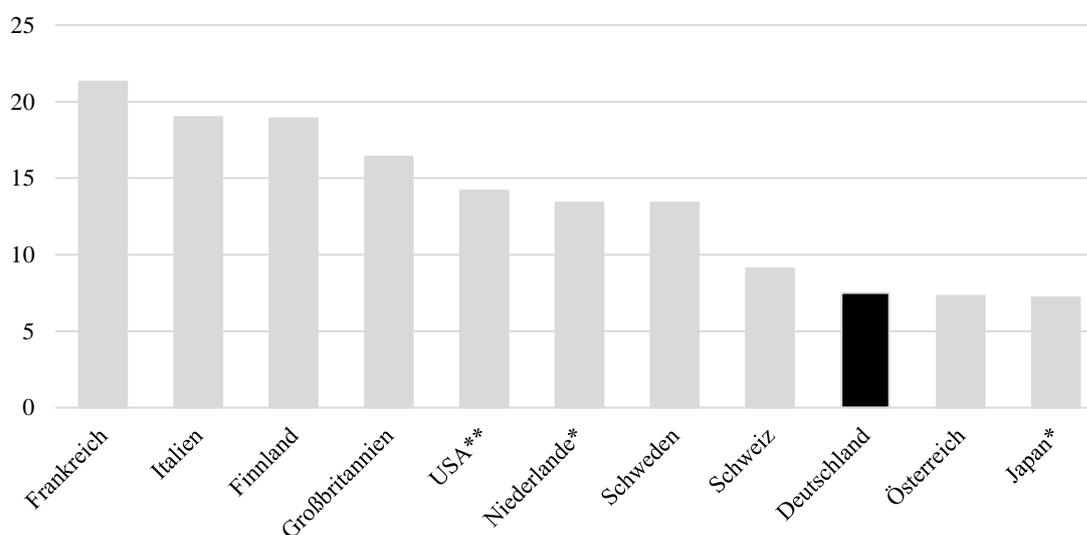
Abweichende Jahreszahlen: ¹: 2001 – 2005 – 2012; ²: 2001 – 2006 – 2013; ³: 2002 – 2005 – 2013; ⁴: 2000 – 2005 – 2012; ⁵: 2000 – 2005 – 2011

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von PORDATA (Internet: pordata.pt/en/DB/Europe/Search+Environment/Table, Abruf vom 13.9.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.22.

Schaubild 4.15

Betreuungsrelation im Hochschulsektor 2013 im internationalen Vergleich

Anzahl der Studenten pro Lehrkraft



abweichende Jahreszahlen: *: 2012; **: 2011

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von PORDATA (Internet: pordata.pt/en/DB/Europe/Search+Environment/Table, Abruf vom 13.9.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.22.

Tabelle 4.15 und Schaubild 4.16 zeigen den Anteil der weiblichen Lehrkräfte im Hochschulsektor. Deutschland lag hier 2012 um knapp vier Prozentpunkte unter dem weltweiten Durchschnitt. Zwar wiesen von den ausgewählten Ländern einige einen noch niedrigeren Anteil auf, wie z.B. Frankreich und Italien, dafür lagen andere deutlich darüber. Zum Teil lag der Anteil des weiblichen Lehrpersonals sogar bei über 50% (Finnland) oder knapp darunter (USA).

Tabelle 4.15

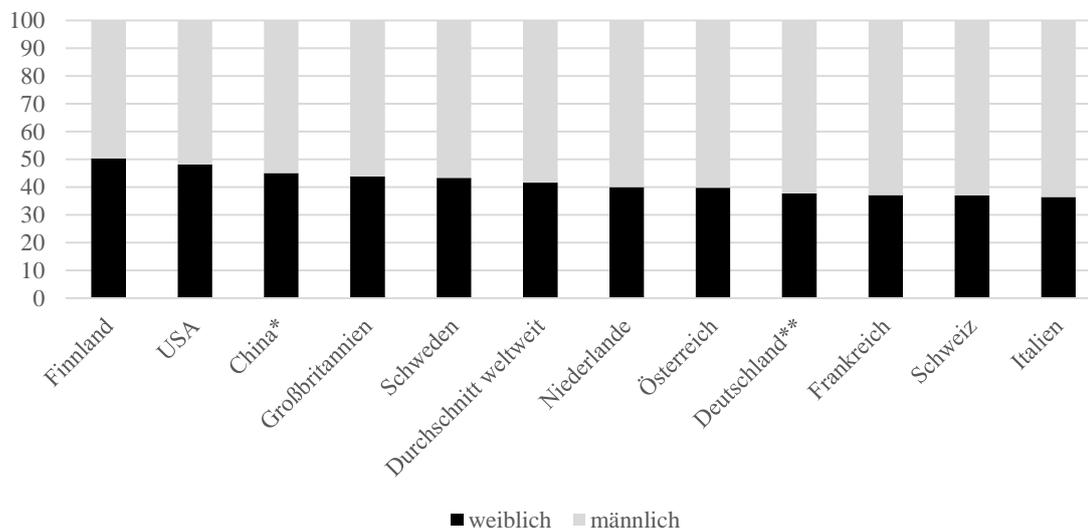
Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor im internationalen Vergleich
in %

	Prozentwerte			Wachstumsrate in % p.a.		
	1999	2005	2012	99/05	05/12	99/12
Deutschland¹	30,5	-	37,7	-	-	1,5
Finnland	44,9	46,1	50,3	0,4	1,3	0,9
Frankreich ²	39,8	39,3	37,1	-0,3	-0,7	-0,5
Großbritannien	32,4	39,9	43,8	3,5	1,3	2,3
Italien	28,4	33,5	36,5	2,8	1,2	1,9
Niederlande ³	31,6	35,2	40	2,2	1,8	2,0
Österreich ⁴	29	34,6	39,8	4,5	2,4	3,2
Schweden	36,5	42,5	43,4	2,6	0,3	1,3
Schweiz	15,7	32,2	37	12,7	2,0	6,8
China ⁵	45,4	42,5	45,1	-1,6	0,9	-0,1
USA	41,4	43,4	48,2	0,8	1,8	1,5
Durchschnitt weltweit	37,9	39,9	41,6	0,9	0,6	0,7

Abweichende Jahreszahlen: ¹: 1999 – 2013; ²: 1999 – 2004 – 2012; ³: 2000 – 2005 – 2012; ⁴: 2002 – 2006 – 2012; ⁵: 2001 – 2005 – 2011

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der UNESCO (Internet: data.worldbank.org, Abruf vom 13.9.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.23.

Schaubild 4.16

Lehrkräfte im Hochschulsektor nach Geschlecht 2012 im internationalen Vergleich
in %

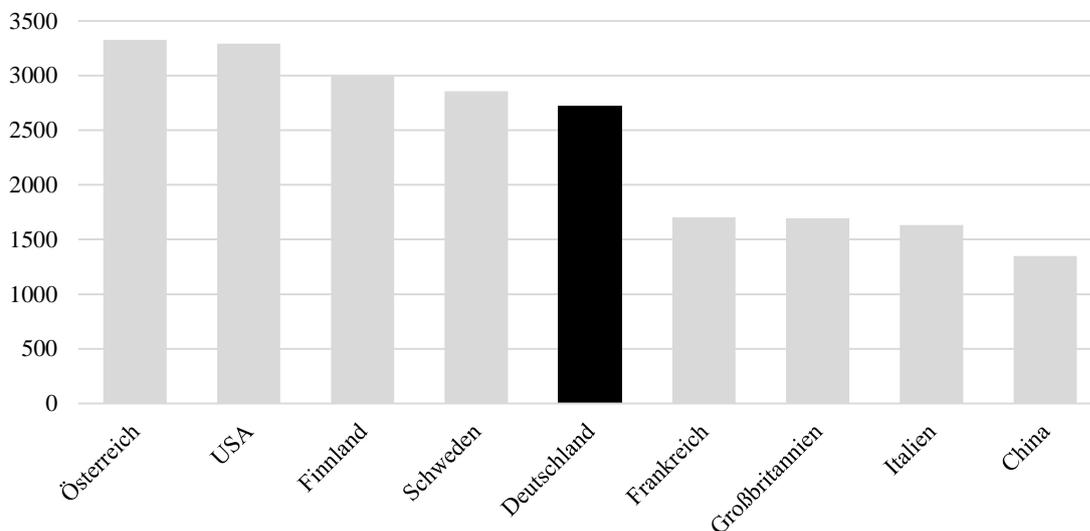
abweichende Jahreszahlen: *: 2011; **: 2013

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der UNESCO (Internet: data.worldbank.org, Abruf vom 13.9.2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.23.

Schaubild 4.17 weist die Zahl der Lehr- und Forschungskräfte in tertiären Bildungseinrichtungen in Relation zur Einwohnerzahl aus. Demnach ist Deutschland im Vergleich zu den hier ausgewählten Ländern recht gut positioniert. Zwar haben die USA mit etwa 3,3 Tsd. Beschäftigten pro Mill. Einwohner im Vergleich zu Deutschland mit etwa 2,7 Tsd. gut ein Fünftel mehr aufzuweisen, dafür liegt Deutschland um knapp zwei Drittel über den entsprechenden Werten für die großen EU-Länder Frankreich, Großbritannien und Italien, der Wert für China ist sogar nur halb so hoch.

Schaubild 4.17

Lehr- und Forschungskräfte in tertiären Bildungseinrichtungen nach ISCED 2011 Level 5 bis 8 2013 im internationalen Vergleich
in VZÄ je Mill. Einwohner



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c).

Tabelle 4.16 und Schaubild 4.18 beinhalten den internationalen Vergleich in Bezug auf das wissenschaftliche FuE-Personal der Hochschulen. Das Wachstum der FuE-Beschäftigten an den deutschen Hochschulen auf über 100 Tsd. im Jahr 2014 war mit durchschnittlich 2,4% p.a. in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten solide. Die entsprechenden Entwicklungen in anderen Ländern waren sehr unterschiedlich, zum Teil aber auch bestimmt durch Sonderfaktoren: So verzeichnet Großbritannien zwar hohe Wachstumsraten, die überwiegend aber durch einen einmaligen Sprung in der Zeitreihe bedingt sind. Japan weist dagegen für die vergangenen zwei Jahrzehnte nur einen Anstieg von durchschnittlich 0,7% p.a. auf, ausgehend von einem sehr hohen Niveau Mitte der 1990er Jahre und u.a. bedingt durch die wirtschaftlichen Verwerfungen in dieser Zeit.

Vor allem auch die auf die Einwohnerzahl bezogenen Werte des wissenschaftlichen FuE-Personals der Hochschulen zeigen, wie unterschiedlich die Veränderungen in den verschiedenen Ländern waren: Während 1995 die Zahl der VZÄ pro Einwohner in Japan noch deutlich über dem entsprechenden Niveau von Deutschland lag, wurde Japan inzwischen überholt und unterschreitet nun den Wert für Deutschland um 13%. Pro Einwohner gerechnet stiegen die wissenschaftlichen FuE-VZÄ je Mill. Einwohner in Deutschland nämlich um 3,5% p.a., und zwar von 790 in 1995 auf 1.242 in 2014. Deutschland konnte inzwischen auch Frankreich überholen, das 1995 und 2005 noch deutlich höhere Werte aufwies.

Im besagten Zeitraum verzeichnete Deutschland eine um etwa 1,3 Prozentpunkte höhere jährliche Wachstumsrate. Für die USA liegen zwar keine aktuellen Zahlen vor, das pro Einwohner ausgewiesene FuE-Personal im Hochschulsektor Deutschlands lag aber 1995 bereits um 15% über dem Niveau der USA; die vorliegenden Wachstumsraten in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre deuten nicht darauf hin, dass sich daran etwas geändert zu haben scheint (vgl. Tabelle A.19). Insgesamt betrachtet stellt sich die Ausstattung der deutschen Hochschulen mit wissenschaftlichem FuE-Personal im internationalen Vergleich recht positiv dar. Insbesondere der deutliche Anstieg im zurückliegenden Jahrzehnt ist bemerkenswert (4,9% p.a.), den – von der Schweiz einmal abgesehen – kein anderes der in die Betrachtung einbezogenen Länder aufweisen kann.

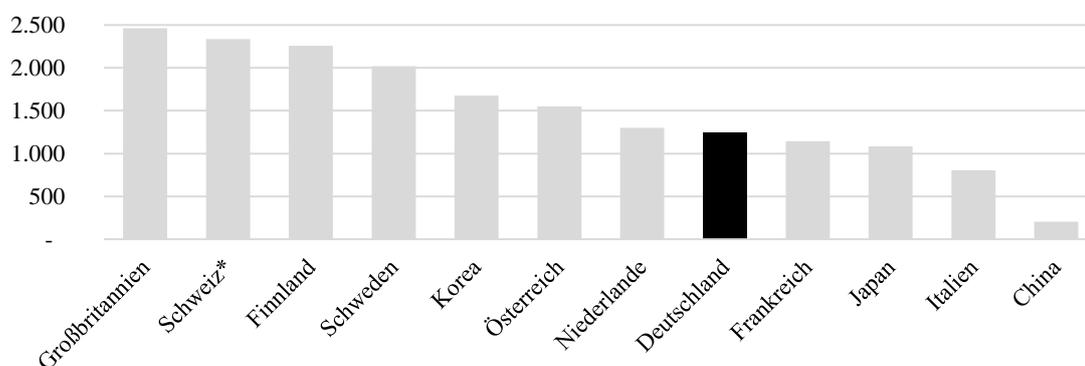
Tabelle 4.16

Wissenschaftliches FuE Personal der Hochschulen im internationalen Vergleich
 in VZÄ bzw. in VZÄ je Mill. Einwohner

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2000	2005	2014	00/05	05/14	00/14
wissenschaftliches FuE-Personal						
Deutschland	64.434	65.363	100.200	0,1	4,9	2,4
Finnland	6.481	12.879	12.381	7,1	-0,4	3,5
Frankreich	53.726	66.290	73.393	2,1	1,1	1,7
Großbritannien	47.000	141.762	158.491	11,7	1,2	6,6
Italien	34.516	37.073	48.203	0,7	3,0	1,8
Niederlande	12.679	17.928	21.921	3,5	2,3	2,9
Österreich	5.955	8.962	13.217	6,0	4,4	5,1
Schweden	11.873	15.125	19.616	2,5	2,9	2,7
Schweiz	9.050	12.710	18.760	3,5	6,7	4,7
Japan	121.431	156.176	137.586	2,5	-1,4	0,7
Südkorea	19.406	27.416	41.938	3,5	4,8	4,1
China	132.200	221.908	282.304	5,3	2,7	4,1
wissenschaftliches FuE-Personal je Mill. Einwohner						
Deutschland	790	804	1.242	0,2	4,9	2,4
Finnland	1.269	2.455	2.260	6,8	-0,9	3,1
Frankreich	923	1.082	1.145	1,6	0,6	1,1
Großbritannien	812	2.354	2.464	11,2	0,5	6,0
Italien	604	632	806	0,5	2,7	1,5
Niederlande	821	1.098	1.300	3,0	1,9	2,4
Österreich	742	1.088	1.552	5,6	4,0	4,7
Schweden	1.345	1.675	2.022	2,2	2,1	2,2
Schweiz	1.282	1.699	2.338	2,9	5,5	3,8
Japan	975	1.230	1.085	2,3	-1,4	0,6
Südkorea	892	1.151	1.676	2,6	4,3	3,4
China	108	170	206	4,7	2,2	3,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.19. – Bei Großbritannien ist in der Zeitreihe ein Sprung zu verzeichnen.

Schaubild 4.18

Wissenschaftliches FuE Personal der Hochschulen 2014 im internationalen Vergleich
 in VZÄ je Mill. Einwohner


Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A19. – Bei Großbritannien ist in der Zeitreihe ein Sprung zu verzeichnen.

Tabelle 4.17 und die Schaubild 4.19 und 4.20 haben das FuE Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich zum Gegenstand. Der grundsätzlich positive Befund für die Hochschulen in Bezug auf die Entwicklung des wissenschaftlichen FuE-Personals ist auch für die Forschungseinrichtungen zu attestieren. Zwar waren die Wachstumsraten mit 1,8% p.a. eher moderat, sie übersteigen aber deutlich die der meisten anderen betrachteten Länder, die – mit Ausnahme von Italien, Österreich und China – tendenziell stagnierten oder deren Personal sogar rückläufig war. In den Zahlen zum Anteil des wissenschaftlichen FuE-Personals am FuE-Personal der gesamten Volkswirtschaft kommt der bereits angesprochene Umstand zum Tragen, dass die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland eine deutlich größere Bedeutung haben als in einem Großteil der anderen Länder. Der Anteil in Deutschland lag – fast unverändert gegenüber 1995-2014 bei 16%, in Großbritannien und Japan dagegen bei unter 5%.

Tabelle 4.17

Wissenschaftliches FuE Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich
in VZÄ bzw. in VZÄ je Mill. Einwohner

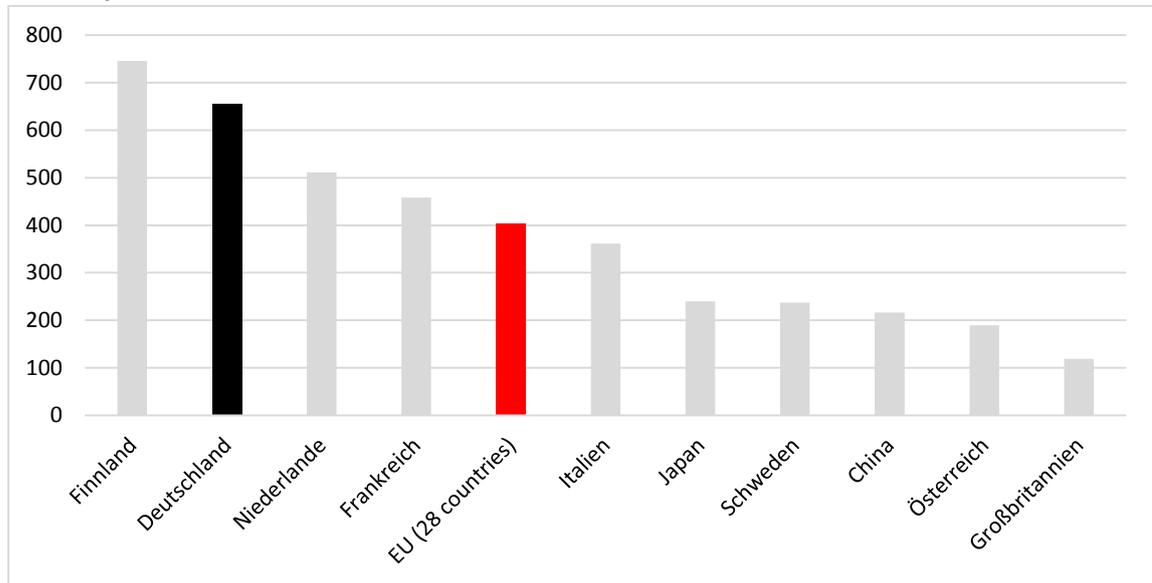
Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
wissenschaftliches FuE-Personal						
Deutschland	37.324	39.911	52.854	0,7	3,2	1,8
Finnland	3.499	4.374	4.089	2,3	-0,7	0,8
Frankreich	27.195	25.889	29.390	-0,5	1,4	0,4
Großbritannien	13.673	9.311	7.640	-3,8	-2,2	-3,0
Italien	13.916	14.454	21.621	0,4	4,6	2,3
Niederlande	7.830	7.028	8.624	-1,1	2,3	0,5
Österreich ¹	954	1.232	1.612	3,7	3,0	3,3
Schweden	2.738	2.929	2.304	0,7	-2,6	-0,9
EU-28-Durchschnitt	-	-	204.640	0,6	1,5	1,0
Japan	30.346	34.035	30.373	1,2	-1,3	0,0
China	184.900	200.377	295.899	0,8	4,4	2,5
wissenschaftliches FuE-Personal je Mill. Einwohner						
Deutschland	457	491	655	0,7	3,3	1,9
Finnland	685	834	746	2,0	-1,2	0,5
Frankreich	467	423	458	-1,0	0,9	-0,1
Großbritannien	236	155	119	-4,1	-2,9	-3,6
Italien	244	246	362	0,1	4,4	2,1
Niederlande	507	430	511	-1,6	1,9	0,0
Österreich ¹	119	150	189	3,3	2,7	2,9
Schweden	310	324	237	0,4	-3,4	-1,4
EU-28-Durchschnitt	-	-	404	-	-	-
Japan	244	268	240	1,0	-1,2	-0,1
China	151	153	216	0,2	3,9	1,9

abweichende Jahreszahlen: ¹1998 – 2005 – 2014

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016d); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.21.

Schaubild 4.19

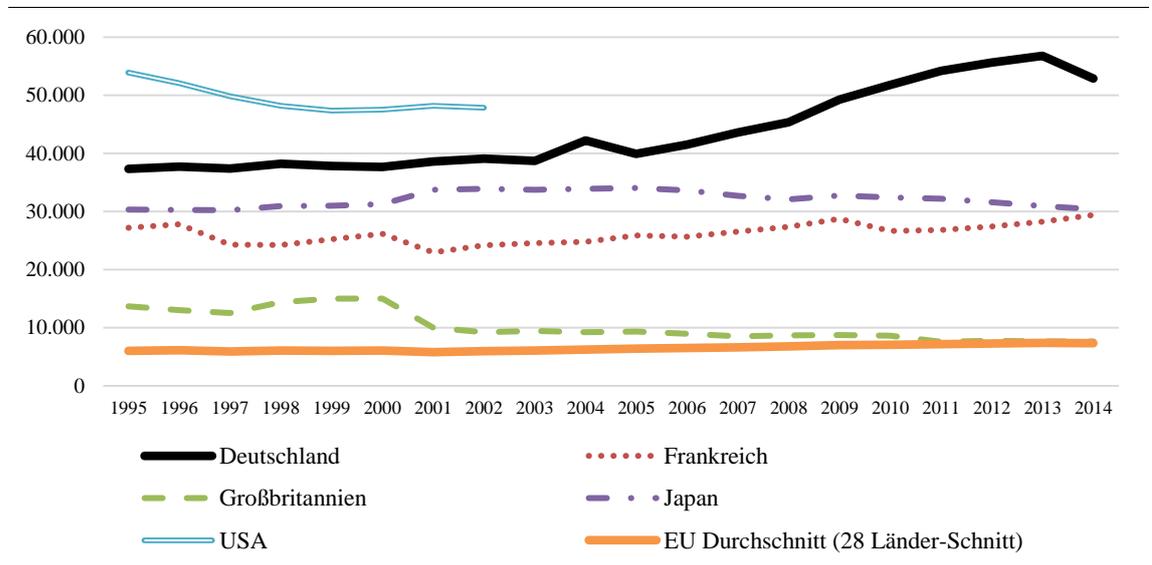
Wissenschaftliches FuE-Personal der Forschungseinrichtungen 2014 im internationalen Vergleich
in VZÄ je Mill. Einwohner



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d).

Schaubild 4.20

Entwicklung des wissenschaftliches FuE-Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich
in VZÄ



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016d).

4.2.5 Gesamteinschätzung

Die Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit personellen Ressourcen stellt zusammen mit der von finanziellen Ressourcen den wichtigsten **Input-Indikator** in Hinblick auf das Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystem dar, wobei insbesondere bei den Forschungs-

einrichtungen das FuE-Personal eine sehr große Rolle spielt. Die Generierung neuen Wissens bedarf somit nicht nur einer guten finanziellen, sondern auch einer ebenso guten personellen Ausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Daher wurden zuvor einige der verfügbaren Indikatoren zur Personalausstattung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen aufgeführt und im Zeitverlauf für Deutschland und im internationalen Vergleich betrachtet.

Die **Personalstruktur an den Hochschulen** in Deutschland stieg in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten um durchschnittlich 1,4% p.a., wobei das wissenschaftliche und künstlerische Hochschulpersonal 2014 56% des gesamten Personals umfasste (1995: 48%), das Verwaltungs-, technische und sonstige Personal dagegen 44% (1995: 52%).

Die **Betreuungsrelation** als Indikator für die Qualität der Studienbedingungen an den Hochschulen verbesserte sich ebenfalls, und zwar von 8,7 Studierenden, die 1995 auf eine Personalstelle im wissenschaftlichen und künstlerischen Bereich entfielen, nur noch 7,1.

Das **FuE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen** stieg mit zusammen weniger als 1,5% p.a. eher moderat, wobei in den Hochschulen mehr als drei Viertel auf das wissenschaftliche FuE-Personal entfiel (1995 waren es nur 64%). Die Zuwachsraten waren aber im zurückliegenden Jahrzehnt durchgängig höher als zwischen 1995 und 2005.

Internationaler Vergleich: Die Zahl der Studenten pro Lehrkraft betreffend ist Deutschland im internationalen Vergleich recht gut positioniert. Während hier auf eine Lehrkraft nur 7,5 Studierende fielen, waren es etwa in Frankreich, Großbritannien und den USA jeweils doppelt so viele und mehr. Der Anteil der weiblichen Lehrkräfte ist in Deutschland allerdings vergleichsweise gering. Die Zahl der Lehr- und Forschungskräfte in tertiären Bildungseinrichtungen ist in Deutschland in Relation zur Einwohnerzahl zwar geringer als in den USA, dafür aber erheblich höher als in den anderen größeren EU-Ländern oder in China; zudem vollzog Japan eine negative Entwicklung. Ein ähnlich positiver Befund ergibt sich auch für das FuE Personal der Forschungseinrichtungen, was erneut die große Bedeutung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in Deutschland unterstreicht. So ist der Anteil des wissenschaftlichen FuE-Personals der Forschungseinrichtungen am FuE-Personal insgesamt in Deutschland mehr als dreimal so hoch wie z.B. in Großbritannien oder Japan.

4.3. Studierende und Abschlüsse

4.3.1 Kontext

Während die zuvor diskutierten finanziellen und personellen Ressourcen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen Input-Indikatoren darstellen, handelt es sich bei Studierenden um den ersten Output-Indikator, der vornehmlich den Hochschulsektor betrifft. Der Indikator ist deshalb so bedeutsam, da in modernen Volkswirtschaften die Humankapitalbildung ein zentraler Einflussfaktor auf das Wirtschaftswachstum ist. Das gilt für Deutschland u.a. in Bezug auf die Fokussierung des Innovationsgeschehens auf Sektoren wie Fahrzeug- oder Maschinenbau, deren Innovationskraft auf der ingenieurwissenschaftlichen Expertise aufbaut, deren Fundament bereits seit dem 19. Jahrhundert an den Hochschulen gelegt wird. Durch die Hochschulausbildung erreichen die Unternehmen neue wissenschaftliche Konzepte und Erkenntnisse, welche das Innovationsgeschehen dann maßgeblich beeinflussen. Das Arbeitsangebot in Deutschland ist gleichzeitig durch gut ausgebildete Facharbeiter gekennzeichnet, die aufgrund des dualen Ausbildungssystems komplementär zu den Hochschulabsolventen ausgebildet werden. Darüber hinaus ist bei der Betrachtung der Absolventen aus Hochschulen zu berücksichtigen, dass diese Ausbildung nicht nur Fachexpertise zur Verfügung stellt, sondern auch einen Beitrag zur Qualifikation in Hinblick auf die Verwirklichung einer eigenständigen Lebensplanung leistet, indem sie die Absolventen in die Lage versetzt, einen eigenständigen Beitrag zur Entwicklung der Gesellschaft zu leisten. Im Gesamtbild ergibt sich also eine Vielzahl von Funktionen der Hochschulen im Zuge der Ausbildung von Studierenden, die den Hintergrund für die Diskussion der verfügbaren Indikatoren darstellt.

4.3.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Kasten 6 stellt die Statistiken zu Studienanfängern, Studierenden und Abschlüssen vor.

Kasten 6

Statistiken zu Studienanfängern, Studierenden und Abschlüssen

Nationale Hochschulstatistik

Die Hochschulstatistik wird in Deutschland vom Statistischen Bundesamt erhoben. Erhebungsinhalte sind unter anderem soziodemografische Merkmale der Prüfungskandidaten, Zeitpunkt der Prüfung, Prüfungserfolg und Art des Abschlusses. Die Statistik wird hauptsächlich für die Bildungs- und Hochschulplanung genutzt und adressiert daher vornehmlich Politik und Verwaltung sowie die Hochschulen selbst. Die zugrunde liegenden Daten basieren auf den Informationen der Prüfungsämter. Die Statistik ist anders strukturiert als die internationale ISCED-Klassifikation, auf der die OECD-Statistiken beruhen, welche dem Abschnitt zum internationalen Vergleich der Bildungsabschlüsse in Kapitel 5 zugrunde liegen. Während die ISCED-Klassifikation eine Einteilung von verschiedenen Bildungsabschlüssen vornimmt, werden in der deutschen Hochschulstatistik nur Bildungsprogramme an Hochschulen erfasst. Dabei sind die Statistiken für Studierende und für Studienabschlüsse eng vernetzt. Es werden Zahlen zu Universitäten, Pädagogischen Hochschulen, Theologischen Hochschulen, Kunsthochschulen, Fachhochschulen und Verwaltungsfachhochschulen und Gesamthochschulen (seit Wintersemester 2002/03 zur Hochschulart „Universität“ zugeordnet) ausgewiesen. Prüfungen werden erfasst, wenn die Studierenden ein Hochschulstudium beenden. Bildungsinländer sind in der Statistik Absolventen, die ihre Hochschulzugangsberechtigung in Deutschland, aber nicht in einem Studienkolleg erworben haben.

Weitere wichtige Indikatoren sind hinaus die Studienberechtigtenquote (Anteil der Schulabsolventen mit allgemeiner Hochschul- oder Fachhochschulreife), die Übergangsquote (Anteil der

studienberechtigten Schulabsolventen eines Jahrgangs, die nach dem Schulabschluss ein Studium an einer deutschen Hochschule beginnen), die Fach- und Gesamtstudiendauer (Zahl der Semester bis zum bestandenen Abschluss in einem Studiengang) und das mittlere Alter der Erstabsolventen. Für die Erstellung der Statistik wird eine Zuordnung von Studienfächern zu Studienbereichen und Fächergruppen vorgenommen. Diese Zuordnung entspricht nicht der ISCED-Klassifikation der Fächer und Fachrichtungen, sodass die nationalen Statistiken nicht direkt mit den internationalen vergleichbar sind und für die internationalen Vergleiche durch das Statistische Bundesamt eine Anpassung der Werte vorgenommen wird.

Internationale Hochschulstatistik

Die ISCED-Klassifikation (*International Standard Classification of Education*) bildet die Referenz für den internationalen Vergleich und die Klassifikation von Bildungsprogrammen sowie Qualifikationen nach Bildungsstufen und Fachrichtungen. Es handelt sich um eine der internationalen Wirtschafts- und Sozialklassifikationen der Vereinten Nationen, die verwendet wird, um international vergleichbare Daten zu ermitteln. Die Klassifikation der Bildungsprogramme und der dazu gehörenden Bildungsqualifikationen wird nach inhaltlichen Kriterien vorgenommen. Bildungsindikatoren nach der aktuellen Klassifikation ISCED 2011 liegen nur für die letzten Jahre vor, während die längeren Zeitreihen auf der Klassifikation ISCED 1997 basieren.

Bildungsprogramme werden nach ISCED in Stufen eingeteilt, die den vollen Umfang der im Bildungssystem zu Verfügung stehenden Bildungswege abdecken. Als Absolventen einer Bildungsstufe werden Bildungsteilnehmer gezählt, die eine jeweilige Stufe oder Stufenfolge erfolgreich abgeschlossen haben. Während die Bildungsprogramme der Stufe 5 nach **ISCED 2011** (kurze tertiäre Bildungsprogramme wie kurze Meisterausbildungen) nicht an Hochschulen abgeschlossen werden und die entsprechenden Abschlüsse keine Hochschulabschlüsse sind, umfasst die Stufe 6 Bachelor- und gleichwertige Bildungsprogramme, die Stufe 7 Master- oder gleichwertige Bildungsprogramme und die Stufe 8 Promotionen oder gleichwertige Bildungsprogramme. Eine weitere Spezifikation wird anhand von Programmkategorien (etwa allgemeinbildend/akademisch oder berufsbildend/berufsorientiert) und Unterkategorien vorgenommen. Insbesondere in ISCED Stufe 6 sind auch berufsorientierte Programme etwa von Fachschulen und Fachakademien sowie umfangreichere Kurse der Meisterausbildung enthalten.

Zu den vier Stufen der tertiären Bildung in ISCED 2011 (5 bis 8) korrespondieren die zwei Stufen 5 und 6 in **ISCED 1997**. Die Stufen 5 bis 7 in ISCED 2011 entsprechen der Stufe 5 in ISCED 1997 und die Stufe 8 in ISCED 2011 entspricht der Stufe 6 in ISCED 1997. Akademisch ausgerichtete Bildungsprogramme (ob Bachelor- oder Masterprogramme bzw. gleichwertige Programme) werden in ISCED-1997 in Stufe 5, Typ A erfasst, während Stufe 5 Typ B allgemein bildende bzw. berufsbildende Programme (und Abschlüsse) kennzeichnet. Somit sind für die Untersuchungen im Rahmen dieser Studie die Bildungsprogramme und Abschlüsse der Stufe 5 Typ A bzw. der Stufe 6 relevant, bezogen auf ISCED 2011 die Stufen 6, 7 und 8. Die neue Kategorien der ISCED 2011 erlauben darüber hinaus eine Zuordnung nach den in Anschluss an den Bologna-Prozess zentralen Unterteilung in Bachelor- und Masterabschlüsse.

Die ISCED-Klassifikation enthält 25 Fächer, die in 9 Fachrichtungen zusammengefasst sind und gegenüber ISCED 1997 unverändert geblieben sind (UIS 2012: Anhang 4). Im Rahmen dieser Studie werden diejenigen Bereiche näher betrachtet, die für das Innovationsgeschehen von besonderer Bedeutung sind. Dazu gehören insbesondere die STEM-Felder (*science, technology, engineering, and mathematics*). Im Einzelnen sind dies nach ISCED 2011 die Naturwissenschaften (Biowissenschaften oder Life Sciences, Physik, Mathematik und Statistik, sowie Informatik) sowie die Ingenieurwissenschaften (insgesamt erfasst: Ingenieurwesen und Ingenieursberufe,

Fertigung und Verarbeitung, sowie Architektur und Bauwesen). Darüber hinaus wird der Bereich Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften getrennt ausgewiesen.

Quelle: Destatis 2015a,b; UIS 2012. Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016.

4.3.3 Studierende und Abschlüsse in Deutschland

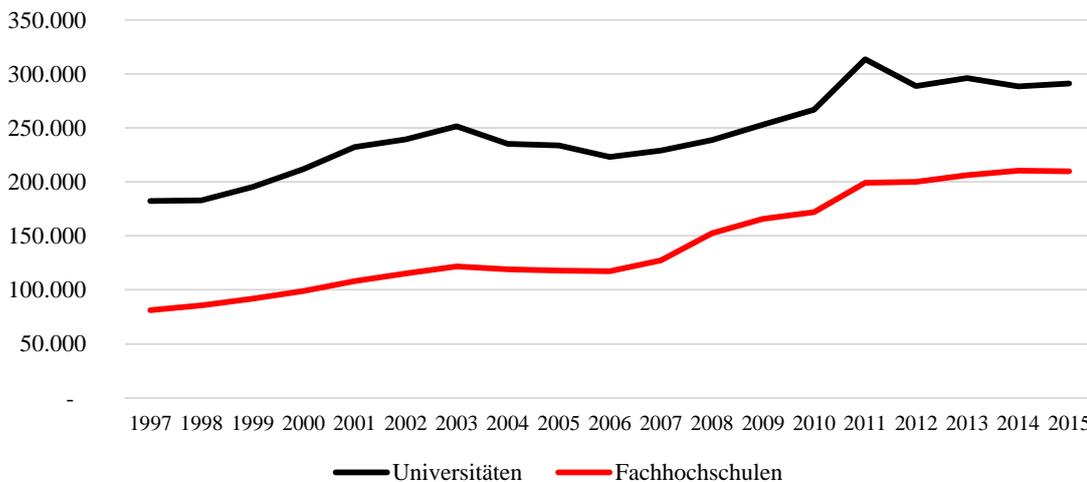
Im Folgenden werden die aus unserer Perspektive zentralen Indikatoren vorgestellt. Tabelle 4.18 und Schaubild 4.21 schlüsseln zunächst die Studienanfänger nach Hochschularten auf.

Tabelle 4.18
Studienanfänger nach Hochschularten
Anzahl

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1997	2005	2015	97/05	05/15	97/15
Universitäten						
insgesamt	182.277	233.923	291.045	3,2	2,2	2,6
davon weiblich	95.502	125.175	154.644	3,4	2,1	2,7
Fachhochschulen						
insgesamt	81.306	117.814	209.803	4,7	5,9	5,4
davon weiblich	32.333	46.236	96.411	4,6	7,6	6,3
Kunsthochschulen						
insgesamt	3.862	4.339	5.732	1,5	2,8	2,2
davon weiblich	2.223	2.488	3.368	1,4	3,1	2,3
Hochschulen insgesamt						
insgesamt	267.445	356.076	506.580	3,6	3,6	3,6
davon weiblich	130.058	173.899	254.432	3,7	3,9	3,8

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des BMBF (Studienanfänger/-innen im 1. Hochschulsesemester nach Hochschularten), Tabelle 2.5.4 und von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.24. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Schaubild 4.21
Studienanfänger nach Hochschularten
Anzahl



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben des BMBF (Studienanfänger im 1. Hochschulsesemester nach Hochschularten, Tabelle 2.5.4) und von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.24. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Alle Hochschulen in Deutschland zusammengenommen wiesen im Jahr 2015 knapp 507 Tsd. Studienanfänger auf. Bei einem Wachstum von durchschnittlich 3,6% p.a. nahm die Zahl der Studienanfänger seit 1997 demnach um 90% zu. Mit 3,8% p.a. stieg die Zahl der weiblichen Studienanfänger leicht überproportional an, ihr Anteil lag demzufolge im Jahr 2015 bei leicht über 50%. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei den einzelnen Hochschularten, wobei festzustellen ist, dass die Zahl der Studienanfänger an den Universitäten mit 2,6% p.a. deutlich weniger stark zunahm als die der Fachhochschulen mit 5,4% p.a. Während sich die Wachstumsrate bei den Universitäten im zurückliegenden Jahrzehnt gegenüber dem vorherigen Zeitraum zudem um einen Prozentpunkt verlangsamte, erhöhte sie sich bei den Fachhochschulen um mehr als einen Prozentpunkt. Die Zahl der Studienanfänger an den Universitäten stieg somit im gesamten Betrachtungszeitraum von 1997 bis 2015 von 182 Tsd. auf 291 Tsd. und damit um „nur“ etwa 60%, während sie an den Fachhochschulen von 81 Tsd. auf knapp 210 Tsd. zunahm und damit um fast 160%. Der Anteil der weiblichen Studienanfänger lag an den Universitäten über den gesamten Zeitraum hinweg bei um die 53%, bei den Fachhochschulen dagegen durchweg bei deutlich unter 50%. Immerhin war zuletzt ein deutlicher Anstieg des Anteils festzustellen: Lag er in den Jahren 1997 und 2005 noch bei knapp unter 40%, stieg er bis 2015 – bei wie erwähnt sehr stark steigenden Studienanfängerzahlen – auf nunmehr 46% an.

Tabelle 4.19 und Schaubild 4.22 zeigen auf, wie sich die Studienanfänger auf die verschiedenen Fächergruppen aufteilen und welche Veränderungen sich dabei im Zeitverlauf vollzogen haben. Es werden hier drei Fächergruppen unterschieden: Die MINT-Fächer, das sind die Mathematik und Naturwissenschaften sowie die Ingenieurwissenschaften, die Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und als dritte Gruppe die Gesamtheit der nicht zu diesen beiden ersten Kategorien zu subsummierenden anderen Fächer. Der Anteil der MINT-Fächer stieg zwischen 1995 und 2014 von gut 31 auf knapp 39% recht deutlich an, wofür beide für MINT relevante Hauptfächergruppen verantwortlich zeichneten. Zum einen nahmen die Mathematik und Naturwissenschaften von 13 auf 17% zu, wofür in erster Linie die Informatik ausschlaggebend war (Anstieg von 3 auf 7%), zum anderen legten die Ingenieurwissenschaften von 18 auf 21% zu, wobei hier der Maschinenbau sowie die Verfahrens- und Verkehrstechnik mit einem Anstieg um 2,5 Prozentpunkte hervorzuheben sind (von 6,6 auf 9,1%). Der Anteil der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften war dagegen mit einem Minus von 1,7 Prozentpunkten leicht rückläufig und umfasste im Jahr 2014 einen Anteil an allen Studienanfängern von gut einem Drittel. Die Zahlen offenbaren, dass sich eine deutliche Veränderung der Gewichtung vollzogen hat: Während die MINT-Fächer 1995 beim Anteil an den Studienanfängern noch vier Prozentpunkte weniger als die Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften aufwiesen, verzeichneten sie 2014 fünf Prozentpunkte mehr. Die anderen Fächer, die 1995 noch einen Anteil von einem Drittel aller Studienanfänger auf sich vereinigten, verzeichneten 2014 nur noch einen Anteil von knapp 28%.

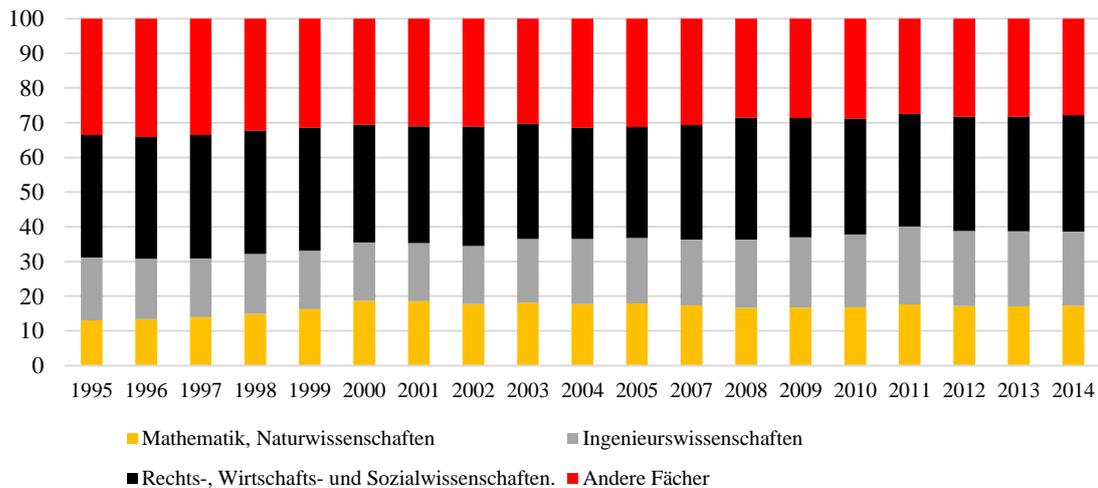
Tabelle 4.20 und Schaubild 4.23 weisen die Zahl der Studierenden nach Hochschularten aus. Demnach studierten 1995 an deutschen Hochschulen 1,9 und 2015 2,7 Mill. Studierende, was einem durchschnittlichen Anstieg von 1,8% p.a. entspricht. Die Zahl der weiblichen Studierenden stieg dabei mit 2,7% p.a. deutlich stärker an, sodass sich im besagten Zeitraum ihr Anteil an den Studierenden insgesamt von 41 auf 48% erhöhte. Wie schon anhand der Zahl der Studienanfänger aufgezeigt, war auch bei der Zahl der Studierenden die Dynamik bei den Universitäten deutlich geringer als bei den Fachhochschulen. Erstere verzeichneten einen durchschnittlichen Anstieg von 1,1% p.a., letztere einen von 3,7% p.a. (bei den weiblichen Studierenden 1,9 bzw. 5,2% p.a.). Im Jahr 2015 verzeichneten die deutschen Universitäten demnach 1,73 Mill. Studierende, was einem Anteil an allen Studierenden von 64% entspricht, bei den Fachhochschulen waren es 0,93 Mill. Studierende (35%).

Tabelle 4.19
Anteile der Studienanfänger nach Fächergruppen
 in %

Fächergruppe	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Anteil MINT-Fächer insgesamt	31,2	36,8	38,6	1,7	0,5	1,1
Mathematik und Naturwissenschaften	13,0	17,9	17,3	3,3	-0,4	1,5
darunter:						
Biowissenschaften	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0	0,0
Chemie	1,4	2,4	1,9	5,5	-2,6	1,6
Informatik	3,2	5,8	7,0	6,1	2,1	4,2
Mathematik	2,3	3,4	2,5	4,0	-3,4	0,4
Physik und Astronomie	1,1	1,7	1,5	4,4	-1,4	1,6
Ingenieurwissenschaften	18,2	18,9	21,3	0,4	1,3	0,8
darunter:						
Elektrotechnik	3,5	4,0	3,5	1,3	-1,5	0,0
Maschinenbau, Verfahrens- und Verkehrstechnik	6,6	9,5	9,1	3,7	-0,5	1,7
Bauingenieurwesen	4,2	1,7	2,3	-8,6	3,4	-3,1
Anteil Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	35,3	32,0	33,6	-1,0	0,5	-0,3
Anteil aller anderen Fächer	33,5	31,2	27,8	-0,7	-1,3	-1,0

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EFI (2007), Tab 4-2), und EFI (2016), Abb. 3.10; zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.25. – Die Studierendenstatistik beruht auf einer speziell für die Zuordnung einzelner Fächer zu Studienbereichen und neun Fächergruppen erstellten nationalen Fächersystematik von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, 2014: 12 und 447).

Schaubild 4.22
Anteile der Studienanfänger nach Fächergruppen
 in %



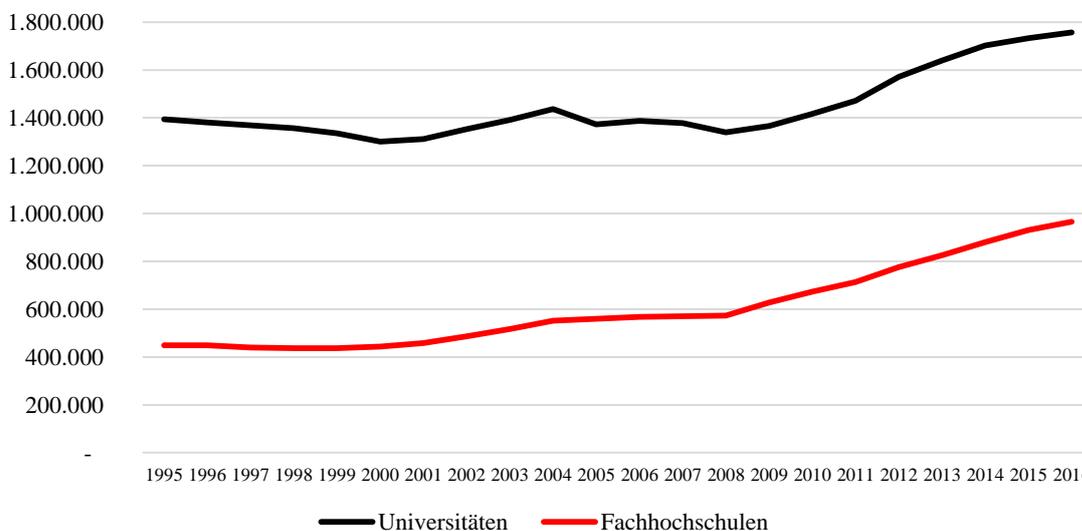
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von EFI (2007), Tab 4-2), und EFI (2016), Abb. 3.10; zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.25. – Die Studierendenstatistik beruht auf einer speziell für die Zuordnung einzelner Fächer zu Studienbereichen und neun Fächergruppen erstellten nationalen Fächersystematik von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, 2014: 12 und 447).

Tabelle 4.20
Studierende nach Hochschularten
 Anzahl

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2015	95/05	05/15	95/15
Universitäten						
insgesamt	1.394.171	1.372.531	1.733.048	-0,2	2,4	1,1
davon weiblich	607.545	704.788	882.488	1,5	2,3	1,9
Fachhochschulen						
insgesamt	448.776	560.107	930.536	2,2	5,2	3,7
davon weiblich	141.761	214.657	387.716	4,2	6,1	5,2
Kunsthochschulen						
insgesamt	29.543	30.960	35.326	0,5	1,3	0,9
davon weiblich	15.460	17.737	17.925	1,4	0,1	0,7
Hochschulen insgesamt						
insgesamt	1.872.490	1.963.598	2.698.910	0,5	3,2	1,8
davon weiblich	764.766	937.182	1.290.663	2,1	3,2	2,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.26. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Schaubild 4.23
Studierende nach Hochschularten
 Anzahl



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.26. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Tabelle 4.21 und Schaubild 4.24 beinhalten die Erstabsolventenquote. Dabei handelt es sich um den Anteil der Erstabsolventen, die erfolgreich einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters. Die entsprechenden Zahlen zeigen, dass sich in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten eine fundamentale Veränderung vollzogen hat: Während 1997 nur 16% der altersspezifischen Bevölkerung einen Hochschulabschluss aufwiesen, waren es

2014 bereits knapp 32%. Bezogen auf die weibliche Bevölkerung stieg der Anteil der Erstabsolventen sogar von unter 15% auf knapp ein Drittel. Der durchschnittliche Anstieg lag bei 4% p.a. insgesamt bzw. 5% p.a. bei den weiblichen Absolventen.

Tabelle 4.21

Erstabsolventenquote

Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung in %

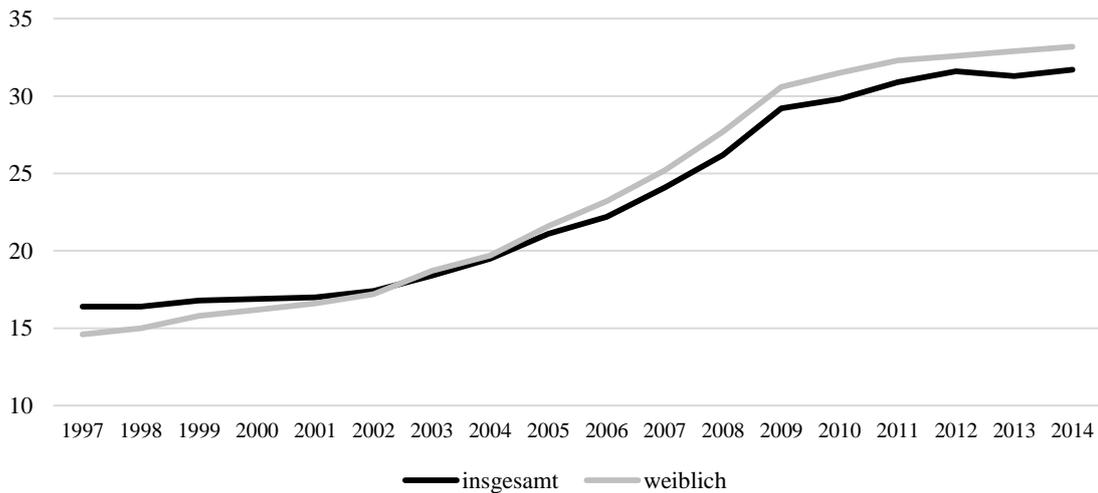
Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1997	2005	2014	97/05	05/14	97/14
insgesamt	16,4	21,1	31,7	3,2	4,6	4,0
weiblich	14,6	21,6	33,1	5,0	4,9	5,0

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.1) sowie BMBF, Fraunhofer ISI (2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.27. – Erstabsolventenquote = Der Anteil der Erstabsolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters am 31.12. des vorhergehenden Berichtsjahres wird für jeden einzelnen Jahrgang errechnet und zu einer Quote über alle Jahrgänge addiert (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/KennzahlenNichtmonetaer2110431137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 1.9.2016).

Schaubild 4.24

Erstabsolventenquote

Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.1) sowie BMBF, Fraunhofer ISI (2016); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.27. – Erstabsolventenquote = Der Anteil der Erstabsolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters am 31.12. des vorhergehenden Berichtsjahres wird für jeden einzelnen Jahrgang errechnet und zu einer Quote über alle Jahrgänge addiert (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/KennzahlenNichtmonetaer2110431137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle 4.22 und Schaubild 4.25 weisen die Zahl der bestandenen Prüfungen aus. Darunter sind die Abschlussprüfungen an Hochschulen gemeint, die ein Hochschulstudium beenden (also ohne Vor- und Zwischenprüfungen). 2014 waren es insgesamt 334 Tsd. und damit mehr als doppelt so viele wie noch 1995 (162 Tsd.). Der Anstieg lag demnach bei knapp 4% p.a., der aber vorwiegend aus der Zeit seit 2005 resultiert, denn zwischen 1995 und 2005 lag der Anstieg nur bei 0,4% p.a. Die Zahl der weiblichen Prüflinge stieg in diesem Zeitraum von 53 auf 136 Tsd. um 5% p.a. Dadurch erhöhte sich der Anteil der weiblichen Prüflinge von 32% in 1995 auf 41% in 2014.

Tabelle 4.22

Bestandene Prüfungen

Anzahl

Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
insgesamt	162.018	168.509	334.035	0,4	7,9	3,9
weiblich	52.600	68.933	135.697	2,7	7,8	5,1

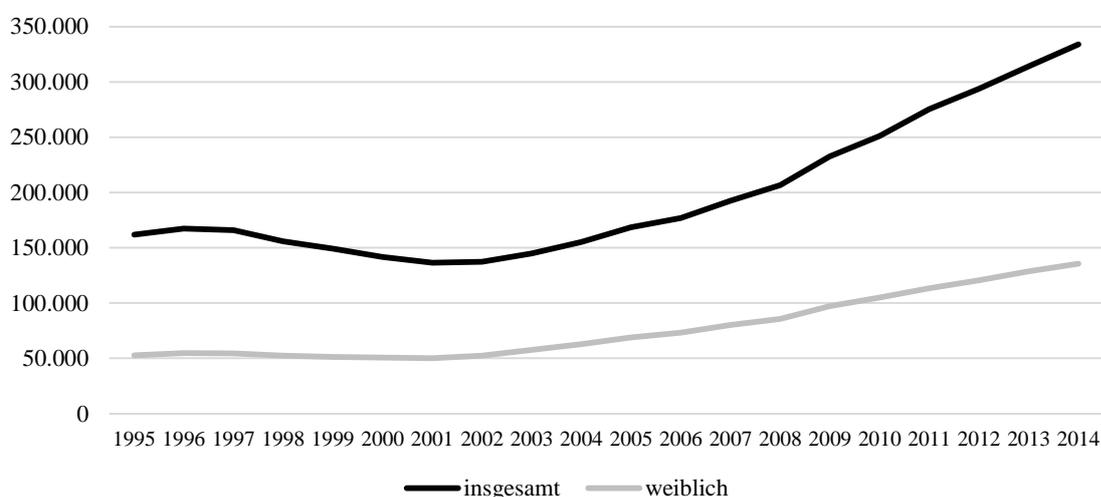
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.28. – Bestandene Prüfung = Erhebungseinheiten sind Abschlussprüfungen an Hochschulen (Prüfungen, die ein Hochschulstudium beenden, ohne Zwischenprüfungen), die bei den Prüfungsämtern erfragt werden; Prüfungen werden erfasst, sofern sie ein Hochschulstudium beenden ohne Vor- und Zwischenprüfungen

(Internet: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=13BE457DF2485EC194013C1E142A8FC8.tomcat_GO_2_2?operation=ergebnistabelleInfo&levelindex=2&levelid=1473323674180, Abruf vom 1.9.2016).

Schaubild 4.25

Bestandene Prüfungen

Anzahl



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.28. – Bestandene Prüfung = Erhebungseinheiten sind Abschlussprüfungen an Hochschulen (Prüfungen, die ein Hochschulstudium beenden, ohne Zwischenprüfungen), die bei den Prüfungsämtern erfragt werden; Prüfungen werden erfasst, sofern sie ein Hochschulstudium beenden ohne Vor- und Zwischenprüfungen

(Internet: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=13BE457DF2485EC194013C1E142A8FC8.tomcat_GO_2_2?operation=ergebnistabelleInfo&levelindex=2&levelid=1473323674180, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle 4.23 und Schaubild 4.26 zeigen, wie viele Studierende einen Bachelorabschluss erreichten. Insgesamt waren es 2014 222 Tsd. Studierende, die einen solchen Abschluss erzielten, darunter 86 Tsd. an Universitäten und 119 Tsd. an Fachhochschulen. 53% aller Bachelorabsolventen machten demnach im Jahr 2014 ihren Abschluss an einer Fachhochschule. Der Anteil der weiblichen Absolventen lag bei exakt 50%, wobei ihr Anteil bei den Universitäten bei 51% und bei den Fachhochschulen bei 46% lag. Besonders hoch war der Anteil der weiblichen Bachelorabsolventen bei den hier gesondert ausgewiesenen Studierenden für das Lehramt mit 72% der hierin erfolgten knapp 11 Tsd. Abschlüsse.

Tabelle 4.23

Bachelorabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014

Anzahl

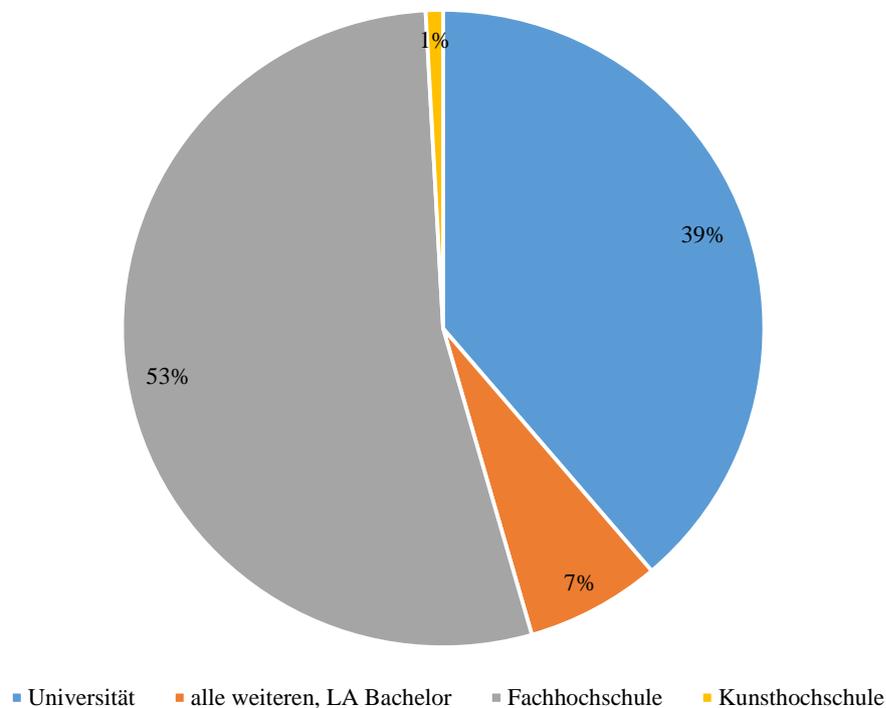
	weiblich	Anteil in %	männlich	Anteil in %	insgesamt
Universität	44.104	51	42.099	49	86.203
LA-Bachelor	10.861	72	4.252	28	15.113
Fachhochschule	54.548	46	64.659	54	119.207
Kunsthochschule	1.133	58	807	42	1.940
insgesamt	110.646	50	111.817	50	222.463

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.29. – LA = Lehramt.

Schaubild 4.26

Anteile der Bachelorabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.29. – LA = Lehramt.

Tabelle 4.24 und Schaubild 4.27 beinhalten die Anzahl der Masterabsolventen. Im Jahr 2014 erreichten insgesamt 107 Tsd. Studierende einen solchen Abschluss, darunter 66 Tsd. an Universitäten und 29 Tsd. an Fachhochschulen, zudem wurden 10 Tsd. Masterabschlüsse bei den Lehramtsstudierenden erzielt. Entgegen dem Befund bezüglich der Bachelorabsolventen, bei denen mehr als die Hälfte der Abschlüsse auf Fachhochschulen entfielen, lag deren Anteil an den gesamten Masterabschlüssen nur bei etwas mehr als einem Viertel, dafür wurden mehr als 70% an Universitäten (62%) und im Lehramt (9%) erworben. Der Anteil der weiblichen Absolventen lag bei etwas weniger als der Hälfte (bei den Universitäten bei 48%, bei den Fachhochschulen bei 59% und bei den Lehramtsstudierenden bei 77%).

Tabelle 4.24

Masterabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014

Anzahl

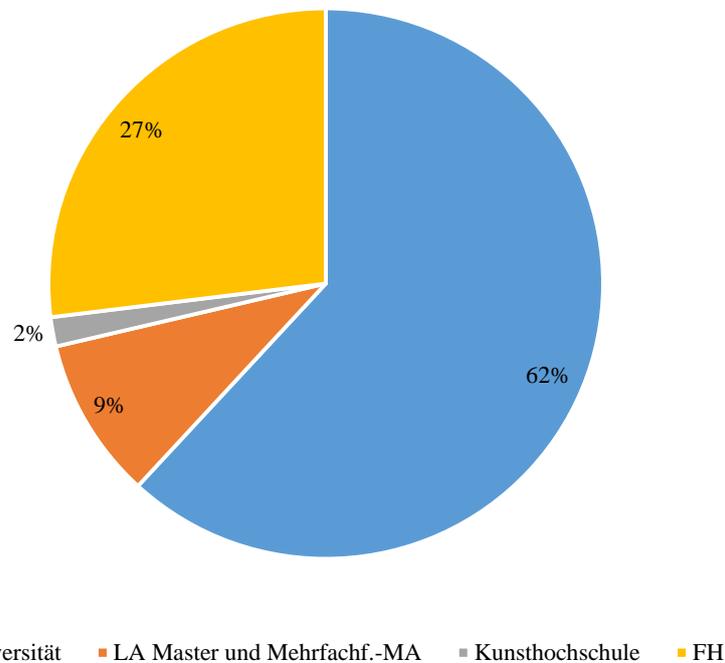
	weiblich	Anteil in %	männlich	Anteil in %	insgesamt
Universität	31.428	48	34.388	52	65.816
LA-Bachelor	7.726	77	2.365	23	10.091
Fachhochschule	11.725	41	16.959	59	28.684
Kunsthochschule	1.127	62	704	38	1.831
insgesamt	52.006	49	54.716	51	106.722

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.30. – LA = Lehramt.

Schaubild 4.27

Anteile der Masterabsolventen nach Hochschularten im Jahr 2014

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.30. – LA = Lehramt.

In Tabelle 4.25 ist die jeweilige Anzahl der Promotionen und Habilitationen ausgewiesen, die in Deutschland erworben wurden. Demnach wurden im Jahr 2014 in Deutschland 28 Tsd. Promotionen und 1,6 Tsd. Habilitationen abgeschlossen. Während die Zuwachsrate seit dem Jahr 2000 bei den Promotionen insgesamt mit 0,6% p.a. recht moderat ausfiel, verzeichneten die Promotionen von Frauen immerhin eine Zunahme von 2,7% p.a., ihr Anteil an allen Promotionen stieg dadurch von 34% in 2000 auf 45% in 2014. Habilitationen wurden im Jahr 2014 1,6 Tsd. abgeschlossen. Seit dem Jahr 2000 ging ihre Zahl allerdings um 1,9% p.a. zurück, während die der Frauen um 1,0% p.a. anstieg. Der Anteil der Habilitationen, die von Frauen abgeschlossen wurden, nahm somit von 18% in 2000 auf 28% in 2014 zu.

Tabelle 4.25
Promotionen und Habilitationen
 Anzahl

Institution/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2000	2005	2014	00/05	05/14	00/14
Promotionen¹						
insgesamt	25.780	25.952	28.147	0,1	0,9	0,6
darunter weiblich	8.852	10.272	12.798	3,0	2,5	2,7
Habilitationen						
insgesamt	2.128	2.001	1.627	-1,2	-2,3	-1,9
darunter weiblich	392	460	453	3,3	-0,2	1,0

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des BMBF Datenportals (Tabelle 2.5.4) und von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.31. – ¹Promotionen einschließlich Studienfächer außerhalb der Studienbereichsgliederung.

Der Tabelle 4.26 ist das Durchschnittsalter der Hochschulabsolventen differenziert nach Erst- und Zweitstudium zu entnehmen. Während das Alter der Absolventen eines Erststudiums im Jahr 2014 bei etwas mehr als 26 Jahren lag, waren die Absolventen eines Zweitstudiums etwa 29 Jahre alt. Frauen sind tendenziell etwas jünger, allerdings höchstens um ein halbes Jahr im Vergleich zum Durchschnitt (bzw. ein Jahr, wenn man sie mit dem Durchschnittsalter der männlichen Absolventen vergleichen würde). Das Alter der Absolventen geht tendenziell zurück. Darauf dürften u.a. die Abschaffung der Wehrpflicht, die Einführung der Möglichkeit, bereits nach dem 12. Schuljahr Abitur machen zu können, und die Straffung der Studienangebote hingewirkt haben.

Tabelle 4.26
Durchschnittsalter der Absolventen
 in Jahren

Institution/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Erststudium						
insgesamt	27,8	27,8	26,4	0,0	-0,6	-0,3
weiblich	27,3	27,4	26,2	0,0	-0,5	-0,2
Zweitstudium						
insgesamt	32,3	32,7	29,2	0,1	-1,3	-0,5
weiblich	32,1	32,2	28,7	0,0	-1,3	-0,6

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.1, 1980-2014). – Bei den erfolgreichen Prüfungsteilnehmern wird unterschieden zwischen den Absolventen eines Erststudiums und eines weiteren Studiums; zum Erststudium zählt auch das Weiterstudium zur Verbesserung der Prüfungsnote nach einer erfolgreich abgelegten Prüfung im Freiversuch, zum weiteren Studium zählen u.a. das Zweit-, Ergänzungs- und Aufbaustudium.

4.3.4 Studierende und Abschlüsse im internationalen Vergleich

Wie bei den meisten anderen Indikatoren, ist auch in Bezug auf die Indikatoren zu den Studierenden und deren Abschlüssen die verschiedenen Länder eine geringere Zahl international vergleichbare Indikatoren verfügbar als dies auf der nationalen Ebene der Fall ist. Dennoch lassen sich gerade im vorliegenden Kontext eine Reihe aussagekräftiger Indikatoren bilden, welche einen internationalen Vergleich möglich machen und die jeweilige Positionierung Deutschlands im internationalen Geschehen aufzeigen. In diesem Abschnitt werden im internationalen Vergleich insbesondere Indikatoren zu den Studienanfängern, den Studierenden sowie den Abschlüssen differenziert nach der Art der Abschlüsse sowie nach Fächergruppen gegenüber gestellt. Zu beachten ist,

dass sich die Abgrenzung der Studierenden und Absolventen im gesamten Abschnitt auf Bildungsprogramme des tertiären Sektors bezieht und somit in einigen Darstellungen auch Absolventen von Bildungsgängen einbezogen sind, die nicht den Hochschulen zuzurechnen sind. Dies ist insbesondere bei den Darstellungen der Fall, die sich auf tertiäre Bildungsgänge insgesamt beziehen.

In Tabellen 4.27 ist die Anzahl der Studienanfänger ausgewiesen. Nach Österreich wies Deutschland für den Zeitraum 1998 bis 2012 mit 4,8% p.a. die höchste Wachstumsrate der Studienanfänger auf. Sie übertraf damit sogar die Rate in den USA und war mehr als viermal so hoch wie in Frankreich, während Italien im besagten Zeitraum sogar einen Rückgang verzeichnete.

Tabelle 4.27

Studienanfänger im internationalen Vergleich

Anzahl der Anfänger im Tertiärbereich nach ISCED 97 Level 5A

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1998	2005	2012	98/05	05/12	98/12
Deutschland	257.648	348.586	498.854	4,4	5,3	4,8
Finnland	38.132	48.623	44.473	3,5	-1,3	1,1
Frankreich ¹	281.806	298.601	325.212	1,5	1,0	1,1
Großbritannien	356.436	410.695	553.952	2,0	4,4	3,2
Italien	306.725	342.678	290.961	1,6	-2,3	-0,4
Niederlande	102.802	116.497	134.504	1,8	2,1	1,9
Österreich	27.495	38.005	55.900	4,7	5,7	5,2
Schweden	64.476	83.180	77.534	3,7	-1,0	1,3
Schweiz ²	25.173	33.511	44.008	4,9	4,0	4,4
Japan	594.175	612.531	627.264	0,4	0,3	0,4
USA	1.686.634	2.630.243	3.093.077	6,6	2,3	4,4

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.32. – Abweichende Jahreszahlen: ¹1999 – 2003. ²1999.

Dieser Befund sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass bei der Studienanfängerquote, die einen aussagekräftigeren internationalen Vergleich der Niveaus des Istzustands ermöglicht, unterdurchschnittliche Werte aufweist. Die Studienanfängerquote ist der Anteil einer „synthetischen“ Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt (Anzahl der Studienanfänger eines Altersjahrgangs, die eine tertiäre Ausbildung beginnt, bezogen auf die Gesamtpopulation der Altersgruppe). Tabelle 4.28 und Schaubild 4.28 weisen die Studienanfängerquoten aus.

Demnach begannen in Deutschland im Jahr 2012 53% der jeweiligen Altersgruppe ein Studium, es lag damit aber 5 Prozentpunkte unter dem OECD-Durchschnitt und weit unter den entsprechenden Werten der angloamerikanischen Länder. Immerhin erreicht keines der hier in die Betrachtung einbezogenen Länder die Wachstumsrate Deutschlands annähernd, die seit dem Jahr 2000 bei fast 5% p.a. lag. Dadurch hat sich der Abstand Deutschlands zum OECD-Durchschnitt deutlich verringert, der im Jahr 2000 noch bei 18 Prozentpunkten gelegen hatte (30 versus 48%), was auch vor dem Hintergrund zu sehen ist, dass sich auch der OECD-Durchschnitt im Zeitraum von 2000 bis 2012 um 10 Prozentpunkte erhöht hat (1,6% p.a.). Insbesondere im Zeitraum von 2005 bis 2012 legte Deutschland überproportional zu mit 5,7% p.a. etwa gegenüber dem OECD-Durchschnitt von 1,0% p.a. oder den USA mit 1,5% p.a.

Tabelle 4.28

Studienanfängerquote im internationalen Vergleich

Anfängerquoten im Tertiärbereich in % (nach ISCED 97 Level 5A)

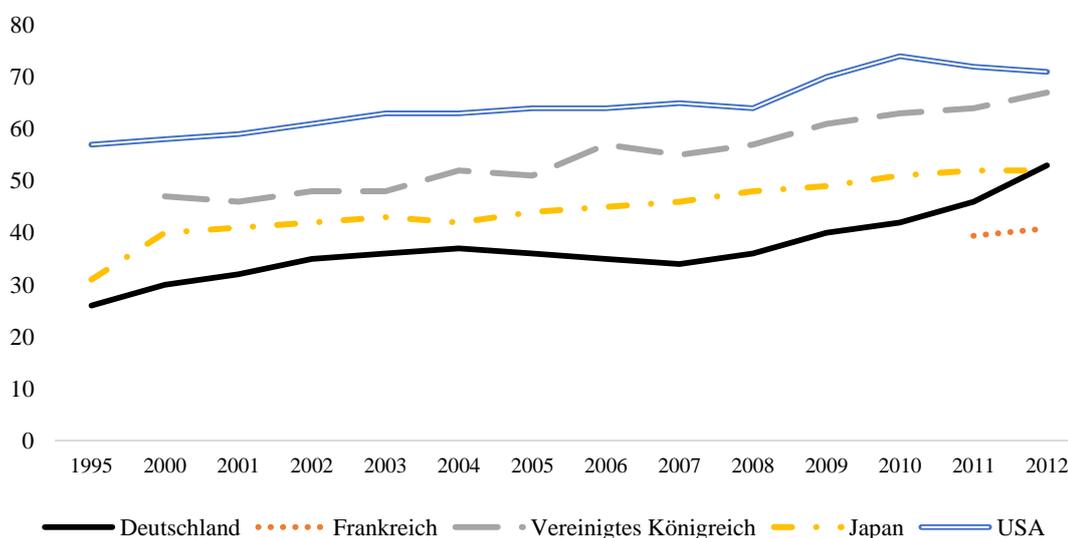
Land/Jahr	Prozentwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	2000	2005	2012	00/05	05/12	00/12
Deutschland	30	36	53	3,7	5,7	4,9
Finnland	71	73	66	0,6	-1,4	-0,6
Frankreich	-	-	41	-	-	-
Großbritannien	47	51	67	1,6	4,0	3,0
Italien	39	56	47	7,5	-2,5	1,6
Niederlande	53	59	65	2,2	1,4	1,7
Österreich	34	37	53	1,7	5,3	3,8
Schweden	67	76	60	2,6	-3,3	-0,9
Schweiz	29	37	44	5,0	2,5	3,5
China	-	-	18	-	-	-
Japan	40	44	52	1,9	2,4	2,2
Südkorea	45	51	69	2,5	4,4	3,6
USA	58	64	71	2,0	1,5	1,7
OECD-Durchschnitt	48	54	58	2,4	1,0	1,6

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.33. – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

Schaubild 4.28

Entwicklung der Studienanfängerquote im internationalen Vergleich

Anfängerquoten nach ISCED 97 Level 5A in %



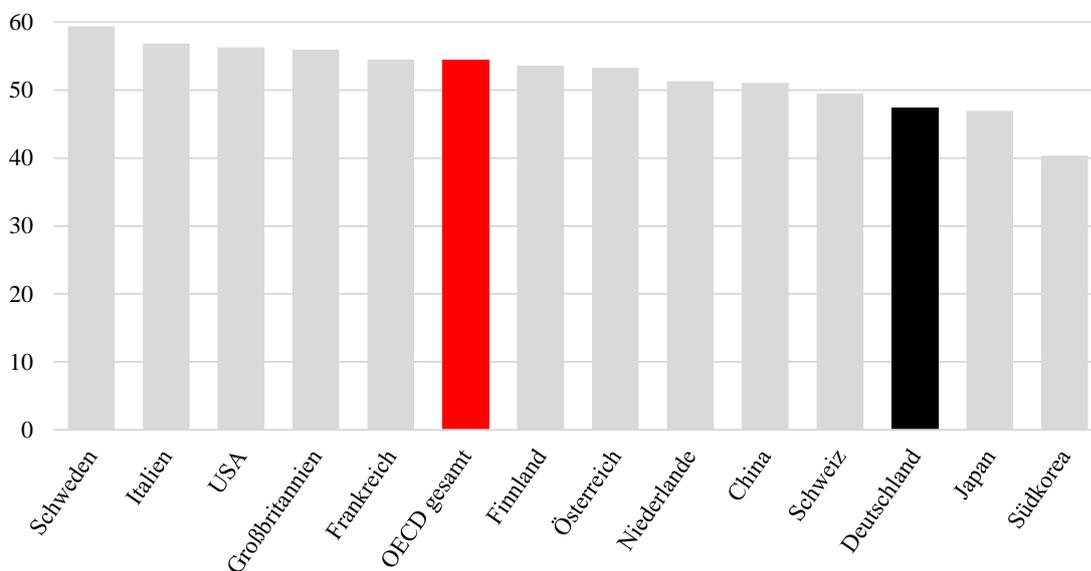
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.33. – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

In Schaubild 4.29 ist der Anteil der weiblichen Studienanfänger an den Studienanfängern insgesamt zu entnehmen. Im Jahr 2012 lag der Anteil in Deutschland bei gut 47%. Damit hinkt Deutschland hinter den hier ausgewählten europäischen Ländern sowie den USA und China hinterher. Lediglich Japan weist einen ähnlich niedrigen Wert auf wie Deutschland und Südkorea einen deutlich niedrigeren Anteil. Vor diesem Hintergrund ist zu konstatieren, dass der Frauenanteil bei den Studienanfängern in Deutschland im internationalen Vergleich unterrepräsentiert ist. Es ist daher davon auszugehen, dass Deutschland bezüglich des Frauenanteils bei den Studienanfängern noch Nachholbedarf aufweist. Abweichungen zu den nationalen Statistiken sind hier wie auch an anderen Stellen auf unterschiedliche Definitionen des Hochschul- bzw. tertiären Sektors zurückzuführen: Die Destatis-Daten werden an Hochschulen erfasst, während die der OECD nach ISCED auf der Kategorisierung von Bildungsgängen beruhen, sodass z.B. Meisterausbildungen, Fachschulen und Fachakademien auch dem tertiären Bildungssektor zugerechnet werden.

Schaubild 4.29

Anteil der weiblichen Studienanfänger 2012 im internationalen Vergleich

Anfängerquoten im Tertiärbereich nach ISCED 97, Level 5A in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von OECD (2016c).

In Tabelle 4.29 und Schaubild 4.30 sind die Studierenden pro Mill. Einwohner ausgewiesen. Mit knapp 34 Tsd. weist Deutschland einen eher mittelmäßigen Wert auf. Von den ausgewählten europäischen Ländern wird dies nur von Italien unterboten sowie von den asiatischen Ländern China (bei allerdings veritabler Wachstumsrate) und Japan, dagegen weisen Südkorea mit 66,5 Tsd. und die USA mit 63 Tsd. annähernd doppelt so hohe Werte auf.

Tabelle 4.29

Studierende pro Mill. Einwohner im internationalen Vergleich

Anzahl internationaler Studierender im Tertiärbereich, ISCED 97 Level 5 und 6.

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2013	95/05	05/13	95/13
Deutschland	26.396	27.513	33.848	0,4	2,6	1,5
Finnland	40.135	58.329	56.812	3,8	-0,3	2,1
Frankreich	34.816	34.616	35.439	-0,1	0,3	0,1
Großbritannien	31.248	37.880	37.207	1,9	-0,2	1,0
Italien	31.525	34.760	31.095	1,0	-1,4	-0,1
Niederlande ¹	32.538	34.620	47.389	0,6	4,6	2,4
Österreich	29.440	29.655	49.886	0,1	6,7	3,2
Schweden	27.869	47.289	45.519	5,4	-0,5	2,9
Schweiz	21.021	26.892	34.613	2,5	3,2	3,0
China	4.381	15.802	25.115	13,7	6,0	10,8
Japan	31.234	31.603	30.336	0,1	-0,5	-0,2
Südkorea	49.342	66.683	66.548	3,1	0,0	1,8
USA	53.624	58.447	63.120	0,9	1,0	1,0

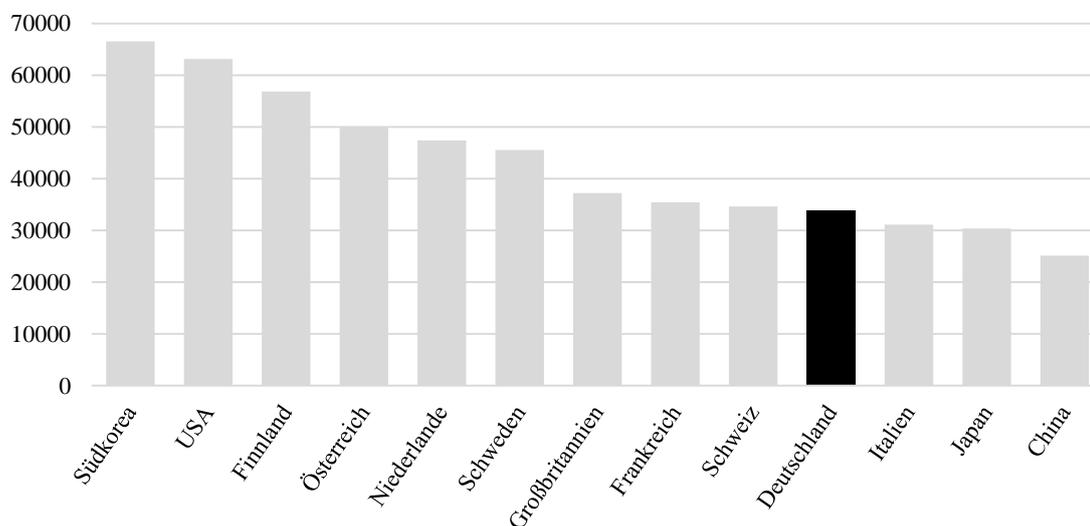
Abweichende Jahreszahlen: 1: 1995 – 2005 – 2012

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der World Bank (2016; Internet: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>, Abruf vom 10.10.2016) sowie UNESCO (2016; Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>, Abruf vom 11.10.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.35.

Schaubild 4.30

Studierende pro Mill. Einwohner im Jahr 2013 im internationalen Vergleich

Anzahl internationaler Studierender im Tertiärbereich, ISCED 97 Level 5 und 6.



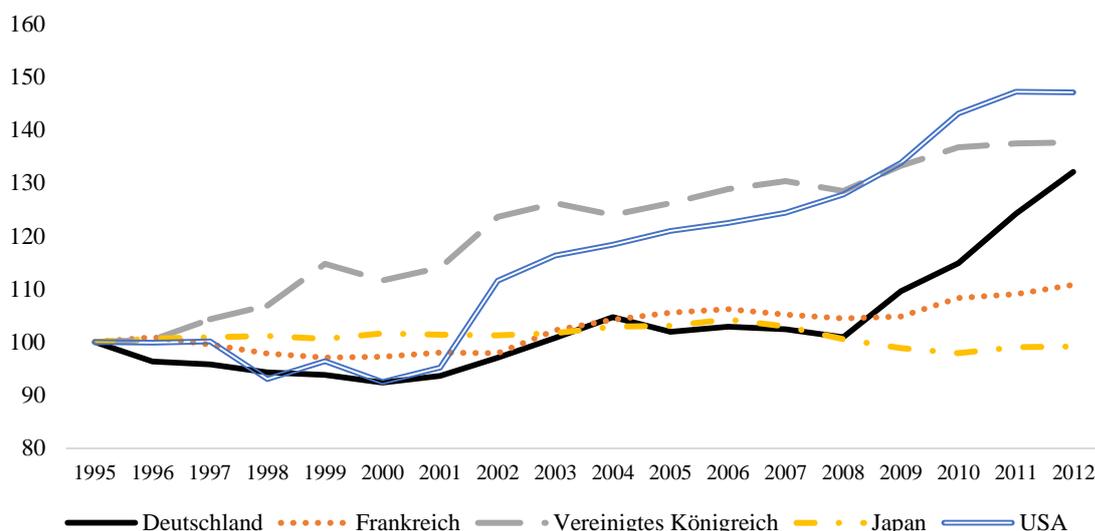
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der World Bank (2016; Internet: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>, Abruf vom 10.10.2016) sowie UNESCO (2016; Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>, Abruf vom 11.10.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.35.

Schaubild 4.31 zeigt indes, dass Deutschland zuletzt bei der Zahl der Studierenden deutlich zugelegt hat. Deutschland hat sich demnach im Vergleich zum Jahr 1995 zumindest die relative Entwicklung betreffend an das Niveau der angloamerikanischen Länder angenähert

Schaubild 4.31

Entwicklung der Studierenden im internationalen Vergleich

Entwicklung der Zahl internationaler Studierender im Tertiärbereich, ISCED 97 Level 5 und 6, 1995=100



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.36.

Tabelle 4.30 beinhaltet die Studierenden nach Abschlüssen.

Tabelle 4.30

Studierende im Jahr 2014 nach Bildungsprogrammen im internationalen Vergleich
Anzahl nach ISCED 2011 in verschiedenen Stufen

Land ISCED Level	Bachelor (ISCED2011 Level 6)	Master (ISCED2011 Level 7)	Promotion (ISCED2011 Level 8)	insgesamt
Deutschland	1.734.827	962.201	214.700	2.911.728
Finnland	223.519	62.257	20.283	306.059
Frankreich	961.447	854.784	68.938	1.885.169
Großbritannien	1.532.677	423.518	111.395	2.067.590
Italien	1.090.764	724.883	33.512	1.849.159
Niederlande	579.124	102.923	13.849	695.896
Österreich	179.406	139.697	24.579	343.682
Schweden	247.169	135.220	21.590	403.979
Schweiz	193.479	63.316	23.237	280.032
China	21.533.196	2.146.656	306.651	23.986.503
Japan	2.681.274	333.353	74.093	3.088.720
Südkorea	2.224.729	256.306	69.975	2.551.010
USA	9.463.755	2.509.358	391.915	12.365.028

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c). Den genannten Abschlüssen werden jeweils vergleichbare andere Abschlüsse zu geordnet, was insbesondere beim Bachelor-Level von Bedeutung ist. Unter ISCED 2011 Level 6 werden auch Abschlüsse an Fachschulen und Meisterabschlüsse mit ausgewiesen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016: 56).

Es fällt auf, dass der Anteil der Masterabschlüsse im internationalen Vergleich deutliche Unterschiede aufweist: Während in Frankreich fast so viele Master- wie Bachelorabschlüsse erworben werden, spielen die Masterabschlüsse in den hier betrachteten asiatischen Ländern (etwa ein Zehntel aller Abschlüsse) oder den USA und Großbritannien (etwa ein Fünftel) eine weitaus geringere Rolle; Deutschland liegt dies betreffend im Mittelfeld (etwa drei Zehntel).

Die Tabellen 4.31 und 4.32 haben die Zahl der Hochschulabsolventen und die Absolventenquote zum Gegenstand. Die Absolventenquote ist der Anteil der Absolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters. Sie bildet einen Bezugspunkt für aussagekräftige internationale Vergleiche.

Tabelle 4.31

Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich

Anzahl internationaler Absolventen im Tertiärbereich, ISCED 97 Level 5 und 6.

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1998	2005	2012	95/05	05/12	95/12
Deutschland	213.710	240.092	489.703	1,7	10,7	5,0
Finnland	22.662	39.119	53.271	8,1	4,5	5,2
Frankreich	356.186	463.296	-	3,8	-	-
Großbritannien	374.582	498.185	652.174	4,2	3,9	3,3
Italien	164.567	373.634	372.383	12,4	0,0	4,9
Niederlande	82.995	106.684	150.893	3,7	5,1	3,6
Österreich	16.225	24.770	53.945	6,2	11,8	7,3
Schweden	33.052	52.279	53.945	6,8	0,4	2,9
Schweiz	22.586	31.330	52.468	4,8	7,6	5,1
Japan	592.156	652.432	678.244	1,4	0,6	0,8
Korea	221.956	305.739	420.673	4,7	4,7	3,8
USA	1.716.886	2.153.802	2.715.337	3,3	3,4	2,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.37.

Bei der Zahl der Hochschulabsolventen weist Deutschland für den Zeitraum von 1998 bis 2012 mit 5% p.a. im internationalen Vergleich eine relativ hohe Wachstumsrate auf. Großbritannien, die USA und vor allem Japan bleiben dahinter recht deutlich zurück. Das hängt allerdings in erster Linie damit zusammen, dass Deutschland dabei von einem vergleichsweise niedrigen Niveau ausging. Ein Vergleich der Absolventenquote zeigt, dass 2014 von den ausgewählten Ländern nur Italien und China die deutsche Quote von knapp 38% unterboten. Großbritannien mit 48%, die USA mit 54% und Japan mit 71% lagen dagegen recht deutlich darüber. Ein wichtiger Grund für diese im internationalen Vergleich eher geringen Absolventenquoten mag in dem Dualen Ausbildungssystem in Deutschland liegen, das auch außerhalb des tertiären Sektors eine qualifizierte Berufsausbildung ermöglicht. Eher noch ungünstiger stellt sich das relative Bild in Bezug auf die weiblichen Absolventen dar: hier verzeichnete Deutschland 2014 eine Quote von nicht einmal 40%, während Großbritannien bei 54%, die USA bei 65% und Japan sogar bei 75% lagen.

Tabelle 4.32

Absolventenquoten differenziert nach Abschlüssen 2014 im internationalen Vergleich
 Absolventenquoten im Tertiärbereich, ISCED 2011 in verschiedenen Stufen in %

ISCED 2011 Level	Bachelor (ISCED2011 Level 6)	Master (ISCED2011 Level 7)	tertiärer Sektor insgesamt (ISCED2011 Level 5-8)
Absolventenquote insgesamt			
Deutschland	30,2	17,1	37,8
Finnland	46,2	23,2	48,9
Großbritannien	49,9	26,4	47,7
Italien	28,0	19,6	34,1
Niederlande	41,9	17,8	46,1
Österreich	24,6	19,5	50,4
Schweden	26,8	19,8	41,1
Schweiz	47,7	17,1	49,6
China	22,2	2,3	23,5
Japan	45,2	8,3	71,1
USA	38,2	20,0	54,2
Quote der weiblichen Absolventen			
Deutschland	30,1	18,4	39,5
Finnland	56,2	28,5	57,6
Großbritannien	56,4	31,0	54,2
Italien	33,6	23,8	41,6
Niederlande	47,8	20,3	52,4
Österreich	29,5	21,3	58,5
Schweden	37,8	22,6	52,2
Schweiz	47,4	16,8	49,9
China	24,2	2,3	25,3
Japan	42,2	5,5	74,7
USA	44,9	23,9	64,6

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c). – Absolventenquote = Der Anteil der Absolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters am 31.12. des vorhergehenden Berichtsjahres wird für jeden einzelnen Jahrgang errechnet und zu einer Quote über alle Jahrgänge addiert (Internet:destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/KennzahlenNichtmonetaer2110431137004.pdf?blob=publicationFile, Abruf vom 25.8.2016).

Die Tabelle 4.33 weist das Durchschnittsalter der Absolventen aus. Sieht man einmal von den Niederlanden ab, so weisen unter den hier für den internationalen Vergleich ausgewählten Ländern nur die Bachelorabsolventen in Großbritannien ein niedrigeres durchschnittliches Alter auf (23,5 Jahre). Der entsprechende Wert für Bachelor-Absolventen in Deutschland liegt bei 25 Jahren. Das Durchschnittsalter der deutschen Masterabsolventen (27 Jahre) und der frisch Promovierten (32 Jahre) ist unter den Vergleichsländern nach den Niederlanden am geringsten. Die Naturwissenschaften (Biowissenschaften, Chemie, Informatik, Mathematik sowie Physik und Astronomie) stellen zusammen mit den Ingenieurwissenschaften (Elektrotechnik, Maschinenbau, Verfahrens- und Verkehrstechnik sowie Bauingenieurwesen) in Schaubild 4.32 die MINT-Fächer dar, zudem werden die Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften ausgewiesen. Darüber hinaus führt Schaubild 4.33 noch einige Unterkategorien der MINT-Fächergruppe Naturwissenschaften an. Auf der x-Achse der einzelnen Grafiken ist jeweils die Anzahl der Absolventen nach ISDEC 97 je Mill. Einwohner im Jahr 1998 abgetragen, auf der y-Achse die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate im Zeitraum 1998 bis 2012.

Tabelle 4.33

Durchschnittsalter der Absolventen im Jahr 2012 im internationalen Vergleich

Durchschnittsalter im Tertiärbereich, ISCED 2011 in verschiedenen Stufen in Jahren

Land / ISCED 2011 Level	Bachelor (ISCED 2011 Level 6)	Master (ISCED 2011 Level 7)	Promotion (ISCED 2011 Level 8)
Deutschland	25,1	27,3	31,8
Finnland	28,1	31,1	37,6
Großbritannien	23,5	29,5	32,7
Italien	29,5	33,8	33,2
Niederlande	23,7	26	31,5
Österreich	25,5	28,8	32,5
Schweden	28,1	29,8	35,8
Schweiz	27,9	28,8	32,3

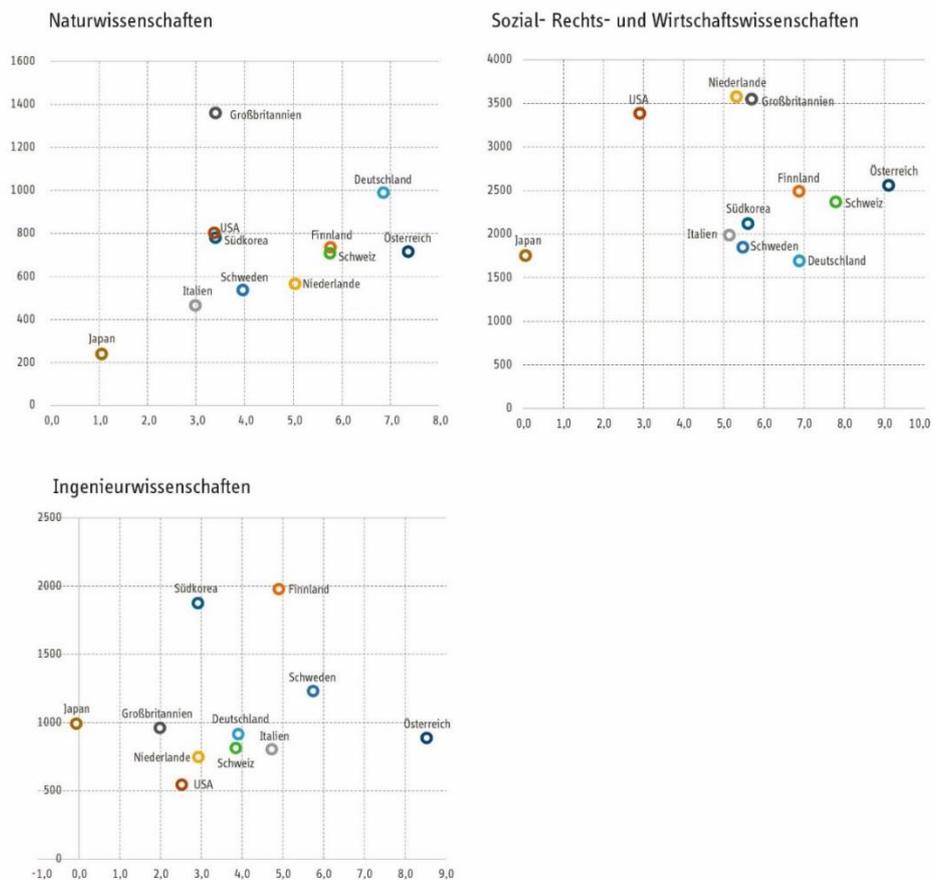
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c).

Die Schaubilder 4.32 und 4.33 zeigen, wie sich die Absolventen auf die verschiedenen Fächergruppen aufteilen und welche Veränderungen sich dabei im Zeitverlauf vollzogen haben.

Schaubild 4.32

Absolventen verschiedener Fächergruppen im internationalen Vergleich

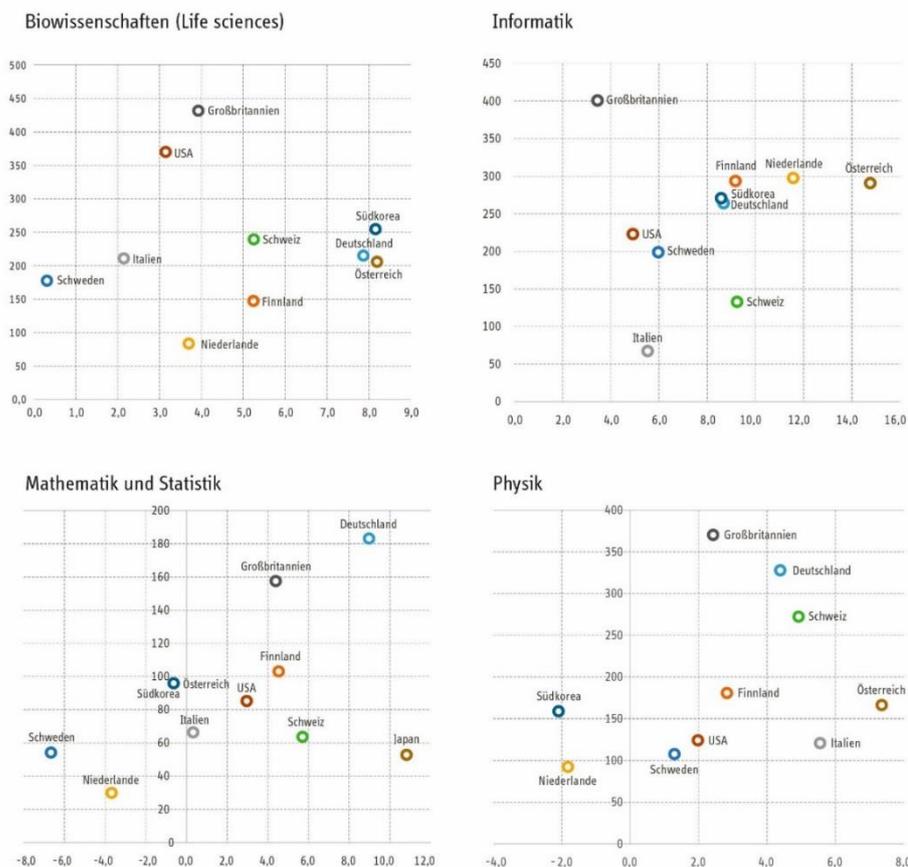
Anzahl der Absolventen in tertiären Programmen je Mill. Einwohner 1998 nach ISDEC 97 (Level 5 und 6) und jahresdurchschnittliche Wachstumsraten 1998-2012 in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.41.

Schaubild 4.33

Absolventen einiger Unterkategorien der Naturwissenschaften im internationalen Vergleich
 Anzahl der Absolventen in tertiären Programmen je Mill. Einwohner 1998 nach ISDEC 97 (Level 5 und 6) und jahresdurchschnittliche Wachstumsraten 1998-2012 in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.41.

Deutschland ist in den Naturwissenschaften gut positioniert, was darin zum Ausdruck kommt, dass es hierin nach Großbritannien die meisten Absolventen je Mill. Einwohner und nach Österreich zudem die höchste durchschnittliche Wachstumsrate unter den hier aufgeführten Ländern aufweist. In den Biowissenschaften liegen Großbritannien und die USA bei der Zahl der Absolventen zwar weit vorne, dahinter rangieren aber verschiedene Länder zusammen mit Deutschland auf einem ähnlich hohen Niveau, wobei Deutschland zusammen mit Österreich und Südkorea die höchsten Wachstumsraten aufweist. Im bedeutenden Bereich Informatik liegt Deutschland sowohl bei der Anzahl als auch beim Wachstum im Mittelfeld, übertrifft hier aber jeweils die Werte der USA. Deutschland ist Spitzenreiter in Bezug auf die Anzahl der Absolventen im Bereich Mathematik, und hier zudem nach Japan, das aber 1998 weniger als ein Drittel der Absolventen von Deutschland aufwies, dasjenige Land, das die höchste Wachstumsrate verzeichnete. Gut steht Deutschland auch in der Physik dar, wo es bei den Absolventen knapp hinter Großbritannien liegt und beim Wachstum nur knapp unter Italien und der Schweiz und lediglich etwas deutlicher unter der von Österreich, das aber 1998 pro Mill. Einwohner nur halb so viele Absolventen aufwies.

In den Ingenieurwissenschaften, also der zweiten MINT-Fächergruppe, nimmt Deutschland eine mittlere Position ein. Hinsichtlich der Zahl der Absolventen je Mill. Einwohner im Jahr 2008 sind die skandinavischen Länder und Südkorea deutlicher voraus, Großbritannien und Japan aber nur ganz knapp, dafür weisen sie aber eine geringere Wachstumsrate auf. Auch bei den Ingenieurwissenschaften übertrifft Deutschland jeweils die Werte der USA in Bezug auf die Anzahl und

das Wachstum. Bei den Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften verzeichnete Deutschland im Jahr 1998 allerdings die geringste Zahl an Absolventen je Mill. Einwohner der hier in die Betrachtung einbezogenen Länder. Immerhin wies Deutschland nach Österreich und der Schweiz aber die höchste Wachstumsrate auf.

4.3.5 Gesamteinschätzung

Bei den Studierenden und den von diesen erzielten Abschlüssen handelt es sich um einen den Hochschulsektor betreffenden **Output-Indikator**. Die nationale Hochschulstatistik wird in Deutschland vom Statistischen Bundesamt erhoben und ist anders strukturiert als die internationale ISCED-Klassifikation, auf der die OECD-Statistiken beruhen (die Hochschulstatistik erfasst Bildungsprogramme an Hochschulen, die ISCED-Klassifikation nimmt eine Einteilung von verschiedenen Bildungsabschlüssen vor). Im Rahmen dieses Abschnitts wurden die aus unserer Perspektive zentralen Indikatoren zu den Studierenden und deren Abschlüssen vorgestellt.

Die Hochschulen in Deutschland wiesen 2015 knapp 507 Tsd. **Studienanfänger** auf, darunter 291 Tsd. an Universitäten. Das Wachstum seit 1997 betrug durchschnittlich 3,6% p.a., das der weiblichen Studienanfänger, deren Anteil 2015 bei etwas über 50% lag, 3,8% p.a. Die Zahl der Studienanfänger nahm an den Universitäten nur etwa halb so schnell zu wie an den Fachhochschulen. Der Anteil der Studienanfänger in MINT-Fächern stieg dabei zwischen 1995 und 2014 von 31 auf 39% an. Besonders stark stiegen die Zahlen in der Informatik sowie im Maschinenbau bzw. der Verfahrens- und Verkehrstechnik. Der Anteil der Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften war dagegen leicht rückläufig und lag 2014 nur noch bei einem Drittel.

1995 verzeichneten deutsche Hochschulen 1,9 und 2015 2,7 Mill. **Studierende** (Anstieg von 1,8% p.a.), wobei die weiblichen Studierenden deutlich stärker stiegen (2,7% p.a.), sodass sich ihr Anteil an den Studierenden von 41 auf 48% erhöhte. 2015 verzeichneten die deutschen Universitäten 1,7 Mill. Studierende, was einem Anteil an allen Studierenden von 64% entspricht.

1997 verfügte lediglich 16% der altersspezifischen Bevölkerung über einen **Hochschulabschluss**, bis 2014 stieg der Anteil auf 32%. 2014 wurden in Deutschland 334 Tsd. bestandene Prüfungen registriert, wovon etwa zwei Drittel auf Bachelor- und ein Drittel auf Masterabschlüsse entfielen. Mehr als die Hälfte der Bachelor-Abschlüsse entfielen auf Fachhochschulen, dafür etwa zwei Drittel der Masterabschlüsse auf Universitäten. Das Alter der Absolventen eines Erststudiums lag 2014 bei etwa 26, das der Absolventen eines Zweitstudiums bei etwa 29 Jahren. Das Alter der Absolventen ist tendenziell rückläufig.

Internationaler Vergleich: Deutschland wies zwar seit 1998 nach Österreich die höchste Wachstumsrate der Studienanfänger auf. Die Studienanfängerquote, also die Anzahl der Studienanfänger bezogen auf die Gesamtpopulation der Altersgruppe, war aber mit 53% unterdurchschnittlich, fünf Prozentpunkte unter dem OECD-Durchschnitt (wenngleich sie im Jahr 2000 noch 18 Prozentpunkte darunter lag). Der Anteil der weiblichen Studienanfänger lag 2012 in Deutschland bei gut 47%, womit Deutschland hinter den europäischen Ländern sowie den USA und China hinterherhinkt. Auch wenn Deutschland zuletzt bei der Zahl der Studierenden deutlich zulegte, weist es mit 34 Tsd. Studierenden pro Mill. Einwohner einen eher mittleren Wert auf, der von den zum Vergleich ausgewählten europäischen Ländern nur von Italien sowie von den asiatischen Ländern China und Japan unterboten wird, während Südkorea und die USA annähernd doppelt so hohe Werte aufweisen. Hinsichtlich der Zahl der Hochschulabsolventen weist Deutschland zwar eine relativ hohe Wachstumsrate auf, die Absolventenquote, also der Anteil der Absolventen an der Wohnbevölkerung des entsprechenden Alters, zeigt aber, dass 2014 von den ausgewählten Ländern nur Italien und China die deutsche Quote von 38% unterbot. Eine mögliche Erklärung dafür

liegt in dem Dualen Ausbildungssystem, das eine fachliche Qualifizierung für den Arbeitsmarkt unterhalb der tertiären Bildungsabschlüsse ermöglicht. Was die Absolventen nach Fächergruppen anbetrifft, ist Deutschland in den Naturwissenschaften gut positioniert, besonders in den Bereichen Mathematik und Physik.

4.4 Patente

4.4.1 Kontext

Die Frage nach dem Patentverhalten von Hochschulforschern und Angehörigen staatlicher Forschungsinstitute ist relativ spät im Zusammenhang mit der Schaffung eines gesetzlichen Rahmens für die Regelung der intellektuellen Eigentumsrechte an „Hochschulerfindungen“ aktuell geworden. Schon zu Zeiten des wirtschaftlichen Aufstiegs Deutschlands am Ausgang des 19. und Beginn des 20. Jahrhunderts dürfte es Usus gewesen sein, dass Professoren Technischer Hochschulen oder von Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft Patente für Erfindungen angemeldet haben, die im Wesentlichen im Kontext ihrer beruflichen Tätigkeit entstanden. Eventuell aus einer späteren Patenterteilung z.B. durch Lizenzvergabe resultierende Erträge flossen dann ins Einkommensportfolio des individuellen Anmelders ein. Es galt das Hochschullehrerprivileg, die Arbeitgeberinstitution nahm (offiziell) keine Notiz von dem Vorgang, die Frage nach Anmelde- und Nutzungsrechten der Hochschulen stellte sich daher nicht, anders als in der Industrieforschung, in der die Rechte am intellektuellen Eigentum von jeher an die Unternehmen fallen.

In den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg änderte sich dies grundlegend, zunächst in den USA, später in den meisten europäischen Ländern: Erstens nahm in den USA das Gewicht staatlicher Investitionen in Forschungsprojekte auf solchen Technologiefeldern stark zu, die für die Generierung von zur Patentanmeldung geeigneten Erfindungen prädestiniert waren. Zweitens wuchs die Bedeutung der aus Bundesmitteln finanzierten Forschungsprojekte für die Budgets der Forschungsuniversitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Drittens war Ende des 20. Jahrhunderts – ausgehend von den USA – überall in der westlichen Welt eine zunehmende Sensibilisierung in Hinblick auf den Beitrag der Hochschulen zum volkswirtschaftlichen Innovationsprozess zu beobachten.

Bei der Durchführung von Projekten, die im Wesentlichen aus öffentlichen Mitteln finanziert und unter dem institutionellen Dach einer Universität oder eines Forschungsinstituts durchgeführt werden, treffen potenziell entgegenlaufende Interessen aufeinander: Diejenigen der Forscher, welche die Erfinderrolle für sich beanspruchen können, diejenigen der Forschungsorganisation, durch welche das Forschungsprojekt realisiert wurde sowie das Interesse des Steuerzahlers an einer Partizipation an Erträgen der Forschungssubvention. Parallel zur Zunahme der Bedeutung bundesfinanzierter Forschungsprojekte für die Entwicklung der Budgets US-amerikanischer Universitäten begannen einige von diesen, sich stärker für die Eigentumsrechte an Erfindungen zu interessieren, die aus ihren Forschungsprojekten resultierten (Popp/Berman 2008). Auf Seiten der Administratoren staatlicher, mit der Verwaltung der Projekte beschäftigter Bundesagenturen stießen solche Bestrebungen auf Verständnis. Es entstanden erste Ansätze einer universitären Patentverwertungsinfrastruktur.

Die juristische Situation war ohne eine gesetzliche Regelung dieses Problems offen, was auf längere Sicht ein ideales Terrain für rechtliche Auseinandersetzungen hätte bieten können. Die mit der Technologieförderung beauftragten Agenturen der US-Regierung behandelten die Frage der Verteilung von Nutzungsrechten und finanziellen Erträgen ihrer Forschungsprojekte unterschiedlich. Einerseits sammelte die Regierung Patente an, ohne dafür eine Verwertungsagentur zu schaffen. Andererseits ermutigten Programmadministratoren Hochschulen und Erfinder dazu, eigenständig Patente anzumelden. Die Senatoren Bayh und Dole reagierten auf die sich hier stellende Herausforderung mit einer Gesetzesinitiative, welche die Rechtslage verbindlich klären sollte, und wurden dabei nicht zuletzt durch die Lobbyarbeit der Gemeinschaft der Hochschulpatentadministratoren beeinflusst.

Der im Jahr 1980 verabschiedete Bayh-Dole-Act (Patent and Trademark Law Amendments Act) kam den Erwartungen der institutionellen Empfänger von Forschungsaufträgen (Hochschulen und Forschungsinstitute) weitgehend entgegen, indem es ihnen die Rechte am intellektuellen Eigentum aus den Erfindungen sicherte, die im Rahmen von mit Bundesmitteln finanzierten Forschungsprojekten generiert werden (National Science Board 2016: 5-126).

Eine Reihe von anderen Ländern der westlichen Welt, darunter Deutschland, orientierten sich Anfang des 21. Jahrhunderts am amerikanischen Beispiel mit analogen Gesetzesinitiativen (Geuna, Rossi 2011). Im Jahr 2002 trat in Deutschland eine Novelle des seit 1957 erlassenen Arbeitnehmererfindungsgesetzes in Kraft (aktuelle Version 2009), welche das dahin geltende Hochschullehrerprivileg abschaffte und den Hochschulen prinzipiell das Recht zusprach, Erfindungen, die im Hochschulkontext generiert wurden, selbst zu patentieren und folglich mögliche Erträge zu vereinnahmen. Den individuellen Erfindern wurde dabei ein im Gesetz nicht genau festgelegter Anteil an den Erträgen aus Hochschulpatenten zugesprochen. Die Inanspruchnahme des Rechtstitels auf die Erfindungen durch die Hochschulen wird diesen durch das Gesetz allerdings nicht zwingend vorgeschrieben, sondern ist ihnen freigestellt.

Die Entwicklung von Rechtsstreitigkeiten und der diese begleitenden juristischen Diskussionen im Gefolge des Bayh-Dole Act in den USA zeigen, dass mit dem Gesetz zwar eine bis dahin bestehende Rechtslücke geschlossen werden konnte, die gefundene Lösung aber nicht unbedingt „perfekt“ ist. Sie hat nicht zuletzt die Aufmerksamkeit des Fachpublikums für die Rolle der Universitäten, der außeruniversitären Forschungsinstitute und der staatlichen Technologieförderung verstärkt und in diesem Zusammenhang auch das Interesse an aussagekräftigen Indikatoren für den Beitrag der akademischen Institutionen zum Forschungs- und Innovationsprozess.

Patente, die ihren Ursprung in der akademischen Forschung haben, sind ein wichtiger, wenn auch vorsichtig und differenziert zu interpretierender Indikator für den Wissenstransfer aus den Forschungseinrichtungen in die Unternehmen. Insofern ist der Indikator für den vorliegenden Bericht von Belang und geeignet, Aufschlüsse über die wirtschaftliche Relevanz der Hochschulforschung, Kanäle des Wissenstransfers und die Einbindung von Hochschul- und Forschungseinrichtungen in Innovationsnetzwerke zu liefern.

4.4.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Im Gegensatz zu den meisten anderen der im vorliegenden Bericht behandelten Themen sind die Patentieraktivitäten von Hochschul- und Institutsforschern in den amtlichen Patentstatistiken eher dürftig dokumentiert. Zwar gehören Patentanmeldungen und das von den Patentämtern gehütete Patentportfolio zu den bestdokumentierten Bereichen der (quasi-)amtlichen Statistik, um die statistische Erfassung der in Hochschulkontexten wurzelnden Patentanmeldungen steht es jedoch weniger gut.

Dort, wo behördliche Auflagen die nationalen Patentämter dazu verpflichten, regelmäßig über Patentanmeldungen durch akademische institutionelle Anmelder zu berichten, wie etwa in Deutschland und den USA, liegt eine einschlägige, im Falle Deutschlands allerdings nur summarische Statistik der Patentanmeldungen von Hochschulen vor. Das Europäische Patentamt („European Patent Office“ - EPO) veröffentlicht keine derartige Auswertung seines Datenmaterials. Dies schränkt die Möglichkeiten für fundierte internationale Vergleiche stark ein.

Allerdings werden auch dort, wo Hochschulpatente offiziell dokumentiert werden, in der Statistik der Patentämter längst nicht alle Patentaktivitäten – wie z.B. beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) –, die im Zusammenhang mit akademischer Forschung stehen, erfasst, sondern

nur ein mehr oder weniger großes Segment von ihnen. Nur solche Patentanmeldungen sind Gegenstand des behördlichen Interesses, bei denen ein klarer institutioneller Zusammenhang zur Hochschulforschung offenkundig ist, bei denen die Hochschulen die Patente also selbst angemeldet haben.

Auch solche Teile des Patentgeschehens in den Blick zu nehmen, bei denen der Konnex zu den Hochschulen nicht auf der Hand liegt, war bzw. ist weiterhin Gegenstand aufwendiger Forschungsprojekte (Schmoch et al. 2012: 5). Das KEINS-Projekt (KEINS = Knowledge-based Entrepreneurship: Innovation, Networks and Systems) einer Forschungsgruppe um Lissoni baut eine einen allmählich größeren Kreis europäischer Länder einbeziehende Datenbank auf, die dem Zweck der Identifikation solcher Patentanmeldungen dient, welche ihren Ursprung in der Hochschulforschung haben. Hierbei werden die Namenslisten der Erfinder aus Patentanmeldungen mit den Mitarbeiterlisten der Hochschulen abgeglichen. Dies ist ein aufwendiges Verfahren, welches u.a. angesichts der Personalfuktuation die ständige Aktualisierung der Listen des Hochschulpersonals erfordert.

Fraunhofer ISI hat jüngst ein wesentlich einfacheres Verfahren entwickelt (Schmoch et al 2012: 5ff.): Zunächst werden diejenigen Patentanmeldungen identifiziert, bei denen Hochschulen als Anmelder in Erscheinung treten, in einem weiteren Schritt ergänzend hierzu solche Patentanmeldungen, bei denen einer der Anmelder einen Professorentitel trägt. Zwecks Identifizierung aller weiteren hochschulrelevanten (akademischen) Patentanmeldungen werden Erfindernamen aus der Patentdatenbank mit den Namen der wissenschaftlichen Autoren der relevanten Forschungsgebiete aus der Literaturdatenbank Scopus abgeglichen (vgl. Kapitel 4.5). Grundlage dieses Verfahrens ist die plausible Überlegung, dass Personen, welche Patente für im Kontext der Hochschulforschung entstandene Erfindungen anmelden, auch wissenschaftliche Artikel verfassen. Zwar könnte diese Bedingung in Ausnahmefällen nicht erfüllt sein, das Ergebnis des Matching-Verfahrens dürfte trotzdem erheblich zuverlässigere Informationen über die akademischen Patentanmeldungen liefern als die bislang verfügbaren Datenquellen.

Wir greifen im Folgenden auf die Arbeiten des Fraunhofer ISI zurück, die wesentliche Aufschlüsse zum Patentgeschehen in und um die Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitute liefern (Brandt et al. 2012; Dornbusch et al. 2012; Dornbusch, Neuhäusler 2015; Schmoch et al. 2012). Da diese Arbeiten meist im Auftrag der Expertenkommission für Forschung und Innovation durchgeführt wurden und dieser die betreffenden Berichte vorliegen, wäre es müßig, ihre Ergebnisse hier einfach zu referieren. Wir konzentrieren uns daher auf eine Darstellung weniger zentraler Fakten und auf die Diskussion ausgewählter Aspekte. Ergänzend zu den aus ISI-Studien stammenden Daten⁵ greifen wir dabei auf publizierte Daten des DPMA zurück. Die weitgehend verbalen Aussagen zum internationalen Vergleich stützen sich auf ausgewählte Veröffentlichungen.

4.4.3 Patentanmeldungen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland

Im Folgenden greifen wir zunächst auf die Ergebnisse der Auswertung der Patentanmeldungsdaten des EPO durch Fraunhofer ISI zurück. Anschließend stellen wir für den Vergleich die Resultate der Auswertung der Statistik der Patentanmeldungen durch das DPMA vor, die jeweils in dessen Jahresberichten veröffentlicht werden.

⁵*Freundlicher Weise hat uns ISI für die vorliegende Arbeit einige, in dieser Form bislang nicht veröffentlichte Daten zur Verfügung gestellt, wofür wir uns herzlich bedanken.*

Patentanmeldungen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen beim EPO

Struktur und Dynamik der Patentanmeldungen deutscher Hochschulen und Forschungsorganisationen kommen in den Daten von Tabelle 4.34 zum Ausdruck. Im Jahr 2010 wurden im EPO 552 Patentanmeldungen deutscher Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen) registriert, 15 Jahre zuvor waren es nur 34 (1995). Die jährliche Zuwachsrate lag bei 20,4%, wobei der größte jahresdurchschnittliche Zuwachs zwischen 1995 und 2005 eintrat. Die Zahl der Patentanmeldungen der Hochschulen stieg besonders stark in den Jahren nach dem Inkrafttreten der Änderung des „Arbeitnehmererfindungsgesetzes“ im Jahr 2002, durch welche das „Hochschullehrerprivileg“ abgeschafft wurde.

Tabelle 4.34

Patentanmeldungen der deutschen Hochschulen und der großen Forschungsorganisationen beim Europäischen Patentamt 1995, 2005, 2010

Anzahl¹, ISI-Auswertung

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2010	95/05	05/10	95/10
Universitäten	34	370	552	27,0	8,3	20,4
FhG	104	252	336	9,3	5,9	8,1
HGF	87	189	158	8,1	-3,5	4,1
MPG	15	32	34	7,9	1,2	5,6
WGL	23	47	52	7,4	2,0	5,6
Sonstige²	22	55	77	9,6	7,0	8,7
Insgesamt¹	260	871	1.095	12,9	4,7	10,1
Deutschland insgesamt ³	12.984	23.740	23.664	6,2	-0,1	4,1

¹Whole Counting: Bei kooperativen Anmeldungen von Organisationen aus unterschiedlichen institutionellen Gruppen, erhöht sich die Zahl der Patentanmeldungen jeder beteiligten Gruppe um 1. Die Angaben für die Gesamtzahl der Patente weichen daher von den Summen der Einzelposten ab, wenn bei kooperativen Patentanmeldungen mehrere Organisationen, z.B. eine Universität und ein Fraunhofer-Institut, beteiligt sind. – ² Staatliche Einrichtungen, insbesondere Forschungsanstalten, die nicht zu den großen Forschungsgemeinschaften gehören. – ³ Die Angaben für Deutschland insgesamt basieren auf der ISI-Auswertung und können von den durch das EPO veröffentlichten Länderdaten abweichen. - Quelle: Auswertung von PATSTAT-Daten durch das Fraunhofer ISI (zugesandt am 31.8.2016), eigene Berechnungen; zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.44.

Deutliche Zuwächse sind auch für die Patentanmeldungen der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften beim EPO zu verzeichnen. Die Fraunhofer-Gesellschaft steigerte die Zahl ihrer Patentanmeldungen um 8,1% p.a. im Zeitraum 1995-2010, ein Wert, der nur durch die „Sonstigen“ übertroffen wurde (vor allem staatliche Forschungsinstitute und vergleichbare Einrichtungen, die keiner der vier großen Forschungsgemeinschaften angehören). Für MPG und die meisten Institute der WGL spielt die Patentierungsoption aufgrund ihrer Forschungsprofile keine zentrale Rolle, sind sie sich doch überwiegend in der Grundlagenforschung (MPG) tätig oder auf Forschungsfeldern, für welche die Patentierung von Erfindungen kaum in Betracht kommt (WGL). Immerhin konnten die Forschungsgemeinschaften die Zahl ihrer Patentanmeldungen zwischen 1995 und 2010 mehr als verdoppeln.

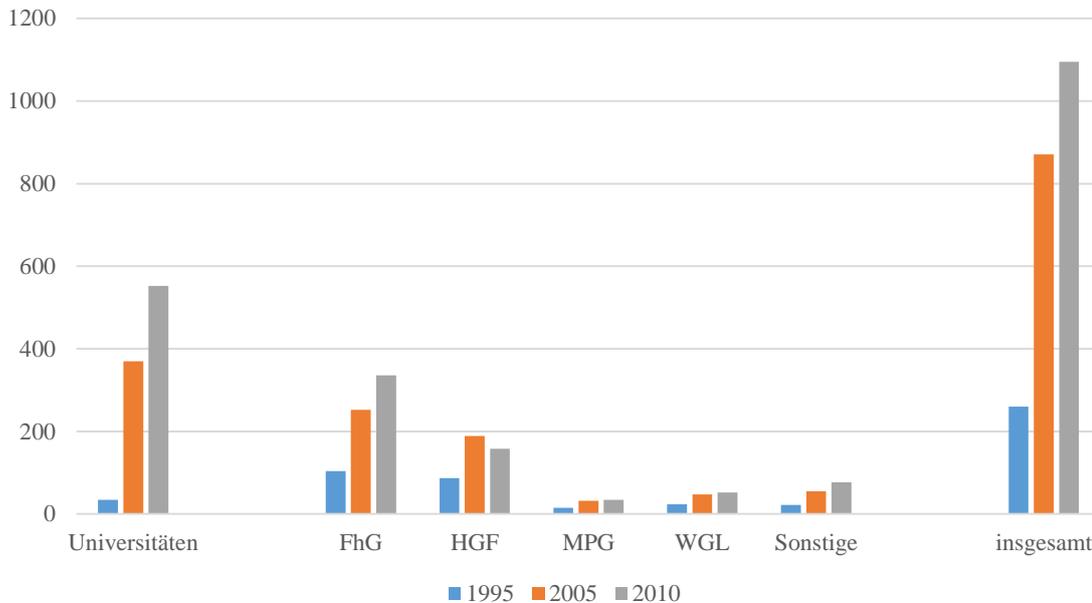
Die institutionelle Struktur der Patentanmeldungen der Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen hat sich im betrachteten Zeitraum merklich verändert. Spielten die Hochschulen 1995 nur eine periphere Rolle als Patentanmelder beim EPO unter den Gruppen der öffentlichen

institutionellen Anmelder, sind sie 2010 zur patentfreudigsten institutionellen Gruppe im betrachteten Bereich geworden (vgl. Schaubild 4.34); sie stellten fast die Hälfte der Patentanmeldungen der institutionellen Anmelder (1995 waren es weniger als 20%).

Schaubild 4.34

Patentanmeldungen der Hochschulen der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften beim Europäischen Patentamt 1995, 2005, 2010

Anzahl, ISI-Auswertung



Quelle: Eigene Darstellung nach einer Auswertung von PATSTAT-Daten durch das Fraunhofer ISI (zugesandt am 31.8.2016), eigene Berechnungen; zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.44. - Vgl. die Anmerkungen zu Tabelle 4.34.

Das Arbeitnehmererfindungsgesetz schreibt, wie eingangs festgestellt, keineswegs zwingend vor, dass im dienstlichen Kontext der Arbeitnehmer entstandene Inventionen nur durch den Arbeitgeber zum Patent angemeldet werden dürfen. Faktisch bleibt es den öffentlichen Arbeitgebern überlassen, ob sie das ihnen gewährte Vorrecht der Patentanmeldung einschließlich der sich hieraus ergebenden Nutzungsrechte wahrnehmen wollen oder nicht. Die deutschen Hochschulen nutzen ihr Recht zur Patentanmeldung in sehr unterschiedlichem Maße und eröffnen somit ihren Erfindern in unterschiedlichem Maße die Möglichkeit, die Erfindungen im eigenen Namen patentieren zu lassen. Es besteht somit eine Diskrepanz zwischen der Zahl der institutionellen Patentanmeldungen der Hochschulen und den Patentmeldungen, die sich aus Forschungsprojekten ergaben, die im Rahmen der Hochschulforschung durchgeführt wurden. Die amtliche Patentstatistik kann aber keine Informationen zu den hier bestehenden Relationen liefern.

Die bestehende Informationslücke lässt sich nur durch aufwendige Recherchen in den Patentdatenbanken schließen. ISI hat hierfür jüngst das angesprochene Matching-Verfahren entwickelt, das bessere Ergebnisse verspricht als bislang praktizierte Methoden. Ergebnisse dieser Untersuchung enthält Tabelle 4.35. Ausgewiesen werden „akademische Patentanmeldungen“ beim EPO. Diese umfassen zum einen wie gehabt diejenigen Patentanmeldungen von Ergebnissen der Hochschulforschung, die durch die Hochschulen selbst angemeldet werden, zum anderen Patentanmeldungen Dritter, die mutmaßlich in der Hochschulforschung gründen, weil die genannten Erfinder dem Hochschulbereich zuzurechnen sind. Bei den Anmeldern handelt es sich in diesem Fall entweder um die Erfinder oder Unternehmen, wobei letzteres wohl überwiegt.

Tabelle 4.35

Patentanmeldungen von Hochschulforschungsergebnissen beim Europäischen Patentamt 2001-2010Hochschulen und Dritte^{1,2} als Anmelder
Anzahl und %, ISI-Auswertung

Jahr	Akademische Patentanmeldungen	Hochschulen als Anmelder	Hochschulforscher als Erfinder, angemeldet durch Dritte ¹	Deutsche Anmeldungen insgesamt (ISI)	Anteil der Hochschulanmeldungen an Gesamt %	Anteil der akad. Anmeldungen an Gesamt %
2001	991	110	881	21.783	0,5	4,5
2002	1.116	167	949	21.567	0,8	5,2
2003	1.072	216	856	21.850	1,0	4,9
2004	1.100	264	836	22.794	1,2	4,8
2005	1.115	370	745	23.740	1,6	4,7
2006	1.194	428	766	24.142	1,8	4,9
2007	1.307	437	870	24.190	1,8	5,4
2008	1.270	458	812	23.017	2,0	5,5
2009	1.279	527	752	23.541	2,2	5,4
2010	1.306	552	754	23.664	2,3	5,5

Quelle: Auswertung von PATSTAT-Daten durch das Fraunhofer ISI, eigene Berechnungen (zugesandt am 31.8.2016); vgl. auch die Angaben zu Tabelle A.44. - ¹Differenz zwischen akademischen Patentanmeldungen und Patentanmeldungen der Hochschulen. Bei den „Dritten“ handelt es sich überwiegend um Unternehmen - ²Auswertung auf Basis des von ISI entwickelten Matching-Verfahrens der Namen der Patentanmelder in PATSTAT und der Namen der Autoren wissenschaftlicher Artikel in Scopus. Aufgrund der Eigenheiten des Auszählungsverfahrens können Abweichungen von den realen Zahlen auftreten.

Es wird deutlich, dass trotz des Vorrechts der Hochschulen auf die Patentanmeldung nach wie vor der größere Teil der Patentanmeldungen durch Dritte erfolgt. Zum Teil treten die Erfinder selbst als Anmelder beim EPO auf, sofern ihre Hochschule ihr Anrecht auf die Patentanmeldung nicht geltend gemacht hat. In den übrigen Fällen übernehmen zumeist Unternehmen, die in der einen oder anderen Form an dem zugrundeliegenden Forschungsprojekt beteiligt waren, die Patentanmeldung. Die beteiligten Hochschulangehörigen begnügen sich dann bei der Patentanmeldung mit ihrer namentlichen Erwähnung als Erfinder. Im Jahr 2010 wurden auf diese Weise rund 58% aller im Hochschulkontext wurzelnden Patentanmeldungen nicht von den Hochschulen selbst angemeldet. Der Anteil der „Dritten“ (Erfinder, Unternehmen) ist allerdings seit 2001, als er noch bei 89% lag, deutlich zurückgegangen, was eine Folge der Abschaffung des Hochschullehrerprivilegs sein dürfte.

Insgesamt weisen die akademischen Patentanmeldungen beim EPO eine erhebliche Dynamik auf, die deutlich über diejenigen der deutschen Patentanmeldungen insgesamt liegt (3,1% p.a. gegenüber 0,9% p.a. im Zeitraum 2001-2010). Die Abschaffung des Hochschullehrerprivilegs hat sich also nicht, wie auf Basis früherer Untersuchungen mit einer niedrigeren Identifizierungsquote angenommen wurde (Geuna, Rossi 2011: 23), negativ auf das akademische Patentverhalten ausgewirkt, sondern vielmehr zu einer Verlagerung eines Teils der Patentanmeldungen hin zu den Hochschulen geführt.

Patentanmeldungen der Hochschulen beim DPMA

Durch die Berücksichtigung von Informationen aus der Statistik des DPMA lässt sich das oben auf Basis der ISI-Auswertungen skizzierte Bild ergänzen. Patentanmeldungen der Hochschulen werden in den Jahresberichten des DPMA ausgewiesen. Erfasst werden hierbei ausschließlich sol-

che Anmeldungen, bei denen eine Hochschule als Patentanmelder auftritt. Der, wie oben dargestellt, beträchtliche Anteil von Patentanmeldungen, die zwar auf Forschungsarbeiten im dienstlichen Kontext einer Hochschule basieren, aber durch Professoren, andere Hochschulmitarbeiter oder Unternehmen angemeldet werden, bleibt hier allerdings ausgeblendet. Es handelt sich also bei den offiziell ausgewiesenen Daten um einen auf Basis des veröffentlichten Datenmaterials nicht konkret zu beziffernden Teil der aus dem Hochschulkontext erwachsenden Patentanmeldungen.

Die Daten von EPO und DPMA sind nicht direkt miteinander vergleichbar, da die Anmelderkreise beider Patentämter nicht deckungsgleich sind. Trotzdem liegen dem Patentgeschehen in beiden Patentämtern ähnliche Tendenzen zugrunde. Das Patentieverhalten deutscher Hochschulen dürfte in beiden Fällen ähnlich sein. Auch die Anteile der akademischen Patente an allen von in Deutschland ansässigen Erfindern angemeldeten Patenten sollten sich eigentlich nicht fundamental voneinander unterscheiden.

Beim DPMA haben die Patentanmeldungen durch Hochschulen seit Beginn der 2000er Jahre in ihrer Tendenz stark zugenommen. Ihre Zahl ist zwischen 2000 und 2015 – ausgehend von einem niedrigen Ausgangsniveau – mit 8,2% im Jahresdurchschnitt gewachsen. Dabei sind bei den Patentanmeldungen starke, angesichts der insgesamt niedrigen Zahlen wenig überraschende Sprünge zwischen den Jahren aufgetreten. Tabelle 4.36 gibt Aufschluss über die Verteilung der Hochschulpatente auf die Bundesländer.

Tabelle 4.36

Patentanmeldungen von Hochschulen beim Deutschen Patent- und Markenamt nach Bundesländern 2000-2015

Anzahl

Land	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
SH, HH	1	4	20	33	39	32	32	32	28	31	45	31	22	18	27	28
NS, B	15	15	39	43	27	51	58	52	58	62	79	65	46	50	49	62
NRW	9	6	16	49	55	71	82	79	67	117	99	90	81	77	70	91
H	5	8	30	35	31	49	35	46	44	46	44	46	35	42	39	62
RP, SL	2	1	10	27	21	26	27	13	18	13	21	12	14	17	12	13
BW	72	56	65	101	75	114	81	77	77	75	79	84	77	79	75	93
BAY	7	15	31	56	36	46	67	61	68	77	91	84	71	71	87	82
B	7	11	44	36	26	25	27	40	34	35	31	37	39	24	21	31
BB; MVP	1	3	21	43	26	34	51	34	28	46	32	29	43	47	44	55
SA	45	48	55	83	114	89	106	111	97	142	115	128	144	134	142	153
SANH	16	9	13	21	18	23	25	20	27	25	25	31	24	23	25	29
TH	48	49	49	45	51	44	54	51	52	55	52	45	46	39	45	40
Summe	228	249	401	572	519	604	645	616	598	724	713	682	642	621	636	739

Quelle: Eigene Berechnungen nach DPMA 2006: 14, 2011: 91 und 2016: 90.

Der große Vorsprung, welchen die beiden südlichen Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern in der allgemeinen Patentanmeldungsstatistik des DPMA aufweisen, spiegelt sich in der Entwicklung der Patentanmeldungen der Hochschulen nicht wider. Beide Bundesländer trugen 2015 gemeinsam mit 62,4% zum gesamten Patentanmeldungsauftreten Deutschlands bei (29.561 von 47.377 Anmeldungen). Die Zahl der Anmeldungen pro 100.000 Einwohner lag mit 121 bzw. 133 für Bayern und Baden-Württemberg weit über dem Bundesdurchschnitt (58).

Es überrascht auf den ersten Blick, dass das regionale Muster der Patentanmeldungen der Hochschulen gänzlich anders ausfällt: Die beiden Länder vereinten gerade einmal 23,7% (175) aller

deutschen Hochschulpatente auf sich, ein Prozentsatz der unter dem Bevölkerungsanteil der beiden Bundesländer liegt (28,8%). Spitzenreiter war hingegen, wie schon über den ganzen Zeitraum seit 2000 hinweg, der Freistaat Sachsen mit 153 Patentanmeldungen der Hochschulen (20,7%). Mit der räumlichen Verteilung der Hochschulen, insbesondere derjenigen in denen die „patentverdächtigen“ technischen Disziplinen besonders stark vertreten sind, auf die deutschen Bundesländer, kann dies in Sachsen allenfalls am Rande etwas zu tun haben, weil hier z.B. ingenieurtechnische Hochschuldisziplinen relativ stark vertreten sind.

Letzteres trifft allerdings auf die beiden süddeutschen Bundesländer in noch stärkerem Maße zu. Hier ist die Hochschulszene insgesamt deutlich stärker ausgebaut als in den meisten Flächenstaaten Deutschlands. Die relative Patentabstizienz der Bayern und Baden-Württemberger bei den Hochschulpatenten muss also andere Gründe haben. Zwar relativiert sich deren hoher Anteil an den gesamten Patentanmeldungen, wenn man in Rechnung stellt, dass allein 6 der 10 patentfreudigsten deutschen Großunternehmen ihren Hauptsitz in Bayern oder Baden-Württemberg haben (Bosch, Daimler, BMW, Siemens, Audi und ZF Friedrichshafen), die mit 10.300 Anmeldungen in 2015 allein für 21,7% der gesamten deutschen Patentanmeldungen beim DPMA aufkamen.

Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass die räumliche Verteilung der Patentanmeldungen der Hochschulen sich stark von derjenigen der normalen Patentanmeldungen unterscheidet. Der eigentliche Grund für die untypische räumliche Verteilung der Patentanmeldungen dürfte wohl darin liegen, dass das Arbeitnehmererfindungsgesetz in den Bundesländern, aber auch in den einzelnen Hochschulen innerhalb der Bundesländer in der Praxis sehr unterschiedlich gehandhabt wird.

4.4.4 Hochschulpatente im internationalen Vergleich

Zu den Hochschulpatenten auf internationaler Ebene kann es aufgrund der angesprochenen Erfassungsprobleme keine amtliche Statistik geben. Verfügbar sind lediglich präsentierte Einzelergebnisse von selektiven Auswertungen von Patentdatenbanken, insbesondere des EPO und des USPTO. Unterschiedliche Regelungen der intellektuellen Eigentumsrechte an Arbeitsergebnissen von Forschungsprojekten, die an Hochschulen durchgeführt wurden, machen aufwendige Datenbankrecherchen notwendig, um jene Patentanmeldungen (oder Patenterteilungen) zu identifizieren, die personell mit Hochschulprojekten verbunden sind. Die Beschränkung auf Patentanmeldungen durch Hochschulen würde ein sehr verzerrtes Bild von der realen Einbindung der Hochschulen in das Patentiergeschehen liefern, könnte also deren Beitrag zum volkswirtschaftlichen Innovationsprozess nicht korrekt widerspiegeln. Wir beschränken uns im Folgenden – zwei Veröffentlichungen aufgreifend – auf einige Anmerkungen zu ausgewählten Aspekten, die zum Verständnis der Rolle der Hochschulforschung im Patentgeschehen beitragen können.

Geuna/Rossi (2011: 4. 13f.) weisen in ihrer Arbeit über die Änderungen des Hochschulpatentrechts in den europäischen Ländern und deren Folgen für die Entwicklung der akademischen Patente darauf hin, dass die Forschung noch weit von einem vollständigen Verständnis der hiermit verbundenen Probleme entfernt sei. Ein direkter Vergleich mit den USA führe leicht in die Irre. Zum einen blieben die Regulierungen (Gesetze und Ausführungsbestimmungen) in Europa trotz der festgestellten Angleichungstendenz der Gesetzgebung zu unterschiedlich, um direkte Vergleiche zwischen den europäischen Ländern untereinander und mit den USA zuzulassen. Zum anderen sei die Ausführung der nationalen Bestimmungen in den einzelnen Hochschulen eines Landes durch große Variationen geprägt, eine Feststellung, die wir oben auch in Bezug auf die deutschen Verhältnisse anhand der DPMA-Daten beobachten konnten. Die im Zuge von Hochschulreformen

geschaffenen größeren Entscheidungsspielräume der Hochschulverwaltungen führten nach Einschätzung der Autoren dazu, dass die Intentionen der nationalen Gesetzgebung durch davon abweichende universitätsinterne Regelungen unterlaufen wurden. Die Autoren führen in diesem Zusammenhang das Beispiel der Universität Cambridge an, die bis 2001 das in Großbritannien bereits 1985 gesetzlich eingeführte Eigentumsrecht der Universitäten nicht umgesetzt hatte und daher bis 2006 nur sehr wenig eigene Patente vorweisen konnte.

Der Vergleich gesammelter fragmentarischer Daten zum **Bestand akademischer Patente** (analog zur in der ISI-Studie verwendeten Kategorie für die akademischen Patentanmeldungen: „university-owned patents“ + „university-invented patents“) führt bei Geuna/Rossi (2011: 16) zu folgenden Ergebnissen: Zwar würden durch die EU, die OECD, nationale Regierungsagenturen und Verbände der nationalen Technologietransferstellen einschlägige Daten gesammelt. Jedoch würde keine der potenziellen Quellen Zeitreihen liefern, die länderübergreifende Vergleiche ermöglichen. Der Vergleich der Autoren von Patentbestandszahlen zu den „university-owned patents“ auf Basis von Eurostat-Quellen führte zu folgenden Ergebnissen (2001: 16): Der durchschnittliche Bestand an Hochschulpatenten beim EPO lag für Deutschland 2004-2006 im Jahresdurchschnitt bei 252 und hatte sich damit seit 1998-2000 (61) beträchtlich erhöht. Diese Zahl ist im Prinzip kompatibel mit den obigen Angaben zu den Hochschulpatentanmeldungen beim EPO in den Vorjahren, wenn man realistische Annahmen zu den zeitlichen Lags der Patenterteilung und zur Erfolgsquote der Anmeldungen zugrunde legt.

Der Bestand deutscher Hochschulpatente beim EPO machte 2004-2006 im Jahresdurchschnitt fast ein Viertel des Bestands der EU-27⁶ aus (1.059). Der deutsche Bestand wurde lediglich von Großbritannien mit 256 Hochschulpatenten leicht überboten. Frankreich lag hingegen mit 117 deutlich zurück, ebenso wie Italien mit 78. Die Niederlande (68) lagen dagegen, gemessen an der Bevölkerungszahl, deutlich vor Deutschland. Gleiches trifft auf Dänemark zu (31). Die Schweiz übertraf mit einem Bestand von 79 Hochschulpatenten alle Mitgliedsländer der EU gemessen an der Bevölkerungszahl deutlich. Hochschulen der USA verfügten beim EPO über einen Bestand von 1.265 Patenten. Dieser Wert lag deutlich über dem Gesamtwert der EU-27 von 1.059. Bei der Bewertung dieser Zahl ist zu beachten, dass das EPO für amerikanische Patentanmelder fremdes Terrain ist, für europäische hingegen heimisches.

Das USPTO verlieh im Jahr 2014 insgesamt 5.990 Patente an Universitäten und Colleges der USA (National Science Board 2016: 5-127 und Appendix Table 5-67). Das waren 4,2% aller an US-Antragsteller gewährten Patenterteilungen. Die Zahl der verliehenen Hochschulpatente ist in den beiden zurückliegenden Jahrzehnten stetig gestiegen. Sie lag 1996 noch bei 2.293 (2,9% aller Patente). Vergleicht man diese Zahlen – trotz aller kategorialen Unterschiede – mit dem Anteil der Hochschulpatentanmeldungen an allen Patentanmeldungen beim EPO in Deutschland, so ist eine ähnliche Größenordnung festzustellen (4,2% in den USA, 2,3% in Deutschland). Weitergehende Schlüsse lassen sich daraus nicht ziehen. Das Bayh-Dole-Gesetz regelt die Eigentumsrechte für die bundesfinanzierte Forschung, aber nicht für den Gesamtbereich der Forschung. Das Gesetz dürfte zudem ebenso wie die analogen Gesetzeswerke in Europa an vielen Stellen nicht angewendet werden. Mit anderen Worten, auch in den USA ist die Zahl der Patentanmeldungen im Gefolge universitärer Forschung der Hochschulen (in der Folge auch der Patenterteilungen) wahrscheinlich bedeutend höher als die Zahl der offiziell den Hochschulen zugeschriebenen Patentanmeldungen (und späteren Patenterteilungen).

⁶EU-27: Damals war Kroatien noch kein EU-Mitglied.

4.4.5 Gesamteinschätzung

Die Frage einer amtlichen statistischen Erfassung einer Kategorie „Hochschulpatente“ stellt sich erst auf Basis einschlägiger Gesetzgebungswerke, welche die intellektuellen Eigentumsrechte an jenen Erfindungen regeln, welche im Rahmen der beruflichen Tätigkeit von Hochschulangehörigen oder Mitarbeitern außeruniversitären Forschungsinstitute entstanden sind. Das amerikanische Bayh-Dole-Act von 1980 regelt die Eigentumsrechte an Erfindungen, die aus den von der US-Regierung finanzierten Forschungsprojekten resultieren, zugunsten der Hochschulen, Forschungsinstitute oder KMU, von denen diese Projekte realisiert wurden. Die meisten europäischen Staaten haben zu Beginn der 2000er Jahre, das amerikanische Beispiel nachahmend, ihre einschlägigen Gesetzeswerke mit ähnlicher Intention revidiert. In Deutschland geschah das mit dem Arbeitnehmererfindungsgesetz von 2002 (jüngste Novelle 2009). Die konkreten gesetzlichen Regelungen unterscheiden sich allerdings zum Teil sowohl vom amerikanischen Vorbild sehr deutlich als auch untereinander. Die unterschiedlichen gesetzlichen Regelungen, aber auch Unterschiede im institutionellen Gefüge der tertiären Bildungsstufe und in der Art und Weise der Einbindung von Hochschul- und Institutsforschung in die bestehenden Innovationsnetzwerke führen zu starken Unterschieden im Patentverhalten der Hochschulen. Zugleich geben die Hochschulpatente nur in sehr begrenztem Maße Auskunft über den Beitrag der Hochschulen zum volkswirtschaftlichen Innovationsprozess, da wesentliche, von Land zu Land differierende Teile der mit der Hochschulforschung verbundenen Patentanmeldungen bzw. Patenterteilungen unsichtbar bleiben.

Die Zahl der Patentanmeldungen der Hochschulen hat in den Jahren nach Verabschiedung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes 2002 – von einem niedrigen Niveau ausgehend – stark zugenommen. Sie lag 2010 bei 552 (EPO) bzw. 713 (DPMA). Die akademischen Patentanmeldungen an das EPO, verstanden als Summe der Hochschulpatente und der durch Dritte aus der Hochschulforschung hervorgehenden Patentanmeldungen, haben sich weitaus dynamischer entwickelt als die Zahl der deutschen Patentanmeldungen insgesamt (3,1% p.a. zu 0,9% p.a. 2001-2010). Das zu beobachtende Wachstum geht ausschließlich auf die Patentanmeldungen der Hochschulen zurück, die Zahl der im Hochschulkontext wurzelnden Patentanmeldungen Dritter ist hingegen leicht rückläufig. Der Anteil der akademischen Patente insgesamt an allen Patentanmeldungen beim EPO lag 2010 bei 5,5%, ist also jüngst im Zeitablauf gewachsen (2001: 4,5%).

Hochschulpatente haben also in gewissem Maße die Patentanmeldungen Dritter aus Hochschulen verdrängt. Festzuhalten ist jedoch, dass nach wie vor ein größerer Teil der in der Hochschulforschung gemachten Erfindungen trotz der durch das Arbeitnehmererfindungsgesetz eröffneten Option nicht von den Hochschulen angemeldet wird, sondern durch Unternehmen oder Einzelpersonen (dies betraf 58% der Anmeldungen 2010 beim EPO). Regionale Unterschiede im Patentierungsverhalten der Hochschulen weisen darauf hin, dass diese in sehr unterschiedlichem Ausmaß von der Option der Patentanmeldung Gebrauch machen.

Verlässliche internationale Vergleichszahlen zu den Patentanmeldungen aus der Hochschulforschung zum einen der Hochschulen selbst (Hochschulpatente) und zum anderen Dritter (akademische Patentanmeldungen, Hochschulpatentanmeldungen) sind nicht verfügbar. Die Auswertung vorliegender Forschungsarbeiten zeigt überdies, dass Vorsicht bei der Interpretation von aus unterschiedlichen Ländern stammenden Daten geboten ist. Zum einen sind von Land zu Land unterschiedliche institutionelle Bedingungen für den Umgang mit im Hochschulkontext generierten Erfindungen anzutreffen. Der Harmonisierungseffekt der durch das Bayh-Dole-Gesetz eingeleiteten Novellierungen der Patentgesetze in den meisten europäischen Ländern war also begrenzt. Zum anderen sind die konkreten Formen der Einbindung der Hochschulen in Innovationsnetz-

werke zu berücksichtigen, die sich ebenfalls von Land zu Land unterscheiden, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. In den USA lag der Anteil der Hochschulpatente an allen erteilten Patenten zuletzt bei 4,2% (2014). Allerdings tritt das Problem einer ansehnlichen Diskrepanz zwischen Hochschulpatenten und akademischen Patenten hier ebenso auf wie in Deutschland.

4.5 Publikationen

4.5.1 Kontext

Unter allen Indikatoren, welche Auskunft über die beruflichen Leistungen eines Forschers, einer Universität oder Forschungseinrichtung geben könnten, erscheinen deren Publikationen als der objektivste. Jede Forschungsarbeit sollte früher oder später in einer Veröffentlichung münden und auf diesem Weg dem interessierten Fachpublikum einerseits zur Kenntnis gebracht werden, andererseits im Rahmen eines wissenschaftlichen Referee-Prozesses einem kritischen Urteil unterworfen werden. Das an angelsächsischen Universitäten schon vor vielen Jahrzehnten etablierte Prinzip des „publish or perish“ hat längst auch an kontinentaleuropäischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen Einzug gehalten. Der Nachweis qualitativ hochstehender Publikationen, die ein Double-Blind-Referee-Verfahren durchlaufen haben, ist zu einem entscheidenden Kriterium für den Erfolg in universitären Berufungsverfahren geworden und liefert auch in außeruniversitären Forschungseinrichtungen den wichtigsten Leistungsmaßstab für den beruflichen Erfolg.

Die Qualität und Anzahl wissenschaftlicher Publikationen in den innovationsrelevanten Feldern geben insbesondere Auskunft darüber, wie sich der Wissensbestand in einer Nation entwickelt, der eine zentrale Basis für das mittel- und langfristige Innovationsgeschehen bildet. Die wissenschaftlichen Ergebnisse sind nur in Einzelfällen direkt in Neuerungen umzusetzen oder geben Ergebnisse wieder, die direkt zu Innovationen geführt haben. Gleichzeitig sind die in den Publikationen diskutierten Ergebnisse in einer breiten Spanne von reiner Grundlagenforschung bis hin zu anwendungsorientierter Forschung einzuordnen. Es ist dieser Wissensbestand, der für die Unternehmen eines Landes häufig in indirekter Form mittelfristig nutzbar gemacht wird. Die Transferwege dafür sind sehr unterschiedlich und reichen vom Transfer über Köpfe, also ausgebildete Absolventen und Forscher, die die neuen Erkenntnisse in Form von Erfahrungswissen mitnehmen, über Forschungsk Kooperationen zwischen Unternehmen und Wissenschaft bis hin zu spin-offs aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur, deren Ausdruck die Publikationsbilanz eines Landes darstellt, ist mittelfristig die zentrale Voraussetzung für die Entwicklung einer erfolgreichen Unternehmenspopulation in wissensintensiven Wirtschaftszweigen.

Die Auffassungen darüber, was eine als herausragend zu bewertende Publikation sei und was nicht, haben sich im Laufe des 20. Jahrhunderts grundlegend verändert. In den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen gelten englischsprachige Fachzeitschriften als wichtigstes Medium für die Verbreitung von Forschungsergebnissen.⁷ Die Bedeutung von fachwissenschaftlichen Periodika nichtenglischer Sprachen hat demgegenüber drastisch abgenommen. Sie erreichen mittlerweile auch dann, wenn es sich um traditionsreiche Wissenschaftssprachen wie Französisch oder Deutsch handelt, nur vergleichsweise wenige Leser außerhalb der jeweiligen Sprachgemeinschaft.

Die Publikationskulturen der universitären Fachdisziplinen unterscheiden sich allerdings in Bezug auf die verwendeten Kommunikationsmedien. Während in den Naturwissenschaften Artikel in referierten englischsprachigen Zeitschriften wichtigster Maßstab zur Bewertung von Forschungsleistungen geworden sind, erfüllen in der Computerwissenschaft Konferenzbeiträge ebenfalls eine

⁷ Englisch hat in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine unangefochtene Leitfunktion in allen naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen sowie in den meisten wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen erobert, auf die Geisteswissenschaften trifft dies bislang nicht in gleichem Ausmaß zu. Festzuhalten ist, dass für alle akademischen Disziplinen, die für das Innovationsgeschehen direkt relevant sind, Englisch die zentrale Wissenschaftssprache geworden ist.

wichtige Rolle. In den geisteswissenschaftlichen Disziplinen kommt konventionellen Monografien noch eine größere Bedeutung zu. Die referierten Fachzeitschriften haben allerdings auch hier in jüngster Zeit an Bedeutung gewonnen. Generell ist jedoch davon auszugehen, dass sich das fachspezifische Publikationsverhalten auf allen Gebieten im Wandel befindet. Eine Konvergenz der disziplinären Publikationskulturen kann nur teilweise beobachtet werden. Die neuen IuK-Medien stehen derzeit im Begriff, das Verlagsgeschehen maßgeblich zu beeinflussen, was auf längere Sicht zu nachhaltigen Modifikationen des Publikationsverhaltens der Wissenschaftler führen dürfte (Kasten 7).

Kasten 7

Künftige Veränderungen im Publikationsverhalten der Wissenschaftsdisziplinen

Beispiele für ein bereits jetzt absehbares verändertes Publikationsverhalten sind die zunehmende Bedeutung von Open-Access-Zeitschriften und der Aufstieg von Working Papers zu einer erst-rangigen, da leicht erreichbaren wissenschaftlichen Informationsquelle im Internet. Gerade in solchen Wissenschaftszweigen, die für das Innovationsgeschehen von besonderer Bedeutung sind, greifen Forscher zunehmend auf Informationsquellen im Internet zurück, die schnell und einfach erreichbar sind. Dabei ist es oft nicht relevant, ob diese das Siegel eines erfolgreich bestandenen Referee-Verfahrens in einer angesehenen Fachzeitschrift tragen, die häufig erst mit einem erheblichen zeitlichen Lag erscheinen.

Es ist somit nicht nur eine deutliche Vermehrung der referierten Fachzeitschriften zu beobachten, sondern dank des Internets auch eine zunehmende Bedeutung unterschiedlicher Formen einer rasch wachsenden „grauen Literatur“, welche die neuen Produktionsbedingungen des Internets nutzt. Derzeit und für die nahe Zukunft werden in den meisten Disziplinen, deren Ergebnisse für das Innovationsgeschehen von Bedeutung sind, also insbesondere den Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Publikationen in referierten Zeitschriften von den disziplinären Scientific Communities als zentrales Maß für wissenschaftliche Produktivität akzeptiert. Gleichzeitig haben sich in den verschiedenen disziplinären Fachgemeinschaften jeweils stärker oder schwächer ausgeprägte informelle Hierarchien hinsichtlich der Reputation unterschiedlicher referierten Zeitschriften etabliert.

Aufgabe der Double-Blind-Referee-Verfahren ist es, die Qualität der Artikel in referierten Fachzeitschriften sicherzustellen. Die Anbieter der großen Zitationsdatenbanken unterziehen die in ihr System aufzunehmenden Journale einer gründlichen Qualitätskontrolle, wobei das wichtigste Kriterium für den durchzuführenden Qualitätscheck die Durchführung eines Referee-Verfahrens ist. Angesichts der explosionsartigen Vermehrung der Zeitschriften und der enormen beruflichen Belastung, der sich viele der potenziellen Peers ausgesetzt sehen, erscheint es immer unwahrscheinlicher, dass Referee-Verfahren überall und immer mit der gebotenen Sorgfalt durchgeführt würden oder auch nur durchgeführt werden könnten.

So weisen die referierten Zeitschriften einzelner Fachgebiete deutliche Qualitätsunterschiede untereinander, aber auch innerhalb ihres jeweiligen Artikelportfolios auf. Referee-Verfahren sind auch nur bedingt dazu geeignet, eine Lösung für das Problem der Vereinbarkeit zweier zuwiderlaufender Ziele der akademischen Qualitätssicherung zu finden. Zum einen betrifft das die Orientierung an den in der Scientific Community geltenden Qualitätsstandards (Fleck 1980), zum anderen die Innovativität, d.h. die Bereitschaft, bislang als gesichert geltendes Wissen in Zeiten des paradigmatischen Wandels einer Wissenschaft zu hinterfragen (Kuhn 1978).

Vor diesem Hintergrund bedarf es geeigneter Maßstäbe, um die wissenschaftliche Leistung eines Landes, einer Universität oder eines Individuums adäquat zu beurteilen. Die bibliometrische Forschung hat hierfür eine Reihe von Instrumenten entwickelt, die prinzipiell dafür geeignet erscheinen, eine qualitative Beurteilung von wissenschaftlichen Beiträgen zu ermöglichen (Ball, Tunger 2005). Zu nennen sind hier insbesondere die auf der Auszählung der Zitationen in einem Folgezeitraum basierenden, in unterschiedlichsten Formen verfügbaren Impact-Faktoren, Ko-Autorschaften, die Aufschlüsse über Forschungsk Kooperationen und Wissensnetzwerke liefern und mit Impact-Analysen verbundene Qualitätsindices wie den h-Faktor. Große Resonanz in der wissenschaftlichen Öffentlichkeit finden Impact-Faktoren insbesondere beim Journal-Ranking, was z.B. an der langen Liste des Journal Ranking Guide des ZBW zu erkennen ist (IAB, ZBW o.J.).

Wichtig für die Beurteilung von Qualitätsmaßen ist, dass es eine „einzig richtige“ Methode der bibliometrischen (szientometrischen) Analyse nicht geben kann. Daher sollte nicht allein auf eine Variante des wachsenden Repertoires von Metriken zur Qualitätsmessung des schriftlichen wissenschaftlichen Outputs gesetzt, sondern es sollten unterschiedliche Metriken genutzt werden (Jones, Huggett, Kamalski 2011: 38).

Erwähnt werden sollte, dass sich in den zurückliegenden Jahrzehnten im wissenschaftlichen Diskurs um die Aussagekraft von Impact-Faktoren eine kontrovers geführte Diskussion entsponnen hat. Während der Pionier der bibliometrischen Zitationsforschung, Eugene Garfield, in verschiedenen Veröffentlichungen (1965, 1984, 2005) den informationellen Mehrwert von Zitationsanalysen hervorhob und einschlägige Anwendungsmöglichkeiten demonstrierte, hoben andere Autoren deren Schwächen hervor (z.B. Seglen 1997, van Leeuwen et al. 2001). Cole (1971) hingegen plädierte für die Nützlichkeit von Impact-Indikatoren, die zumindest als grober Maßstab für die Beurteilung der Qualität soziologischer Forschungsarbeiten geeignet seien. Heinze/Bauer (2007) demonstrieren in einer ökonomischen Studie des Forschungsoutputs produktiver Wissenschaftler, dass Impact-Faktoren prinzipiell geeignet sind, den langfristigen Forschungserfolg vorauszusagen, für den Erfolg allerdings verschiedene weitere, nicht in der Zitationsbilanz sichtbare Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Eine neue ökonomische Analyse des Verhältnisses von bibliometrischen Befunden und Peer-Einschätzungen (Bertocchi et al. 2016) führte zu dem Ergebnis, dass die Befunde der bibliometrischen Analysen für die untersuchten Bereiche weitgehend mit den Peer-Befunden übereinstimmen.

Grundsätzliche Kritik am Gebrauch von Impact-Faktoren in Evaluationen und hochschulpolitischen Entscheidungskontexten übt z.B. der frühere Bibliotheksdirektor der Humboldt-Universität Berlin Naumann (2016). Aus wissenschaftspragmatischen Gründen kritisieren Frey/Osterloh (2011) die Verwendung von Impact-Faktoren in der Hochschulpolitik sowohl auf der Mikro- als auch der Makroebene. Diese setze falsche Leistungsanreize für die Forscher, führe zur Fehlsteuerung von Forschungsprozessen, begünstige die Fehlallokation von öffentlichen Finanzmitteln und wirke sich schädlich auf das Forschungsklima an den Hochschulen/Forschungsinstituten aus.

4.5.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Die rasche Verbreitung von Publikations- und Zitationsdatenbanken und der Wettbewerb zwischen den führenden, auf kommerzieller Basis tätigen Anbietern haben dazu geführt, dass Informationen über das wissenschaftliche Veröffentlichungsgeschehen in der Welt heute über das Internet relativ leicht erreichbar sind. Zum Teil stellen die wichtigsten Anbieter ihre Auswertungen auf ihren Internetseiten gratis zur Verfügung. Hinzu kommen aussagekräftige Analysen des Publikationsgeschehens von staatlichen Non-profit-Organisationen, so z.B. die jährlichen Faktenbe-

richte des U.S. National Science Board. Wir greifen im Folgenden auf Auswertungen des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung ISI, des US-amerikanischen National Science Board und der spanischen Forschungsgruppe SCImago zurück (Kasten 8).

Kasten 8

Charakteristika der in den zitierten Analysen genutzten Primär- und Sekundärquellen

Web of Science:

Dabei handelt es sich um ein Internetportal, welches den (kostenpflichtigen) Zugang zur Zitationsdatenbank von Thomson Reuters (bis Juli 2016, seitdem Clarivate Analytics), eines der beiden Weltmarktführer (Thomson Reuters und Scopus), und den damit verbundenen Informationsangeboten ermöglicht. Zugänglich sind u.a. die Informationsbestände des *Science Citation Index (SCI)* bzw. in seiner erweiterten Form des *Science Citation Index Expanded (SCIE)* sowie für wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Arbeiten des *Social Science Citation Index (SSCI)*. Der SCI wurde vom Pionier der elektronisch basierten Zitationsdatenbanken, Eugene Garfield (1965, 1984, 2005), entwickelt und erstmals 1964 der Öffentlichkeit präsentiert. Der Medienkonzern Thomson Reuters erwarb 1992 das von Garfield gegründete *Institute of Scientific Information* einschließlich der Rechte an der Zitationsdatenbank. Thomson Reuters hat seinerseits jüngst seine Intellectual Property & Science Business Unit und somit auch die Rechte an der Zitationsdatenbank an die Investmentfirmen Onex Corp. und Baring Asia verkauft, welche den Unternehmensteil unter dem Label *Clarivate Analytics* weiterführen (Thomson Reuters 2016).

Der 2015 Journal Citation Report von Thomson Reuters listet 11.147 Zeitschriften auf (Thomson Reuters 2015). Davon waren im SCIE nach Angaben von Thomson Reuters⁸ 8.600 Fachzeitschriften aus 150 Fachdisziplinen erfasst (Stand 2014, weitgehend identisch mit der aktuellen Liste von 2015). Weitere 3.000 wissenschaftliche Zeitschriften aus dem Bereich der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften werden im SSCI erfasst. Eine wesentliche komparative Stärke des Web of Science im Vergleich zu Scopus besteht darin, dass die bibliografische Bestandsaufnahme bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts zurückreicht, also eine gute Basis z.B. für bibliometrische Analysen bildet, für die der Rückgriff auf ältere Publikationen und Zitationen wichtig ist (zu den genannten Fakten vgl. Thomson Reuters 2014a, 2014b; ProQuest 2014).

Die in der vorliegenden Arbeit genutzte Auswertung des SCIE zur Publikationstätigkeit der deutschen Hochschulen und der Institutsszene wurde vom Fraunhofer ISI vorgenommen, das uns dafür freundlicherweise die Ergebnisse einer Sonderauswertung (Tabelle 4.37 und A.45, Schaubild 4.35) zur Verfügung stellte. Weitere Auswertungsergebnisse von ISI wurden dem BMBF-Datenportal entnommen und durch Einzeldaten von ISI ergänzt (Tabellen 4.45 und A.46 sowie Schaubilder 4.35 und 4.36).

Scopus, Elsevier B.V.:

Scopus ist eine von der niederländischen Verlagsgruppe *Elsevier* 2004 gegründete und unterhaltene Literaturdatenbank, welche auf die bibliografische Erfassung der weltweit erscheinenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen spezialisiert ist. Im Mittelpunkt steht wie beim Web of Science die volle bibliografische Registrierung aller in referierten Zeitschriften veröffentlichten Artikel einschließlich der in ihnen enthaltenen Zitationen. Über das Internetportal „Scopus“ sind

⁸Aktuellere Informationen zum Web of Science waren, vom 2015 Journal Citation Report abgesehen, zum Zeitpunkt der Abfassung des vorliegenden Kapitels noch nicht verfügbar. Das dürfte mit der Umbruchsituation bei Thomson Reuters' Wissenschaftseinheit zu tun haben. Die Firma der neuen Eigentümer, Clarivate Analytics, liefert noch keine aktuellen, aus 2016 datierenden Informationen.

die gespeicherten bibliografischen Informationen nach Zahlung einer Subskriptionsgebühr in einer benutzerfreundlichen Weise zugänglich. Inzwischen ist Scopus dazu übergegangen, über die Beiträge in referierten Zeitschriften und Buchreihen hinausgehend auch andere, weniger strikten Qualitätskriterien unterliegende wissenschaftliche Veröffentlichungen systematisch elektronisch zu erfassen, wie z.B. Monografien und Sammelbände, Branchenblätter (trade journals), Konferenzpapiere oder Working Papers.

Der Scopus Source Record vom Mai 2016 listet 35.414 Periodika auf (Scopus 2016). Im Januar 2016 wurden in Scopus laut Selbstauskunft u.a. 21.500 (aktive) Zeitschriften erfasst sowie 7,2 Mill. Konferenzpapiere, die aus mehr als 83.000 wissenschaftlichen Veranstaltungen stammten. Für die Aufnahme nicht-englischsprachiger Zeitschriften gilt als Mindestkriterium das Vorhandensein englischer Summaries. Die Datenbestände von Scopus umfassten 60 Mill. Datensätze, von denen 38 Mill. bis zum Jahr 1996 zurückgehen und 22 Mill. auf die Zeit vor 1996 (Elsevier 2016).

Scopus hat in jüngster Zeit konsequenter als Web of Science das Ziel verfolgt, die wissenschaftliche Literatur der ganzen Welt zu erfassen, also auch der in außereuropäischen Sprachen erscheinenden Arbeiten sowie die wissenschaftlichen Publikationen aus solchen Ländern, die normalerweise nicht im Brennpunkt des Interesses der wissenschaftlichen Öffentlichkeit des Westens stehen. Dies hat den U.S. National Science Board dazu bewogen, für seinen neuesten Datenbericht (Science & Engineering Indicators 2016) auf die Datenbasis von Scopus zurückzugreifen und nicht mehr wie in allen vorausgehenden Berichten auf Thomson Reuters Science Citation Index (SCI) bzw. Social Science Citation Index (SSCI) (National Science Board 2016: 5-90f.).

Sowohl die von uns präsentierten bibliometrischen Auswertungen des U.S. National Science Board (Tabellen 4.39 und 4.40 sowie Schaubilder 4.38 und 4.39) als auch die zitierten Ergebnisse einer ISI-Analyse zur Rolle von Wissenschaftlerinnen im Publikationsgeschehen (Tabelle 4.42) basieren auf Scopus-Daten.

SCImago:

Zu einem wichtigen Anbieter von bibliometrischen Informationen im Internet hat sich **SCImago** entwickelt. Bei SCImago handelt es sich um eine spanische Forschungsgruppe, der Forscher des Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), der University of Granada, Extremadura, der Universidad Carlos III und der Universidad Alcalá de Henares (beide Madrid) angehören und die sich mit der Analyse, Präsentation und Visualisierung von Informationen befasst. SCImago unterhält im Internet das nach dem SCImago Journal Rank Indicator (SJR) benannte **SCImago Journal & Country Rank Portal**, über das (größtenteils kostenfrei) bibliometrische Analysen bezogen werden können. Angeboten werden unter anderem Journal- und Länderrankings zum wissenschaftlichen Publikationsgeschehen. Die bibliometrischen Analysen von SCImago basieren auf dem Datenmaterial von Scopus (zu den zitierten Fakten SCImago 2007: 1).

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse einer länderbezogenen Scimago-Auswertung von Scopus zu den Veröffentlichungen und Zitationen für die zwischen 1996 und 2012 erschienenen, in Scopus registrierten Artikel genutzt (Tabelle 4.41).

Die neuen informationstechnischen Hilfsmittel gestatten die systematische und zeitnahe Auswertung eines rasch wachsenden Fundus wissenschaftlicher Veröffentlichungen in bibliografischen Datenbanken. Auf dem Markt für elektronische bibliometrische Produkte haben sich insbesondere

die im Kasten 8 beschriebenen Datenbanksysteme zweier Anbieter durchgesetzt: Web of Science (Clarivate Analytics, zuvor Thomson Reuters, ursprünglich ISI – Institute for Scientific Information) und Scopus (Elsevier). Google Scholar könnte auf längere Sicht eine ernstzunehmende Konkurrenz für beide Anbieter sein, müsste sich dabei aber wohl von seinem egalitären Ordnungsprinzip zugunsten der Aufnahme wissenschaftshierarchischer Ordnungskriterien und einer soliden szientometrischen Fundierung des eigenen Systems verabschieden (Lewandoski 2005).

Bei der Interpretation bibliometrischer Daten sind Unschärfen im Datenmaterial zu berücksichtigen, die aus unterschiedlichen Erfassungspraktiken der Datenbankanbieter resultieren. Zwar geht der Trend bei Ausbau der bibliografischen Datenbanken in allen Fällen hin zu einer immer vollständigeren Erfassung wissenschaftlicher Literatur, nicht zuletzt bedingt durch rasche Erhöhung der computertechnischen Kapazitäten und die Verbesserung der Software. Jedoch bestehen im Einzelnen erhebliche Unterschiede in der Quellenregistrierung.

Der Vergleich der Vor- und Nachteile der Datenbanken von Thomson Reuters (Clarivate Analytics) und Scopus für bibliometrische Auswertungen und Analysen, die vor allem die Bedeutung der wissenschaftlichen Literatur für das aktuelle Innovationsgeschehen im Blick haben, fällt eher zugunsten von Scopus aus. Die Literatur zu zentralen Technologiefeldern wie Maschinenbau und Informatik werden in Scopus besser erfasst (vgl. die Auswertung in Schmoch u.a. 2012: 20). Thomson Reuters dagegen hat bei Ausbau seiner Datenbestände lange an einer Abgrenzung von „qualitativ hoch stehender“ und „mediokrer“ Wissenschaftsliteratur festgehalten, die der zunehmenden Bedeutung eines dynamischen, über Konferenzen und Internet fließenden und hierarchische Qualitätskriterien unterlaufenden Wissenstransfers nur noch bedingt entspricht. Außerdem ist in einer zunehmend globalisierten Welt ein europazentrierter Blick auf das Publikationsgeschehen zu hinterfragen⁹ (National Science Board 2016: 5-90f.). Obgleich wir für bibliometrische Analysen Scopus den Vorzug geben würden, greifen wir im Folgenden auf durch Dritte durchgeführte Auswertungen beider Datenbanksysteme zurück. Anders wären Aussagen zum Publikationsverhalten der deutschen akademischen Szene im gegebenen Kontext nicht möglich. Zugleich erlaubt die Gegenüberstellung unterschiedlicher Quellen aussagekräftige Vergleiche.

4.5.3 Publikationstätigkeit von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland

Die Einführung von Evaluationsmechanismen und das hiermit verbundene veränderte Wettbewerbsklima an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen müsste über einen längeren Zeitraum hinweg eigentlich zu einer wachsenden Publikationstätigkeit des wissenschaftlichen Personals geführt haben. Die im Folgenden genutzten Ergebnisse einer Auswertung des Science Citation Index Expanded (SCIE) zeigen auch eine beachtliche Dynamik der Veröffentlichungstätigkeit der an den deutschen Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen tätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf und scheinen somit die eingangs geäußerte Annahme zu bestätigen.

Akademischer Publikationsoutput nach institutionellen Gruppen - SCIE

Für 2014 wurden in der SCIE-Auswertung für Deutschland insgesamt knapp 100.000 natur- und ingenieurwissenschaftliche Artikel von Autoren registriert, von denen ein großer Teil an Hochschulen oder einem Institut der vier großen außeruniversitären Forschungsgemeinschaften tätig

⁹Damit soll das Gefälle in Volumina und Qualität des Publikationsgeschehen zwischen den alten Industrieländern und Teilen der 3. Welt natürlich nicht geleugnet werden, der Abstand zu großen Teilen der islamischen Welt und des subsaharischen Afrikas vergrößert sich in der Tat besorgniserregend. Zugleich stehen Länder wie Südkorea, China und Indien für den „Aufstieg neuer Regionen“.

waren.¹⁰ 13 Jahre zuvor, im Jahr 2001, lag der im SCIE erfasste deutsche Publikationsoutput dagegen noch unter 70.000, das durchschnittliche jährliche Wachstum belief sich auf 2,9%.

Die Tabelle 4.37 gibt weiterhin Aufschluss über den Publikationsoutput der großen institutionellen Gruppen der deutschen akademischen Forschungsszene: Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitäre Forschungsgemeinschaften. Da die Auswertung nach dem Ganzzahlen-Auszählungsprinzip (*Integer Counting*) erfolgte und gleichzeitig organisationsübergreifende Koautorschaften eine nicht unbedeutende, überdies im Zeitablauf zunehmende Rolle spielen, drücken die Zahlen die Publikationstätigkeit der institutionellen Gruppen nicht ganz präzise aus. Sie veranschaulichen gleichzeitig die Relationen zwischen den Gruppen und die beobachtbaren Entwicklungstendenzen.

Tabelle 4.37

Natur- und ingenieurwissenschaftliche Publikationen in referierten wissenschaftlichen Zeitschriften nach institutionellen Kategorien¹, 2001 - 2014

Zahl der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften, *Whole Counting*, SCIE

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Univer- sitäten	50.590	50.920	51.846	53.342	56.153	57.728	58.615	61.320	63.742	66.603	69.259	72.332	75.335	76.020
FH	347	394	456	502	598	632	668	781	901	1.030	1.107	1.294	1.401	1.521
FhG	593	731	777	782	895	919	836	1.008	1.164	1.206	1.437	1.401	1.578	1.727
HGF	5.605	6.071	6.115	6.108	6.584	6.981	7.412	7.446	8.058	8.745	9.784	10.683	11.765	11.974
MPG	6.731	6.936	7.169	7.463	7.805	7.924	8.043	8.259	8.713	9.262	9.642	9.958	10.118	9.922
WGL	2.992	3.337	3.265	3.379	3.605	3.701	3.939	4.299	4.827	5.243	5.545	5.814	5.823	5.565
AUF insg.	15.921	17.075	17.326	17.732	18.889	19.525	20.320	21.012	22.762	24.456	26.408	27.856	29.284	29.188
Deutsch land ²	68.216	68.920	69.786	72.283	75.507	77.289	78.979	81.849	84.965	88.109	91.422	95.276	98.700	99.195

Quelle: Eigene Berechnungen nach einer Auswertung vom Fraunhofer ISI, *Web of Science*, Ausgabe 2015, Thomson Reuters (zugesandt am 31.8.2016); für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.45. – ¹Die Datenbank umfasst Journals aus Mathematik, Medizin, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, jedoch keine Zeitschriften aus den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie Geisteswissenschaften. Jede im Datensatz verbuchte Organisationsfiliation führt zur separaten Registrierung eines Artikels. Stammen z.B. acht Autoren eines Artikels aus einem MPG-Institut, einer Universität und einer Fachhochschule, so taucht dieser Artikel in der obigen Tabelle 3x unter den institutionellen Einheiten auf. – ²Die für Deutschland ausgewiesenen Summen weichen wegen der organisationsübergreifenden Koautorschaften (Doppel- und Mehrfachzählungen) und infolge des Nichtausweises der Publikationen von Industrieforschern und sonstigen Autoren zwangsläufig von der Summe der Publikationen der institutionellen Gruppen ab.

¹⁰Zahlen zum Publikationsoutput von Industrieforschern, freiberuflich tätigen Forschern ohne organisatorische Filiation, Mitarbeitern von Consultings und unabhängigen Forschungsinstituten, die keiner der vier großen Forschungsgemeinschaften angehören, liegen uns nicht vor. Ein Vergleich der Publikationen der akademischen Einrichtungen, der wahrscheinlichen interorganisationalen Koautorschaften und der Gesamtzahl der Deutschland zuzurechnenden Publikationen zeigt allerdings, dass dies kaum mehr als 10% sein können. In den USA lag der Anteil des akademischen Sektors an allen wissenschaftlichen Publikationen 2013 bei 74% (National Science Board 2016: 5-104). Da diese Zahl allerdings auf *whole counting* basiert, dürfte *fractional counting* zu einem deutlich höheren Anteil des akademischen Sektors von mindestens 80% führen, da in interorganisationalen Mehrautorenpublikationen die akademischen Autoren numerisch dominieren. Allein 7% aller wissenschaftlichen Artikel der USA (*whole counting*) waren Mitarbeitern von Bundesbehörden zuzurechnen, was Ausdruck der verbreiteten Praxis sein dürfte, in Mehrautorenpublikationen, die sich aus Projekten ergaben, in die Bundesmittel fließen, solche Personen als Koautoren einzubinden, die direkten oder indirekten Einfluss auf künftige Projektfinanzierungen haben könnten (vgl. das Beispiel in Knorr Cetina 2012: 180ff.).

Ein Großteil der Publikationen der drei in Tabelle 4.37 ausgewiesenen institutionellen Gruppen der akademischen Forschungsszene (71,2%¹¹) entfiel 2014 nach wie vor auf Universitätsangehörige, obwohl ihr Anteil seit 2001 um 4,5 Prozentpunkte zurückgegangen war. Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen verbuchten 27,3% der Veröffentlichungen auf sich und konnten damit ihren Anteil seit 2001 (23,8%) stark erhöhen. Die Fachhochschulen konnten ihren Beitrag zum akademischen Publikationsgeschehen zwar leicht um 0,7 Prozentpunkte steigern, spielen aber mit 1,6% in 2014 nach wie vor nur eine marginale Rolle. Nicht enthalten in diesen Zahlen sind die wissenschaftlichen Publikationen von Angehörigen des nichtakademischen Sektors (insbesondere Industrieforschung und Consulting).

Die Zahl der den Universitäten zuzuordnenden Publikationen nahm von 2001 bis 2014 jahresdurchschnittlich um 3,1% zu, diejenige der den Fachhochschulen zuzurechnenden Publikationen sogar um 12,0% p.a. Sie erhöhte sich damit 2001-2014 auf mehr als das Vierfache, allerdings von einem äußerst niedrigen Ausgangsniveau im Jahr 2001 ausgehend. Die Publikationsbilanz der Fachhochschulen bleibt, wie an ihrem niedrigen Anteil an den Publikationen des akademischen Bereichs zu sehen ist, überaus bescheiden. Schneller als die Publikationstätigkeit der Universitätsangehörigen wuchs diejenige der außeruniversitären Forschungseinrichtungen (4,8% p.a.), was die oben angesprochenen Terraingewinne erklärt. Unter den außeruniversitären Forschungseinrichtungen haben insbesondere die Publikationen der Institute der Fraunhofer-Gesellschaft stark zugelegt (8,6% p.a.) sowie an zweiter Stelle diejenigen der Helmholtz-Gemeinschaft (6,0% p.a.). Die Zuwachsraten bei den Instituten der Leibniz-Gemeinschaft (4,9% p.a.) und der Max-Planck-Gesellschaft (3,0% p.a.) fallen demgegenüber etwas ab.

Produktivitätsentwicklung, gemessen an der Zahl der Veröffentlichungen - SCIE

Setzt man die Zahl der Publikation in Relation zum wissenschaftlichen FuE-Personal (VZÄ), also demjenigen Teil des gesamten FuE-Personals¹², der prinzipiell zur Publikationstätigkeit beitragen könnte, so ergibt sich das in Schaubild 4.35 dargestellte Bild. Der wissenschaftliche Output je Person ist 2013 in den Universitäten mit 0,837 Publikationen je Person am höchsten und hat im betrachteten Zeitraum insgesamt von 0,787 im Jahre 2001 leicht zugenommen. Der Output hat dabei allerdings im Zeitablauf geschwankt und 2006 mit 0,941 Artikeln je Person VZÄ einen (vorläufigen) Höhepunkt erreicht. Im Falle der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften ist eine deutliche, fast durchgängige Wachstumstendenz der Publikationen je Person zu beobachten von 0,413 Publikationen in 2001 zu 0,516 in 2013. Auch die Fachhochschulen verzeichneten in der Tendenz eine leichte, von Variationen im Zeitablauf begleitete Zunahme ihrer Publikationen von 0,151 Artikeln je Person in 2001 auf 0,215 in 2013. Sie bleiben mit diesen Werten aber weit hinter den Universitäten und außeruniversitären Forschungsgemeinschaften zurück.

Die Zunahme der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen ist zum größten Teil auf die Ausweitung des Personalbestands zurückzuführen. Von einer Erhöhung der wissenschaftlichen Produktivität kann am ehesten im Falle der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften gesprochen werden, bei denen etwa ein Drittel der Zunahme der Zahl der Publikationen auf einen erhöhten Output je Forscher zurückzuführen ist. Bei den Fachhochschulen trifft dies auf rd. 24% und bei den Universitäten auf rd. 15% des Zuwachses zu, der Rest geht auf die Ausweitung des Personalbestands (bezogen auf VZÄ des FuE-Personals) zurück.

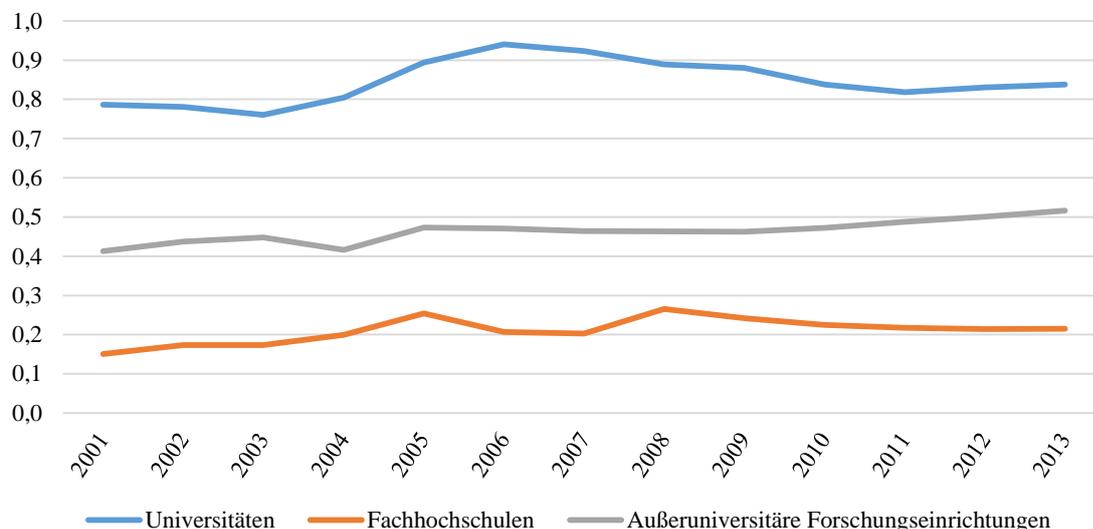
¹¹Die Prozentangaben beziehen sich auf die Summe der Teilaggregate, die von der für Deutschland in Tabelle 4.22 ausgewiesenen Gesamtzahl aufgrund des Zählprinzips (whole counting) abweichen.

¹²Das FuE-Personal der deutschen Hochschulen setzte sich 2013 wie folgt zusammen: 76,2% wissenschaftliches, 8,5% technisches und 15,3% administratives FuE-Personal.

Schaubild 4.35

Publikationen je Person des wissenschaftlichen FuE-Personals 2001-2013 nach institutionellen Gruppen

Publikationen in Natur- und Ingenieurwissenschaften, SCIE, FuE-Personal in VZÄ



Quellen: Eigene Darstellung nach Angaben einer Sonderauswertung von Destatis und OECD 2016d für das Personal; SCIE-Auswertung von ISI (whole counting) wie in Tabelle 4.37 zitiert für die Publikationen. – Bei Berechnung der Daten wurde für Universitäten und Fachhochschulen der gleiche, im Zeitablauf leicht variierende Anteil des wissenschaftlichen FuE-Personals am gesamten FuE-Personal unterstellt.

4.5.4 Publikationstätigkeit im internationalen Vergleich

Für den internationalen Vergleich werden zunächst Analyseergebnisse zum derzeitigen Stand und zur Entwicklung des Umfangs der Publikationstätigkeit zitiert, die auf beiden zentralen Datenquellen basieren (Web of Science und Scopus). Um auch qualitative Aspekte der Publikationstätigkeit zu erfassen, werden im Anschluss daran Auswertungen zur Zitationshäufigkeit der nationalen Publikationen vorgestellt. Hierbei wird insbesondere auf zwei Qualitätsindikatoren eingegangen, deren Berechnung sich auf das Datenmaterial von Scopus stützt: zum einen die jeweilige nationale Präsenz unter den Top 1% meistzitierten Artikeln, zum anderen den Hirsch-Index.

Publikationen, relativ zur Bevölkerung und Dynamik - SCIE-Auswertung

Ersten Aufschluss über die relative Position eines Landes im globalen Wissenschaftsgeschehen kann die Relation der gezählten Publikationen zur Bevölkerung geben. Das BMBF-Datenportal bietet hierzu eine Auswertung des SCIE durch das Fraunhofer ISI an, auf die wir im Folgenden zunächst zurückgreifen. Gezählt wurden die in der Thomson-Reuters-Datenbank verzeichneten Artikel referierter Zeitschriften im Bereich Mathematik-Naturwissenschaften (Mathematik, Natur-, Ingenieur-, Medizin- und Agrarwissenschaften). Deutschland lag, wie Tabelle 4.38 zu entnehmen ist, 2014 in der Pro-Kopf-Zahl der Publikationen deutlich hinter einer Reihe von europäischen Ländern zurück, darunter Großbritannien, aber leicht über der in den USA. Während in Deutschland 1.318 Artikel auf 1 Mill. Einwohner entfielen, waren dies in Großbritannien 1.796 und in den USA 1.269. Deutschland lag auch deutlich über dem arithmetischen Mittel der EU-28 von 1.036. Die Schweiz, Schweden, die Niederlande, Finnland und Österreich weisen zwar eine zum Teil deutlich bessere Publikationsbilanz auf als Deutschland, Frankreich und Italien jedoch eine schlechtere, die in beiden Fällen aber ebenfalls über dem EU-Durchschnitt liegt. Japan und China fallen gegenüber den USA und den europäischen Ländern im Pro-Kopf-Aufkommen an wissenschaftlichen Publikationen deutlich ab.

Tabelle 4.38

Publikationsintensität in ausgewählten Ländern, Veröffentlichungen in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachzeitschriften¹ 1995, 2005, 2014

Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen pro Million Einwohner, Anzahl, %, SCIE

Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2014	95/05	05/14	95/14
Deutschland	694	952	1.318	3,2	3,7	3,4
Finnland	1.188	1.626	2.183	3,2	4,3	3,7
Frankreich	756	885	1.105	1,6	2,6	2,1
Großbritannien	1.245	1.399	1.796	1,2	2,8	1,9
Italien	479	731	1.090	4,3	4,6	4,4
Niederlande	1.160	1.532	2.313	2,8	4,9	3,8
Österreich	714	1.133	1.710	4,7	5,1	4,9
Schweden	1.547	1.947	2.502	2,3	3,7	3,0
EU-28	583	748	1.023	2,5	3,7	3,1
China	11	55	162	17,5	14,5	16,0
Japan	490	616	627	2,3	0,2	1,3
Südkorea	130	548	1.019	15,5	7,7	11,7
Schweiz	1.642	2.276	3.305	3,3	4,4	3,8
USA	1.033	1.056	1.269	0,2	2,1	1,1

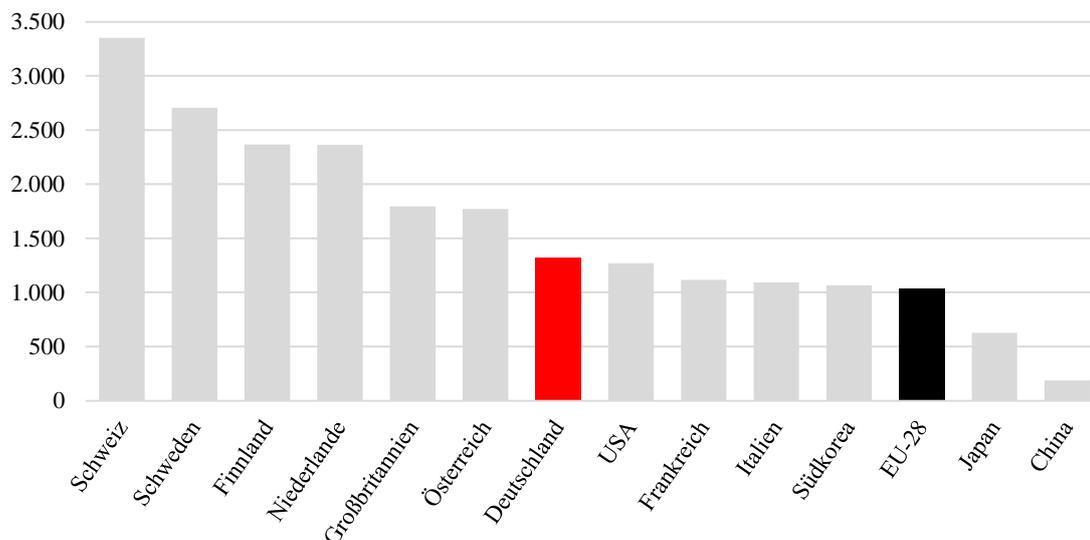
Quelle: Eigene Berechnungen nach einer Auswertung des Fraunhofer ISI; Web of Science, Thomson Reuters Corporation (2015), zitiert nach BMBF-Datenportal; für detailliertere Angaben siehe Tabelle A.46. – ¹Integer Counting.

Hervorzuheben sind auch die hohen Wachstumsraten der Publikationen im Falle Südkoreas, in dem das Ausgangsniveau im Vergleich zu China bedeutend höher war. Die in der Tabelle 4.38 und im Schaubild 4.36 zum Ausdruck kommende Rangfolge der ausgewählten Länder wird in einigen Fällen, so bei der Relation der Publikationsintensität in Deutschland und den USA, durch das bei Auswertung der Datenbank praktizierte Zählprinzip *Integer Counting* verzerrt dargestellt.

Schaubild 4.36

Publikationsintensität im Jahr 2014 im internationalen Vergleich

Zahl der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften pro Mio. Einwohner, SCIE-Auswertung



Quelle: Eigene Darstellung nach einer Auswertung des Fraunhofer ISI; Web of Science, Thomson Reuters Corporation (2015), zitiert nach BMBF-Datenportal; für detaillierte Angaben siehe Tabelle A.46.

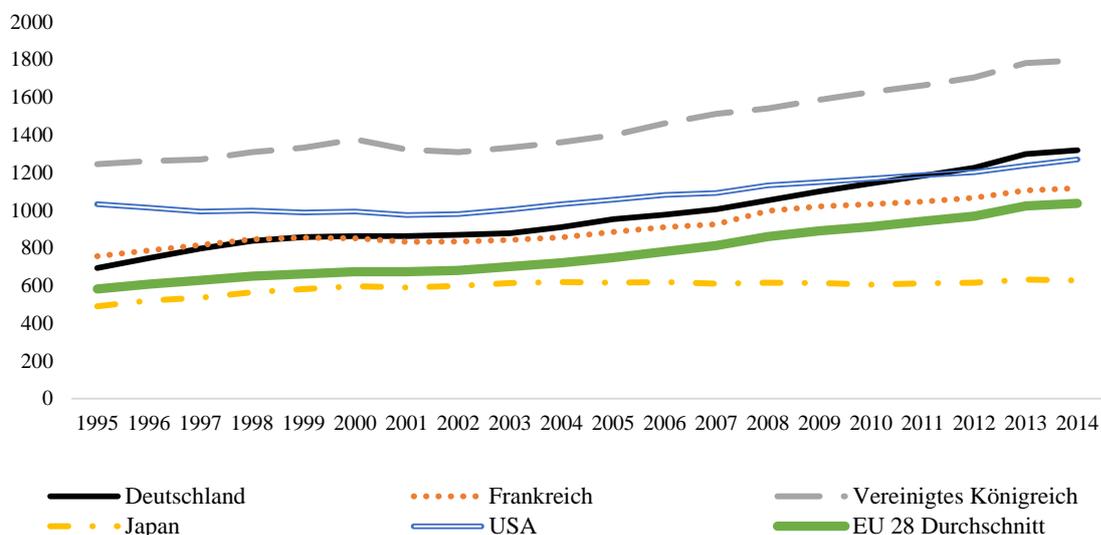
Dies wird im Vergleich mit der unten zitierten Scopus-Auswertung deutlich. Kleine Länder wie Schweden oder Finnland profitieren vom Ganzzahlenprinzip, weil ein höherer Prozentsatz der Autorenpartnerschaften hier „multinational“ zusammengesetzt ist. Große Länder wie die USA hingegen schneiden schlechter ab als beim *Fractional Counting*, weil grenzüberschreitende Autorenpartnerschaften in relativ geringem Maße vertreten sind. Dies dürfte auch die Ursache dafür sein, dass Deutschland in einem Fall vor die USA rückt, im anderen dagegen dahinter liegt.

Die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen Deutschlands hat sich, wie bereits oben im nationalen Teil festgestellt, deutlich erhöht. Der Vergleich der in Schaubild 4.37 und Tabelle 4.38 aufgenommenen Länder weist für Deutschland mit 3,4% durchschnittlichem Wachstum pro Jahr zwischen 1995 und 2014 eine relativ hohe Publikationsdynamik auf. Die Wachstumsrate der Publikationen liegt allerdings unter derjenigen einiger anderer westeuropäischer Länder, und zwar deutlich unter der Italiens (4,4%) und leicht unter derjenigen der Schweiz (3,8%) und Finnlands (3,7%). Bescheiden fiel demgegenüber im gleichen Zeitraum mit 1,1% p.a. das Wachstum der Publikationen in den USA aus. Allerdings informieren die angeführten Daten nur über einen Ausschnitt des globalen wissenschaftlichen Publikationsgeschehens, eine Erweiterung des Blickwinkels erscheint daher angebracht. Außerdem erscheint es mit Blick auf die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der konkurrierenden Literatur-Datenbasen und die Implikationen der jeweils angewandten Zählweisen als sinnvoll, eine weitere Quelle hinzuzuziehen, die sich auf Scopus stützt. Das Ergebnis wird im Folgenden vorgestellt.

Schaubild 4.37

Publikationsintensität im internationalen Vergleich

Zahl der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften pro Mio. Einwohner, SCIE-Auswertung



Quelle: Eigene Darstellung nach einer Auswertung des Fraunhofer ISI; Web of Science, Thomson Reuters Corporation (2015), zitiert nach BMBF-Datenportal; für detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.46.

Anzahl der Publikationen, absolut und relativ - Scopus-Auswertung

Die globale Übersicht in Tabelle 4.39 zeigt eine insgesamt hohe Dynamik des Publikationsgeschehens, die, was die Zuwachsraten anlangt, stark von einer kleinen Gruppe wirtschaftlich, technisch und wissenschaftlich aufstrebender Länder getragen wird. Auch in den alten Industrieländern wächst die Zahl der Publikationen mit beachtlichen Zuwachsraten, diese liegen aber erheblich unter denjenigen der neuen Industrie- und Schwellenländer.

Tabelle 4.39

Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen¹ 2003 und 2013 nach Ländern, Scopus
50 Länder mit mehr als 4.000 Veröffentlichungen 2013 in absteigender Reihenfolge,

Fractional Counting

Rang 2013	Land	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen 2003 ²	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen 2013 ²	Publikationen pro Mill. Einwohner 2013	JD Veränderung 2003 -2013 (%)	Anteil an Gesamt der Welt 2013 (%)	Kumulativer Anteil an Gesamt der Welt 2013 (%)
	Welt	1.117.866	2.199.704	307,1	7,0	100,0	100,0
1	USA	299.876	412.542	1.288,8	3,2	18,8	18,8
2	China	71.113	401.435	289,7	18,9	18,2	37,0
3	Japan	87.389	103.377	813,4	1,7	4,7	41,7
4	Deutschland	67.491	101.074	1.251,4	4,1	4,6	46,3
5	Großbritannien	69.741	97.332	1.542,5	3,4	4,4	50,7
6	Indien	26.100	93.349	74,6	13,6	4,2	55,0
7	Frankreich	49.850	72.555	1.128,4	3,8	3,3	58,3
8	Italien	39.096	66.310	1.087,0	5,4	3,0	61,3
9	Südkorea	21.802	58.844	1.193,6	10,4	2,7	64,0
10	Kanada	35.740	57.797	1.642,0	4,9	2,6	66,6
11	Spanien	27.657	53.342	1.137,4	6,8	2,4	69,0
12	Brasilien	15.874	48.622	242,6	11,8	2,2	71,2
13	Australien	23.274	47.806	2.051,8	7,5	2,2	73,4
14	Russland	24.487	35.542	248,9	3,8	1,6	75,0
15	Taiwan	14.415	34.331	1.460,9	9,1	1,6	76,6
16	Iran	3.459	32.965	425,9	25,3	1,5	78,1
17	Niederlande	18.739	30.412	1.810,2	5,0	1,4	79,4
18	Türkei	12.689	30.402	405,9	9,1	1,4	80,8
19	Polen	14.424	28.753	752,7	7,1	1,3	82,1
20	Schweiz	12.436	21.060	2.600,0	5,4	1,0	83,1
21	Schweden	14.034	19.362	2.016,9	3,3	0,9	84,0
22	Malaysia	1.336	17.720	596,6	29,5	0,8	84,8
23	Belgien	10.239	16.511	1.487,5	4,9	0,8	85,8
24	Tschechische Republik	6.134	14.022	1.310,5	8,6	0,6	86,2
25	Portugal	4.203	13.556	1.278,9	12,4	0,6	86,8
26	Mexiko	6.330	13.112	107,2	7,6	0,6	87,4
27	Dänemark	6.988	12.482	2.228,9	6,0	0,6	87,9
28	Österreich	7.412	12.031	1.415,4	5,0	0,5	88,5
29	Griechenland	6.330	11.370	1.024,3	6,0	0,5	89,0
30	Israel	9.269	11.300	1.467,5	2,0	0,5	89,0
31	Rumänien	2.080	11.164	514,5	18,3	0,5	90,0
32	Singapur	5.343	10.659	1.073,9	7,2	0,5	90,5
33	Finnland	7.259	10.157	1.880,9	3,4	0,5	91,0
34	Norwegen	4.913	9.854	1.970,8	7,2	0,4	91,4
35	Südafrika	4.077	9.679	183,3	9,0	0,4	91,9
36	Ägypten	3.045	9.199	112,0	11,7	0,4	92,3
37	Thailand	2.105	8.631	128,8	15,2	0,4	92,7
38	Argentinien	4.485	8.053	194,5	6,0	0,4	93,0
39	Pakistan	1.282	7.772	42,7	19,7	0,4	93,4

Rang 2013	Land	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen 2003 ²	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen 2013 ²	Publikationen pro Mill. Einwohner 2013	JD Veränderung 2003 -2013 (%)	Anteil an Gesamt der Welt 2013 (%)	Kumulativer Anteil an Gesamt der Welt 2013 (%)
40	Saudi Arabien	1.660	7.636	265,1	16,5	0,3	94,1
41	Neuseeland	4.233	7.244	1.609,8	5,5	0,3	94,4
42	Ukraine	3.976	7.218	159,7	6,1	0,3	94,4
43	Irland	2.904	6.874	1.494,3	9,0	0,3	94,7
44	Ungarn	4.153	6.249	624,9	4,2	0,3	95,0
45	Serbien	1.277	5.169	544,1	15,5	0,2	95,2
46	Chile	2.002	5.158	293,1	9,9	0,2	95,5
47	Slowakei	2.083	4.730	860,0	8,5	0,2	95,7
48	Kolumbien	655	4.456	92,3	21,1	0,2	95,9
49	Kroatien	2.226	4.395	1.022,1	7,0	0,2	96,1
50	Tunesien	975	4.207	382,5	15,7	0,2	96,3
-	übrige Länder/Gebiete ³	137.783	93.243	42,6	n.v.	n.v.	3,7

Quelle: National Science Board (2016): 5/92-5/93 sowie 5-88; die Auswertung basiert auf Elsevier, Scopus abstract and citation database (www.scopus.com); eigene Berechnung der Anzahl der Publikation je 1 Mill. Einwohner hinzugefügt, Bevölkerungsdaten von Mitte 2013, Quelle: UNDP 2013: 250-253, für Deutschland DESTATIS 2015: 45, weil der UNDP-Bericht die statistische „Bevölkerungsreduktion“ nach dem Zensus 2011 noch nicht berücksichtigt, der allerdings jüngst wegen gravierender Erfassungsdefizite in die Kritik geraten ist; für Taiwan: DSW, Mitte 2015. –¹Die Auswertung des National Science Board bezieht referierte Periodika aller Disziplinen ein, also auch der wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen. Die Auswertung berücksichtigt mehr als 17.000 Fachzeitschriften, Konferenzpapiere, Reviews und Short Surveys, jedoch keine Working Papers, Errata, Letters und Materialien, deren Zweck nicht in der Diskussion oder Präsentation von Daten, Theorien Methoden, Apparaten oder Experimenten besteht (National Science Board 2016: 5-87ff.). –²Berücksichtigung der Gemeinschaftsveröffentlichungen mit Autoren aus mehreren Ländern: Veröffentlichungen jeweils zu gleichen Bruchteilen den Herkunftsländern der Autoren zugerechnet (fractional counting). –³Residualgröße, die nicht zugeordnete Publikationen enthalten und daher mit Vorsicht zu interpretieren sein dürfte. – n.v. = nicht verfügbar.

In der auf Scopus-Daten basierenden Auswertung des U.S. National Science Board wurden für 2013 weltweit insgesamt 2,2 Mill. Publikationen in referierten Zeitschriften gezählt, zehn Jahre zuvor, in 2003, waren es noch 1,1 Mill. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Zuwachsrate von 7,0%. Chinas Wachstumsrate in Höhe von 18,9% wurde zwar durch einige kleine Schwellenländer übertroffen, so insbesondere von Malaysia (29,5%), Iran (25,3%) und Kolumbien (21,1%). Die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Chinas hat sich dadurch aber fast versechsfacht. Insgesamt trägt China derzeit (2013) mit rund 18% zum globalen Aufkommen wissenschaftlicher Publikationen bei und damit fast im gleichen Maße wie die USA (rund 19%).

Die wissenschaftlichen Publikationen sind sehr ungleich auf die Länder der Welt verteilt. Allein die Hälfte der Veröffentlichungen entfiel 2013 auf die fünf publikationsstärksten Länder, knapp 80% auf die 17 Länder, welche die globale Rangskala anführen, das sind etwa 9% der 194¹³ Mitgliedsländer der UNO. 50 Länder, also ein gutes Viertel der Mitgliedsländer der UNO, sind für nahezu das gesamte weltweite Publikationsaufkommen verantwortlich (96%).

Die Zuwachsrate der deutschen wissenschaftlichen Publikationen liegt bei 4,1% p.a. und damit leicht über der oben für die SCIE-Daten gemessenen Wachstumsrate von 3,7% p.a. für 2005 bis 2014. Deutschland zählt somit nach wie vor zu dem kleinen Kreis der publikationsstarken Länder. Es belegt hinsichtlich der Anzahl der Publikationen den vierten Rang in der Welt (2013) und liegt

¹³Einschließlich Taiwan.

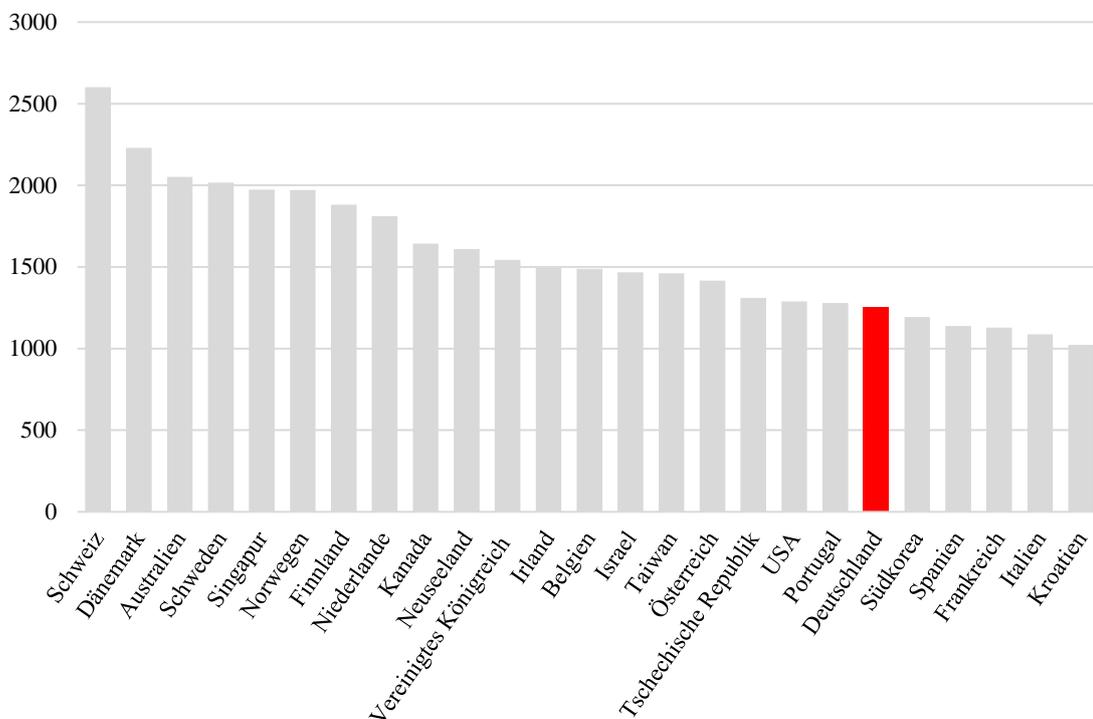
damit noch vor Großbritannien. Abzusehen ist allerdings, dass es demnächst von Indien vom vierten Rang der meist publizierenden Länder verdrängt wird.

Vergleicht man das auf die Bevölkerung bezogene Publikationsaufkommen der Länder, so schneidet Deutschland, aber auch die USA, deutlich schlechter ab, wie aus Schaubild 4.38 ersichtlich ist. Es nimmt unter den 25 publikationsstärksten Ländern gerade einmal den 20. Platz ein und liegt damit leicht hinter den USA und Portugal zurück, liegt aber leicht vor Südkorea, Frankreich und Italien. Die Tatsache, dass die USA knapp vor Deutschland platziert sind, in der SCIE-Auswertung hingegen knapp dahinter, ist wohl nicht mit den unterschiedlichen Erfassungskreisen der beiden Literatur-Datenbasen zu erklären, sondern damit, dass in der SCIE-Auswertung *Whole Counting* praktiziert wurde, in der Scopus-Auswertung hingegen *Fractional Counting*. *Whole Counting* begünstigt das Ergebnis kleinerer Länder gegenüber größeren, weil die Autoren der kleineren Länder in höherem Maße in grenzüberschreitende Artikelkooperationen eingebunden sind.

Schaubild 4.38

Wissenschaftliche Veröffentlichungen je Mill. Einwohner 2013

Scopus-Auswertung, 25 publikationsstärkste Länder der Welt, *Fractional Counting*



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Daten von National Science Board 2016: Appendix Table 5-62, Internet. – Zum Datenmaterial vgl. die Legende von Tabelle A.46.

Hervorzuheben ist das hohe relative Publikationsaufkommen in der Schweiz sowie einigen kleineren nord- und westeuropäischen Ländern, den angelsächsischen Ländern, Israel, Taiwan, Tschechien und Österreich. Die Schweiz nimmt mit 2.600 wissenschaftlichen Publikationen je Mill. Einwohner (2013) eine unangefochtene Spitzenstellung in der Welt ein.

Qualität der Publikationen: Anteil an den Top 1% meistzitierten Publikationen - Scopus

Die Zahl der Artikel eines Autors, einer Forschungseinrichtung oder eines Landes in referierten Zeitschriften gibt zwar Auskunft über das Publikationsverhalten der Autoren. Sie sagt allerdings noch wenig über die Qualität der veröffentlichten Artikel aus. Ein wichtiger Maßstab für deren

Beurteilung ist daher, wie oben ausgeführt, die Rezeption der Veröffentlichung im Kreis der Fachkollegenschaft. Diese wiederum drückt sich in der Häufigkeit der Zitierungen der Artikel aus.

Tabelle 4.40 und Schaubild 4.39 geben darüber Auskunft, inwieweit es den Autoren der ausgewiesenen Länder gelang, ihre Arbeiten im obersten Perzentil (Top 1%) der meistzitierten Arbeiten zu platzieren. Alle Zitationen im betrachteten Zeitraum (1996 bis 2012), gehen angefangen vom jeweiligen Erscheinungsjahr in die Betrachtung ein. Diese Praxis weicht von der üblichen Verfahrensweise der Berechnung von Impact-Faktoren ab, bei der zumeist nur die ersten zwei, drei oder vier Jahre nach Erscheinen der Artikel berücksichtigt werden. Hiermit werden etwas präzisere Ergebnisse erzielt und auch „Spätzünder“ unter den veröffentlichten Artikeln, die erst nach einem längeren zeitlichen Lag von den Fachkollegen zur Kenntnis genommen werden, erhalten (für die frühen Erscheinungsjahre) eine Chance, berücksichtigt zu werden.

Tabelle 4.40

Anteil der nationalen wissenschaftlichen Publikationen ausgewählter Länder unter den Top 1% - meistzitierten Publikationen 1996 – 2012

Auswertung des US National Science Board, in %

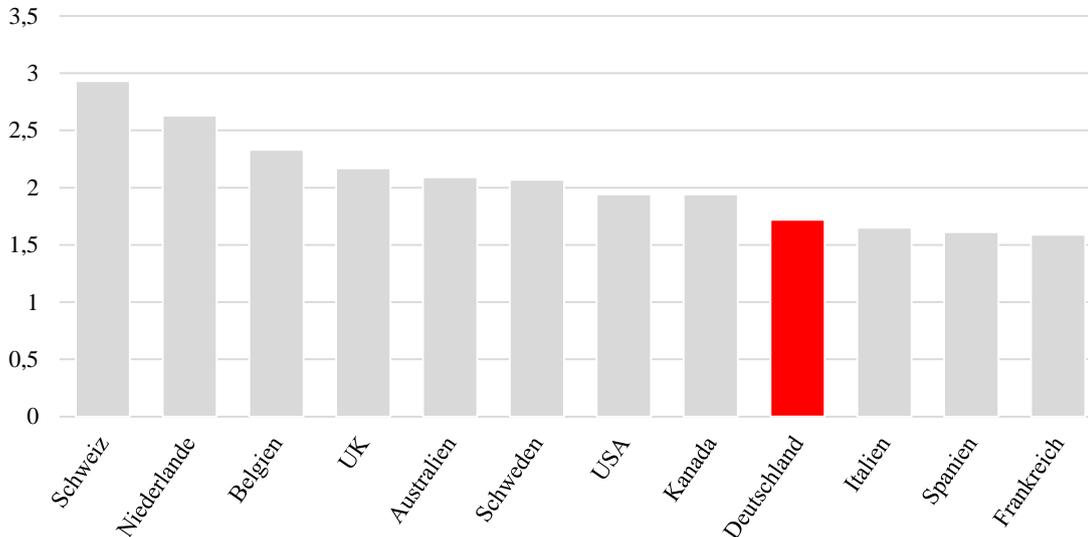
	Deutsch-land	UK	Frank-reich	Schweiz	Japan	China	USA	EU-28
1996	1,01	1,31	0,99	1,68	0,60	0,31	1,71	0,93
1997	1,01	1,36	1,01	1,89	0,64	0,42	1,73	0,95
1998	1,04	1,32	0,98	1,83	0,65	0,38	1,77	0,94
1999	1,07	1,36	0,98	1,83	0,60	0,42	1,77	0,96
2000	1,09	1,43	0,97	2,01	0,57	0,41	1,71	0,97
2001	1,10	1,38	1,03	1,91	0,62	0,39	1,78	0,97
2002	1,11	1,43	1,00	2,05	0,62	0,50	1,76	0,96
2003	1,16	1,53	1,04	2,02	0,60	0,60	1,77	0,99
2004	1,22	1,58	1,13	2,21	0,66	0,55	1,77	1,03
2005	1,28	1,69	1,20	2,24	0,64	0,52	1,77	1,09
2006	1,34	1,71	1,21	2,25	0,66	0,54	1,84	1,12
2007	1,41	1,76	1,28	2,42	0,71	0,59	1,82	1,14
2008	1,43	1,89	1,27	2,43	0,68	0,60	1,88	1,14
2009	1,51	1,92	1,43	2,68	0,68	0,65	1,89	1,19
2010	1,65	1,96	1,46	2,58	0,72	0,68	1,92	1,23
2011	1,73	2,12	1,52	2,81	0,79	0,74	1,94	1,27
2012	1,72	2,17	1,59	2,93	0,82	0,81	1,94	1,29

Quelle: Eigene Berechnungen nach National Science Board 2016: Appendix Table 5-62, Internet. – Artikel klassifiziert nach Publikationsjahr, Zuordnung zum jeweiligen Land nach der im Datensatz gelisteten institutionellen Adresse. Zitationsdaten umfassen alle Zitationen im Publikationsjahr und, abweichend vom üblichen Verfahren bei der Berechnung von Impact-Faktoren, allen in der Tabelle aufgelisteten Folgejahren. Zitationsdaten wurden normalisiert nach Fachdisziplinen und Veröffentlichungsjahr, um Vergleiche über Fachdisziplinen und Erscheinungsjahre hinweg zu ermöglichen. Errscheinungsjahre nach 2012 nicht einbezogen, weil für die Messung des Impacts ein Zeitfenster von mindestens 3 Jahren erforderlich ist, der ausgewiesene Impact für 2012 basiert also auf Zitationen aus den Jahren 2012-2015. Anteil der Artikel für die Top 1% wurde wie folgt berechnet: $S_x = HCP_x/P_x$, wobei S_x der nationale Anteil der unter den Top 1% Publikationen platzierten Artikel ist, HCP_x die Zahl der durch das jeweilige Land unter den Top 1% platzierten Artikel und P_x die Gesamtzahl der bis zum Erscheinungsjahr 2012 erfassten Artikel des Landes, nicht klassifizierte Publikationen wurden nicht berücksichtigt.

Schaubild 4.39

Länder mit dem höchsten Anteil an den Top 1% - meistzitierten wissenschaftlichen Artikeln 2012

Länder mit mindestens 15.000 Artikeln in 2013, Angaben in %



Quelle: Eigene Darstellung nach den Daten in National Science Board 2016: Appendix Table 5-62, Internet.

Den bevölkerungsreichen westeuropäischen Staaten Deutschland, Großbritannien und Frankreich gelang es im betrachteten Zeitraum, den Teil ihrer nationalen Publikationen, der bei den Zitationen unter den Top 1% zu finden ist, deutlich zu steigern, wobei die britische Publikationsbilanz mit einer Steigerung um 0,86 Prozentpunkte am eindrucksvollsten ausfällt. Aber auch die deutsche Bilanz mit 1,72% aller Artikel unter den Top 1% der meistzitierten Publikationen kann sich bei einer Steigerung um 0,71 Prozentpunkte sehen lassen. Es fällt auf, dass der Durchschnitt der EU-28 insgesamt deutlich zurückbleibt. Der Abstand zwischen publikationsstarken und -schwachen Mitgliedsländern hat sich demnach also in Bezug auf dieses Qualitätsmaß vergrößert.

Qualität der Publikationen: Zitationen, h-Index - SCImago, Scopus-Daten

Wichtigstes Qualitätskriterium für wissenschaftliche Publikationen ist deren Zitation in der wissenschaftlichen Community. Bibliometrische Untersuchungen basieren daher im Wesentlichen auf der Auswertung der Zitationen für Artikel einzelner Journale, Forschungsgebiete, Forschungseinrichtungen oder Forscher. Tabelle 4.41 zeigt auf Basis von Scopus-Daten die von SCImago durchgeführte Auswertung der Zitationen zu den zwischen 1996 und 2015 veröffentlichten wissenschaftlichen Artikeln von 50 Ländern.

Für Deutschland wurden im betrachteten Zeitraum in Scopus 2,4 Mill. wissenschaftliche Dokumente erfasst, von denen 2,2 Mill. zitierfähig waren. Für diese Dokumente fanden sich 40,9 Mill. Zitationen. Bei 10,3 Mill. dieser Zitationen handelt es sich um sog. „Selbst-Zitationen“, im Falle der Länderanalyse um Zitationen, die aus Publikationen stammten, die Deutschland als Ursprungsland zugeschrieben wurden. Im Durchschnitt enthielt jede Deutschland zugeschriebene Publikation 17,31 Zitationen. Der h-Index betrug 961. Der h-Index (Hirsch-Index) ist eine Kennzahl für das Ansehen eines Wissenschaftlers, einer Forschungseinrichtung oder der Publikationen eines Landes in der *Scientific Community*. Er basiert auf der bibliometrischen Auswertung der Zitationen der wissenschaftlichen Publikationen des Untersuchungsobjekts. Der h-Index ist definiert als die größtmögliche Anzahl h der Publikationen des Wissenschaftlers (der untersuchten Einheit), die in einem bestimmten Untersuchungszeitraum mindestens h mal zitiert wurde

Tabelle 4.41

Länderranking der wissenschaftlichen Publikationen 1996-2015 nach dem h-Index
 SJR – Scimago Journal & Country Rank, Datenbasis: Scopus

Rang	Land	Dokumente	Zitierbare Dokumente	Zitationen	Selbstzita- tionen	Zitationen pro Dokument	h-Index
1	USA	9.360.233	8.456.050	202.750.565	94.596.521	21,66	1.783
2	United Kingdom	2.624.530	2.272.675	50.790.508	11.763.338	19,35	1.099
3	Deutschland	2.365.108	2.207.765	40.951.616	10.294.248	17,31	961
4	Frankreich	1.684.479	1.582.197	28.329.815	6.194.966	16,82	878
5	Kanada	1.339.471	1.227.622	25.677.205	4.699.514	19,17	862
6	Japan	2.212.636	2.133.326	30.436.114	8.352.578	13,76	797
7	Italien	1.318.466	1.217.804	20.893.655	4.825.002	15,85	766
8	Niederlande	746.289	682.627	16.594.528	2.639.487	22,24	752
9	Schweiz	541.846	501.917	12.592.003	1.652.258	23,24	744
10	Australien	995.114	894.315	16.321.650	3.464.749	16,4	709
11	Schweden	503.889	471.036	10.832.336	1.631.188	21,5	666
12	Spanien	1.045.796	966.710	14.811.902	3.510.196	14,16	648
13	Belgien	407.993	378.807	7.801.077	1.076.566	19,12	593
14	China	4.076.414	4.017.123	24.175.067	13.297.607	5,93	563
15	Dänemark	290.994	269.364	6.405.076	891.841	22,01	558
16	Israel	295.747	274.748	5.826.878	775.709	19,7	536
17	Österreich	295.668	273.467	5.052.810	663.061	17,09	487
18	Finnland	257.159	242.853	4.940.153	749.075	19,21	479
19	Südkorea	824.839	801.077	8.482.515	1.801.111	10,28	476
20	Norwegen	229.276	209.259	3.951.661	606.499	17,24	439
21	Indien	1.140.717	1.072.927	8.458.373	2.906.102	7,41	426
22	Russland	770.491	755.186	4.907.109	1.474.887	6,37	421
23	Brasilien	669.280	639.527	5.998.898	2.007.696	8,96	412
24	Polen	475.693	460.979	4.083.631	1.044.070	8,58	401
25	Singapur	215.553	202.089	3.135.524	389.066	14,55	392
26	Hong Kong	219.177	206.011	3.494.244	445.101	15,94	392
27	Neuseeland	180.340	162.720	2.940.051	436.745	16,3	387
28	Irland	150.552	135.523	2.382.077	269.113	15,82	364
29	Taiwan	532.534	516.171	5.622.744	1.208.385	10,56	363
30	Griechenland	246.202	226.914	3.186.313	504.455	12,94	354
31	Portugal	214.838	201.562	2.544.577	483.861	11,84	334
32	Ungarn	147.901	140.910	1.914.820	298.090	12,95	329
33	Tschechien	237.910	230.048	2.204.922	507.502	9,27	322
34	Südafrika	188.104	172.424	2.125.927	454.537	11,3	320
35	Mexiko	232.828	221.611	2.305.554	469.296	9,9	316
36	Argentinien	159.172	150.927	1.965.624	405.797	12,35	300
37	Türkei	434.806	407.064	3.509.424	854.126	8,07	296
38	Chile	101.841	97.250	1.203.308	226.651	11,82	257
39	Thailand	123.410	117.565	1.182.686	190.912	9,58	236
40	Island	15.625	14.353	357.678	32.840	22,89	218
41	Slowenien	71.408	68.494	725.498	131.629	10,16	204
42	Iran	333.474	323.299	1.954.324	729.365	5,86	199
43	Saudi Arabien	111.117	106.187	748.069	122.715	6,73	195
44	Slowakei	80.765	78.484	653.526	129.689	8,09	195
45	Kroatien	79.154	76.097	548.687	110.824	6,93	194
46	Malaysia	181.251	175.146	888.277	239.643	4,9	190

Rang	Land	Dokumente	Zitierbare Dokumente	Zitationen	Selbstzitationen	Zitationen pro Dokument	h-Index
47	Ukraine	145.332	142.812	732.429	198.882	5,04	188
48	Rumänien	141.731	138.041	752.219	181.584	5,31	187
49	Kolumbien	60.402	57.407	468.135	69.810	7,75	186
50	Estland	28.660	27.323	381.206	64.171	13,3	185

Quelle der Daten: Eigene Berechnungen nach SJR Scimago Journal & Country Rank, Internet: <http://www.scimagojr.com/> (28.09.2016). – Datenquelle der Scimago-Auswertung ist Scopus (Elsevier). Erfasst wurden alle (zitierbaren) Dokumente und Zitationen im Zeitraum 1996-2015. Zitationen: Summe der Zitationen im Erscheinungsjahr und allen in der Tabelle ausgewiesenen darauf folgenden Jahren $Y = X + X+1 + X+2 + \dots + X+n$, wobei $Y =$ Summe der Dokumente, $X =$ Dokumente im Erscheinungsjahr, $X+1 =$ Dokumente im Jahr nach der Veröffentlichung usw.; Selbst-Zitationen: Zahl der Zitationen, die sich auf einen Artikel des eigenen Landes beziehen; Zitationen pro Dokument: durchschnittliche Zahl der Zitationen eines Artikels im Erscheinungsjahr und allen in der Tabelle aufgeführten Folgejahren; h-Index: Zahl der Artikel eines Landes (h), die zumindest h Zitationen erhalten haben. Der h-Index misst die wissenschaftliche Produktivität und den wissenschaftliche Impact der Forschung eines Landes bzw., in einem anderen Kontext verwandt, z.B. eines einzelnen Wissenschaftlers, einer Forschungseinrichtung oder eines Journals (vgl. Scimago 2016: 5).

Die Aussagekraft des h-Indexes für Qualitätseinschätzungen der Publikationen im Länderkontext erschließt sich beim Vergleich der Werte einzelner Länder. Größere Länder mit einer höheren Zahl von Publikationen sind bei Berechnung des h-Indexes tendenziell im Vorteil gegenüber kleineren, die Größe eines Landes bestimmt aber nicht zwingend die Platzierung beim h-Index. China z.B. kann zwar auf eine hohe Zahl von in Scopus verzeichneten Publikationen verweisen, sein h-index ist indessen relativ gering. Die Niederlande und die Schweiz hingegen verfügen über eine vergleichsweise kleine Zahl von Publikationen, erreichen aber trotzdem relativ hohe Werte beim h-Index, die weit über demjenigen Chinas liegen.

Genderstruktur der Publikationstätigkeit - Scopus

Für die Betrachtung der Anteile von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Output wissenschaftlicher Publikationen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern greifen wir auf die in Tabelle 4.42 zurück, die einer ISI-Veröffentlichung entnommenen wurden. Deutlich wird, dass in allen in die Betrachtung einbezogenen Ländern die Wissenschaftlerinnen weit unterrepräsentiert sind. Dies entspricht der oben analysierten Personalstruktur des wissenschaftlichen Personals an den Hochschulen und hier ganz besonders der höheren Positionen in der universitären Hierarchie. Da die in die ISI-Untersuchung aufgenommenen Länder im globalen Maßstab zu den Vorreitern der Emanzipation der Geschlechter gehören, ist davon auszugehen, dass sich das Geschlechterverhältnis im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Output in den meisten anderen Ländern noch deutlich ungünstiger für die Frauen darstellt.

Deutschland schneidet in allen in der Tabelle untersuchten Disziplinen in Hinblick auf die Emanzipation der Geschlechter deutlich ungünstiger ab als die 14 für die Untersuchung ausgewählten Länder insgesamt. Der prozentuale Rückstand der Wissenschaftlerinnen ist in den Fächern Chemie mit 8 Prozentpunkten gegenüber dem Gesamtdurchschnitt besonders ausgeprägt, zudem in Mathematik (4,8 Prozentpunkte) und Physik (7,5 Prozentpunkte). Einzig in den Geowissenschaften ist fast ein Gleichstand mit dem arithmetischen Mittel aller Untersuchungsländer zu verzeichnen.

Es fällt auf, dass sich das Publikationsgeschehen in Italien bezüglich der Rolle von Frauen und Männern deutlich egalitärer darstellt. In der Biologie ist hier fast ein Gleichstand zwischen den wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern festzustellen. Die Autorinnen sind auch in den Fächern Biomedizin und Chemie stark präsent und tragen in der Physik und Mathematik deutlich mehr zum Publikationsgeschehen bei als in Deutschland,

wenn auch auf vergleichsweise niedrigem quantitativen Niveau. Auch in Frankreich ist die Position der Frauen in Bezug auf das Publikationsgeschehen deutlich stärker als in Deutschland. In den USA und in Großbritannien sind die Wissenschaftlerinnen in allen (UK) bzw. fast allen (USA) Disziplinen stärker am Publikationsgeschehen beteiligt.

Tabelle 4.42

Anteil von Wissenschaftlerinnen an den Autoren wissenschaftlicher Publikationen nach Fachgebieten im Vergleich ausgewählter Länder 2005

Scopus, ausgewertet durch das Fraunhofer ISI

	Deutschland	Schweiz	Spanien	Frankreich	UK	Italien	Schweden	USA	Total für 14 ausgewählte Länder
Biologie	30,1	27,2	36,9	40,8	30,6	48,4	27,6	32,3	33,0
Biomedizin	26,4	28,4	39,8	36,7	29,5	44,2	33,5	30,2	31,5
Klinische Medizin	18,5	19,2	28,4	29,0	23,9	31,9	28,4	26,1	25,9
Chemie	15,8	19,3	34,8	26,8	22,4	41,2	25,8	22,1	23,8
Geowissenschaften	22,3	17,1	30,4	28,8	24,4	23,8	23,9	22,3	23,0
Ingenieurwiss.	15,7	17,2	27,5	24,6	16,6	31,8	22,2	18,9	20,2
Physik	12,5	10,9	18,5	20,6	15,3	20,2	14,8	18,2	17,2
Mathematik	11,7	12,6	13,5	16,1	13,0	19,6	12,9	17,9	16,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Frietsch u.a. 2008: 19, die hier präsentierte ISI-Auswertung stützt sich auf Scopus (Elsevier).

4.5.5 Gesamteinschätzung

Die Publikationsbilanz der deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen hat sich in den innovationsrelevanten Disziplinen in den zurückliegenden Jahrzehnten merklich verbessert. Die hierbei zu beobachtenden Wachstumsraten lagen zwischen 1995 und 2014 über denjenigen einiger anderer großer Industrieländer wie den USA, Japan, Frankreich und Großbritannien. Noch stärker hat die Zahl der Publikationen allerdings in den skandinavischen Ländern und in den Niederlanden zugenommen. Die Zunahme der Publikationen von in Deutschland ansässigen Forschern ist allerdings nicht einfach als Ausdruck einer gesteigerten wissenschaftlichen Produktivität der Forscher zu werten, sondern ist zum größeren Teil (im Falle der Universitäten zu 85%) auf eine beträchtliche Erhöhung des wissenschaftlichen Personalbestands zurückzuführen. Festzuhalten ist, dass die erheblichen Investitionen in die deutsche Hochschulpolitik in den zurückliegenden Jahrzehnten und die Veränderungen des Binnenklimas in den Hochschulen zugunsten einer zumindest ansatzweise stärkeren Wettbewerbsorientierung sich positiv auf die Entwicklung der akademischen Publikationstätigkeit ausgewirkt haben. Gut 70% der wissenschaftlichen Artikel in referierten Zeitschriften entfallen derzeit schätzungsweise auf die Universitäten, rund 20% auf die Institute der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften, etwas mehr als 1% auf die Fachhochschulen und der nicht genau zu beziffernde Rest auf Industrieforscher sowie kleinere, außerhalb der außeruniversitären Forschungsgemeinschaften stehende Institute und sonstige Autoren.

Bei der Zahl der in referierten Zeitschriften je Einwohner veröffentlichten Artikel liegt Deutschland fast gleichauf mit den USA und leicht vor Frankreich, aber deutlich hinter der Schweiz, Schweden, Finnland, den Niederlanden und Großbritannien. So eindrucksvoll sich die Publikationszahlen deutscher Lehr- und Forschungseinrichtungen im Vergleich zur Mehrheit der EU-Län-

der mit schwächerer Publikationsbilanz auch ausnehmen, weist dieser wichtigste Leistungsindikator akademischen Schaffens zwar auf eine durchaus respektable Position der deutschen Forschung im internationalen Vergleich hin, die Spitzenpositionen werden aber durch eine Reihe von nordwest- und mitteleuropäischen Ländern besetzt, zudem den jungen asiatischen Industrieländern mit konfuzianischer Tradition. Deutschland ist hierin vergleichbar mit den USA, bezüglich der Forschungsproduktivität der Gesamtheit seiner Hochschulen und Forschungsinstitute im internationalen Vergleich der Gruppe publikationsstarker Länder aber nur gutes Mittelmaß. Dies schließt freilich im Falle der USA, wie die Untersuchung in Abschnitt 4.7 zeigt, das Nebeneinander von exzellenten Spitzenuniversitäten mit weltweit unübertroffener Forschungsbilanz und einer großen Zahl kaum forschungsaktiver Hochschulen nicht aus.

Die Gender-Struktur der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit lässt in allen Ländern starke Defizite beim Publikationsanteil von Forscherinnen erkennen, die in Deutschland allerdings noch etwas ausgeprägter sind als in den zum Vergleich herangezogenen Ländern. Bei den herangezogenen Qualitätsindikatoren (Platzierung von Artikeln unter den Top 1% der meistzitierten Publikationen sowie im h-Index) schneidet die deutsche akademische Szene ebenfalls nicht sonderlich gut ab. Sie liegt deutlich bzw. leicht hinter den USA und Großbritannien, zudem wird sie durch einige kleinere nordeuropäische Länder überboten. Eindrucksvoll ist hier wiederum wie schon bei der quantitativen Publikationsbilanz das Abschneiden der Schweiz, die weit mehr Artikel unter den Top 1% der meistzitierten Artikel platzieren konnte als jedes andere Land der Welt und auch einen, gemessen an der geringen Größe des Landes, hohen Wert beim h-Index aufweist.

4.6. Internationalisierung

4.6.1 Kontext

Die Wissensentstehung und -verbreitung im Wissenschaftssystem hat sich in den vergangenen Jahrzehnten immer weiter internationalisiert. Davon zeugen nicht zuletzt der Erfolg von Englisch als Wissenschaftssprache, die globale Verfügbarkeit von Publikationen und die weltweite Mobilität von Wissenschaftlern und Studierenden. Diese Entwicklungen führen dazu, dass zumindest der Teil des Wissens, der in veröffentlichter Form vorliegt, auch weltweit genutzt werden kann. Die Internationalisierung der Wissenschaft hat sowohl direkt – bei internationaler Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – als auch indirekt – bei der Weiterentwicklung und dem Transfer von Grundlagenwissen – eine zunehmende Bedeutung für das Innovationsgeschehen in Deutschland.

Die Internationalisierung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen kann in Bezug auf wichtige Teilaspekte durch verfügbare Indikatoren gut abgebildet werden. Im Mittelpunkt der folgenden Untersuchungen stehen die Internationalisierung der Studierenden und internationalen drittmittelgeförderten Forschungsk Kooperationen im Rahmen der EU-Rahmenprogramme. Weitere Aspekte der Internationalisierung umfassen die internationale Zusammenarbeit bei Publikationsprojekten als Ausdruck gemeinsamer wissenschaftlicher Forschungsvorhaben, die internationale Mobilität der Wissenschaftler und die Zusammenarbeit im Rahmen von wissenschaftlichen Projekten auch jenseits der Forschungsrahmenprogramme. Letzteres betrifft Programme entweder ohne eine staatliche Förderung oder unterstützt durch kleinere international ausgerichtete Programme wie z.B. CORNET in der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) oder in nationalen Programmen zur Stärkung der internationalen Zusammenarbeit wie den 2+2-Maßnahmen des BMBF. Diese Aspekte werden in der vorliegenden Untersuchung ausgeklammert, da ihre Bearbeitung durch eine unzureichende Verfügbarkeit von Indikatoren erschwert und daher aufwendige zusätzliche Analysen erforderlich machen würde.

Die Internationalisierung der Hochschulen, die sich insbesondere in der größeren Präsenz von ausländischen Studierenden an deutschen Hochschulen widerspiegelt, ist das Resultat verschiedener Entwicklungen. Einerseits hat sich eine internationale Bildungsmobilität entwickelt, die dazu führt, dass immer mehr Studierende aus Deutschland ins Ausland gehen, um entweder innerhalb oder außerhalb der EU einen Hochschulabschluss zu erwerben. Andererseits führen die freie Wohnsitzwahl innerhalb der EU, die Zuwanderung von Arbeitskräften aus dem Ausland, sowie die Migration von Asylsuchenden dazu, dass immer mehr Personen mit ausländischer Staatsbürgerschaft in Deutschland (wie in anderen Staaten) eine Hochschulausbildung beginnen. Diese Trends, hinter denen gänzlich unterschiedliche Sachverhalte und Motive für die Migration nach Deutschland und die Entscheidung zur Aufnahme eines Studiums in Deutschland stehen, können aufgrund neuer Abgrenzungsmöglichkeiten innerhalb der Statistik neuerdings voneinander getrennt beleuchtet werden. Daher werden die beiden Phänomene für Deutschland entsprechend differenziert betrachtet. Ziel ist es, den quantitativen Rahmen der internationalen Bildungsmigration im Hochschulbereich zu skizzieren sowie die Rolle Deutschlands innerhalb dieses Gesamtkomplexes zu untersuchen.

Das Programm Horizont 2020 eignet sich sehr gut für die Abbildung internationaler Forschungsk Kooperationen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland, da es mit einem Budget von fast 80 Mrd. € weltweit das größte kooperative, transnationale Forschungsprogramm ist und somit innerhalb der EU den überwiegenden Teil der internationalen, drittmittelfinanzierten

Forschungsaktivitäten abdeckt.¹⁴ Anhand der Programmdaten in den eCorda-Datenbanken werden die internationalen Forschungsk Kooperationen deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen untersucht. In nationaler Hinsicht wird dabei nach der Beteiligung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen an Horizont 2020 insgesamt und in den verschiedenen Programmschwerpunkten gefragt. Im internationalen Vergleich werden das relative Gewicht von deutschen Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen) sowie von Forschungseinrichtungen in Horizont 2020 im Ländervergleich und der Erfolg ihrer Projektbeteiligung untersucht.

4.6.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Die Internationalisierung der Hochschul- und Wissenschaftslandschaft hat verschiedene Dimensionen, auf die bezogen die Verfügbarkeit und Aussagekraft von Indikatoren jeweils unterschiedlich zu bewerten sind.

Die Verfügbarkeit von Indikatoren zur Internationalisierung der internationalen Wanderung von Studierenden wird von den Aktivitäten internationaler Organisationen zur internationalen Vereinheitlichung der Datenbasis positiv beeinflusst. Noch bis vor kurzem (in den meisten Ländern bis 2012) wurden ausländische Studierende nach ihrer Staatsbürgerschaft erfasst. Das führte zu dem Problem, dass nicht zwischen internationaler Studentenmobilität und Migration unterschieden werden konnte, die jeweils auf andere Motive zurückzuführen sind, wie beispielsweise die Arbeitnehmerfreizügigkeit innerhalb der EU oder die Arbeitsmigration durch eine gezielte Einwanderungspolitik oder Migration, die durch die Asylgesetzgebung ermöglicht wird.

Diese Migrationsströme sind mit einer Migration von jungen Männern und Frauen verbunden, die dann in der Hochschulstatistik als Ausländer gezählt werden. Die Sachverhalte und Motive, die zu ihrem Beginn eines Hochschulstudiums führen unterscheiden sich jedoch von denjenigen Studierenden, die gezielt ins Ausland gehen, um ein Hochschulstudium zu beginnen. Um letztere Gruppe besser erfassen zu können, wurde eine Kategorie gebildet, die in Deutschland unter „Bildungsausländer“ gefasst wird und jene Studierende beinhaltet, die eine Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben (zur genaueren Abgrenzung vgl. Kasten 9; der Begriff wird im Weiteren auch im Text verwendet).

Zu berücksichtigen ist, dass es die neue Abgrenzung zwar ermöglicht, sich an das Phänomen der Bildungsmigration anzunähern, der verfügbare Indikator aber nicht alle Unklarheiten beseitigt. So ist es möglich und wird auch praktiziert, dass Eltern aus bestimmten Ländern ihre Kinder bereits vor dem Studium ins Ausland schicken, um dort die Studienreife zu erwerben. Gleichzeitig gibt es auch Studienanfänger mit ausländischer Staatsbürgerschaft, die ihre Hochschulzugangsberechtigung noch im Ausland erworben haben und beispielsweise als Flüchtlinge nach Deutschland kommen, um hier ein Studium zu beginnen. Diese werden dann fälschlicherweise als Bildungsmigranten gezählt.

¹⁴Nach den ursprünglichen Planungen hatte das Programm ein Volumen von 78,6 Mrd. € in laufenden Preisen, wobei es mittlerweile zu einer Budgetverminderung zugunsten des European Fund for Strategic Investment um 2,2 Mrd. € gekommen ist.
http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf und <https://era.gv.at/object/news/1876>, Abruf vom 10.10.2016.

Kasten 9

Unterschiedliche Indikatorwerte für ausländische Studierende

Zur Erfassung der ausländischen Studierenden werden sowohl auf nationaler Ebene als auch internationalen Ebene Daten in unterschiedlicher Abgrenzung herangezogen. So beruhen die Daten zu ausländischen Studierenden in der Fachserie 11, Reihe 4.1 „Bildung und Kultur – Studierende an Hochschulen“ auf einer Abgrenzung nach der Staatsbürgerschaft. Somit werden nach dieser Definition alle Studierende als ausländische Studierende gezählt, die keine deutsche Staatsbürgerschaft besitzen, auch wenn sie in Deutschland zur Schule gegangen sind. Die gleiche Definition wurde bis 2012 durch die OECD verwendet und liegt somit den älteren internationalen Statistiken zugrunde. Darüber hinaus erfasst das Statistische Bundesamt intern auch Bildungsausländer bzw. Bildungsausländerinnen. Dieses Aggregat umfasst Studierende, welche Ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben bzw. im Rahmen einer entsprechenden Nachqualifizierung an einem Studienkolleg, sofern die Hochschulzugangsberechtigung nicht den deutschen Standards entspricht. Anhand dieses Indikators, der für Deutschland derzeit um etwa ein Drittel niedriger als die Zahl der ausländischen Studierenden liegt, können diejenigen Studierenden, die wegen des Studiums ins Ausland gegangen sind, erfasst werden.

Die OECD weist ab dem Jahr 2013 in der Regel noch diejenigen Studierenden aus, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben oder deren Hauptwohnsitz im Ausland liegt. Diese Abgrenzung ist komplementär zu der in Deutschland gebräuchlichen Definition von Bildungsausländern. Dabei wird unterschieden zwischen “Foreign and international /mobile students enrolled” also „non-citizens of the country in which they study, and international students are defined either as students who are not permanent or usual residents of their country of study or alternatively as students who obtained their prior education in a different country.” Während mittlerweile fast alle Staaten *international students*, die den Bildungsausländern entsprechen, weiter melden, melden wenige Staaten noch *foreign students* nach der Staatsangehörigkeit (bei Education at a Glance 2015 waren dies noch die Tschechische Republik, Griechenland, Israel, Italien, Korea und die Türkei).

Die für Deutschland ermittelten Zahlen für Bildungsausländer weichen dennoch etwas von denjenigen ab, die an die internationalen Organisationen weiter gemeldet werden. So wird die Zahl der Bildungsausländer im Jahr 2013 in der OECD-Statistik mit 196.619 angegeben, während die nationale Statistik insgesamt 217.536 Bildungsausländer ausweist. Dies hat mit verschiedenen Anpassungen zu tun, die zur internationalen Vereinheitlichung der Statistiken vorgenommen werden. So werden beispielsweise in der nationalen Bildungsstatistik Promotionsstudenten dann ausgewiesen, wenn sie im entsprechenden Semester eingeschrieben sind. Dadurch ist die Statistik aber unvollständig, da es in Deutschland nicht üblich ist, dass sich Promotionsstudenten über den gesamten Zeitraum ihres Promotionsstudiums einschreiben. Für die internationale Statistik wird demgegenüber eine Bereinigung anhand der Statistik über Promovierende in Deutschland vorgenommen.

Die Statistiken zu den Studierenden sind hinsichtlich der Jahreswerte folgendermaßen zu lesen: Studierende insgesamt werden im Wintersemester gezählt, Studienanfänger (1. Hochschulsemester) im Sommer- und nachfolgenden Wintersemester. So werden im Jahr 2008 Studierende im Wintersemester 2008/2009 erfasst, die Studienanfänger jeweils im Sommersemester 2008 und Wintersemester 2008/2009.

Quellen: Destatis, Fachserie 11, Reihe 4.1, <http://www.oecd.org/education/database.htm>, Education at a Glance 2015, Table C4.2. Distribution of international and foreign students enrolled in tertiary programmes, by field of education (2013)

Für die internationalen Wissenschaftskooperationen werden keine Daten in der amtlichen Statistik ausgewiesen. Obwohl diese viele Formen annehmen können (wie gemeinsame Publikationen) lässt sich die längerfristige Zusammenarbeit sehr gut anhand der Teilnahme an den Forschungsrahmenprogrammen der EU festmachen. Diese kann mithilfe der eCorda-Datenbanken der EU nachvollzogen werden, die über eine Sonderauswertung des DLR genutzt wird. Zentrale Indikatoren umfassen hier die Projektbeteiligung und die Zuwendungen von der EU.

Auf der Grundlage einer Sonderauswertung können auf der nationalen Ebene Aussagen getroffen werden über

- Projekte, Beteiligungen und Zuwendungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland,
- die Beteiligung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen nach Programmbereichen, und auf der internationalen Ebene über
- den jeweiligen Anteil an allen Beteiligungen und Zuwendungen im internationalen Vergleich
- sowie Erfolgsquoten der Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei der Beantragung von EU-Mitteln im internationalen Vergleich.

Die Grundlage für die hier diskutierten Auswertungen wird in Kasten 10 skizziert.

Kasten 10

Auswertung der eCorda-Daten zur Internationalisierung der Forschung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Basis für die Auswertungen sind zwei Datenbanken: die Vertragsdatenbank mit abschließend vertragsverhandelten Projekten in Horizont 2020 und die Antrags- und Vertragsdatenbank, die sich auf Anträge in Horizont 2020 bezieht und zwischen gültigen und bewilligten Anträgen unterscheidet. Auf Basis der Antrags- und Vertragsdatenbank wurden die gültigen und bewilligten Anträge aus den EU 28-Ländern jeweils auf Ebene des Gesamtprogramms und getrennt nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen ausgewertet. Die Auswertung wurde durch DLR auf Basis der Rohdaten durchgeführt, die von der Kommission zur Verfügung gestellt wurden (Stand: 31.05.2016, Release vom 01.06.2016). Daraus lassen sich Informationen zur Erfolgsquote der Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei Horizont 2020 ableiten. Die Vertragsdatenbank stellt darüber hinaus Informationen zu Beteiligungen und Zuwendungen nach EU-28 Ländern auf Programmebene und für Hochschulen und Forschungsgemeinschaften zur Verfügung. Daraus lassen sich Informationen zur Beteiligung Deutschlands am Rahmenprogramm im internationalen Vergleich ableiten.

Zu berücksichtigen ist bei der Interpretation der Daten, dass es nicht bei allen bewilligten und zur Förderung vorgeschlagenen Projekten zum Vertragsabschluss kommt. Somit sind beide verwendeten Datenquellen nicht vollständig komplementär. Darüber hinaus unterscheidet sich die Abgrenzung der Forschungseinrichtungen zwischen den Tabellen, die Zahlen für Deutschland ausweisen und jenen, die einen internationalen Vergleich durchführen. Bei den Indikatoren für Deutschland wurden für die Forschungseinrichtungen die vier großen Forschungsgemeinschaften (Fraunhofer, Leibniz, Helmholtz und Max Planck) einbezogen. Eine vergleichbare Abgrenzung ist auf internationaler Ebene nicht möglich, sodass dort die von der EU durchgeführte Einordnung übernommen wird, die jeweils auch Länderinstitute, Bundesanstalten und ausgewählte privatwirtschaftliche Forschungsinstitute einbezieht. Daher weichen die Zahlen für Deutschland in den nationalen und internationalen Tabellen etwas voneinander ab.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.6.3 Internationalisierung deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen

In Deutschland waren 2015 insgesamt 321.569 ausländische Studierende eingeschrieben (Tabelle 4.43), davon knapp 78% (249.967) als Bildungsausländer. Somit hat der überwiegende Teil der ausländischen Studierenden in Deutschland die Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben. Es ergibt sich damit ein Anteil ausländischer Studierender von 11,9%. Zum Vergleich: Nach Angaben des Mikrozensus leben derzeit (Stichtag 31.12.2015) 9,1 Mill. Ausländer in Deutschland, was einem Bevölkerungsanteil von 11,1% entspricht. Weiterhin zeigen die Daten, dass die Kunsthochschulen mit einem Anteil von knapp 30% ausländischer Studierender in Hinblick auf diesen Indikator am stärksten internationalisiert sind. Der Anteil der Ausländer an den Universitäten ist mit 12,6% etwas höher als an den Fachhochschulen mit 10,0%.

Tabelle 4.43

Ausländische Studierende nach Hochschularten

Anzahl bzw. %

Institution/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2015	95/05	05/15	95/15
Anzahl der ausländischen Studierenden						
Universitäten	111.475	183.795	218.212	5,1	1,7	3,4
davon weiblich	47.122	96.455	112.464	7,4	1,5	4,4
Fachhochschulen	25.358	54.322	92.784	7,9	5,5	6,7
davon weiblich	6.793	20.702	39.272	11,8	6,6	9,2
Kunsthochschulen	4.627	8.217	10.573	5,9	2,6	4,2
davon weiblich	2.677	4.957	6.328	6,4	2,5	4,4
insgesamt	141.460	246.334	321.569	5,7	2,7	4,2
davon weiblich	56.592	122.114	158.064	8,0	2,6	5,3
Anteil ausländischer Studierender an den Studierenden insgesamt in %						
Universitäten	8,0	13,4	12,6	5,3	-0,6	2,3
Weibliche Studierende	7,8	13,7	12,7	5,8	-0,6	2,3
Fachhochschulen	5,7	9,7	10,0	5,6	0,3	2,9
Weibliche Studierende	4,8	9,6	10,1	7,2	0,5	3,8
Kunsthochschulen	15,7	26,5	29,9	5,4	1,2	3,3
Weibliche Studierende	17,3	27,9	35,3	4,9	2,4	3,6
insgesamt	7,6	12,5	11,9	5,2	-0,5	2,3
Weibliche Studierende	7,4	13,0	12,2	5,8	-0,6	2,6

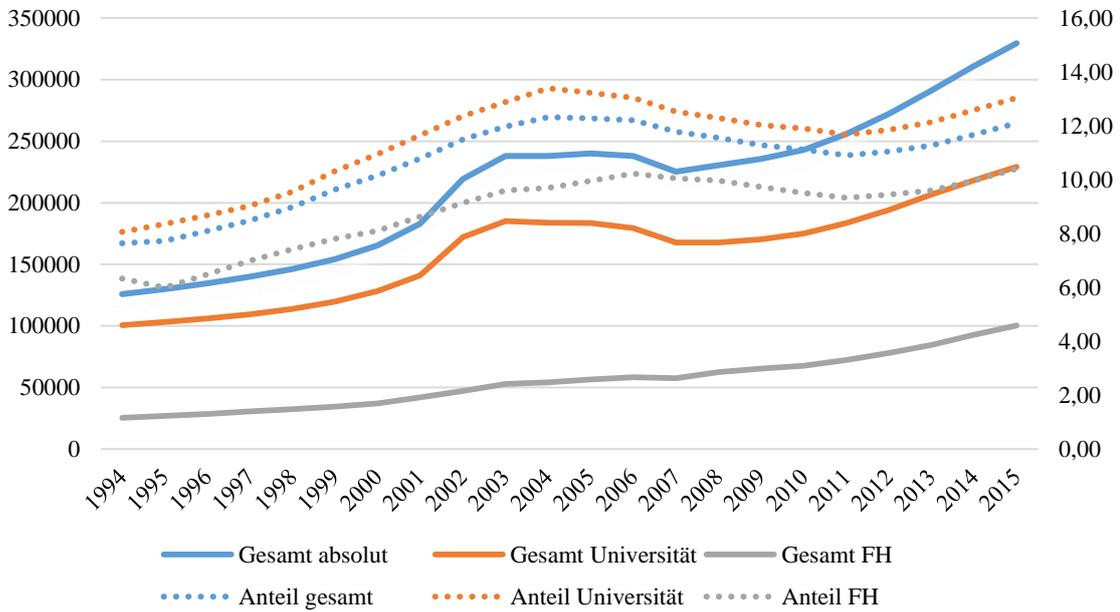
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1); zu detaillierteren Angaben siehe die Tabellen A.47 und A.48. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen und Gesamthochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen. Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen.

Von 1995 bis 2015 hat sich die Zahl der ausländischen Studierenden mehr als verdoppelt, der Anteil ausländischer Studierender stieg von 7,6 auf 11,9%, wobei der Anstieg durch die steigende Studierendenzahl nicht so stark ausfiel wie das Wachstum bei den ausländischen Studierenden. Weiterhin ist zu beobachten, dass die Quote der ausländischen Studierenden an den Kunst- und Fachhochschulen von 1995 bis 2015 stärker als an den Universitäten anstieg. Der Anteil der weiblichen Studierenden liegt derzeit insgesamt bei 49% und ist damit in etwa so hoch wie bei allen Studierenden. Insgesamt entspricht der Anteil der ausländischen Studentinnen an allen Studentinnen seit 1995 sowohl in Universitäten als auch in Fach- und Kunsthochschulen in etwa dem Anteil aller Studierenden, was darauf hindeutet, dass jeweils der Anteil ausländischer Studentinnen dem der Studentinnen an der gesamten Studentenschaft entsprach.

Schaubild 4.40

Ausländische Studierende an Universitäten und Fachhochschulen

Absolut und als Anteil aller Studierender in %



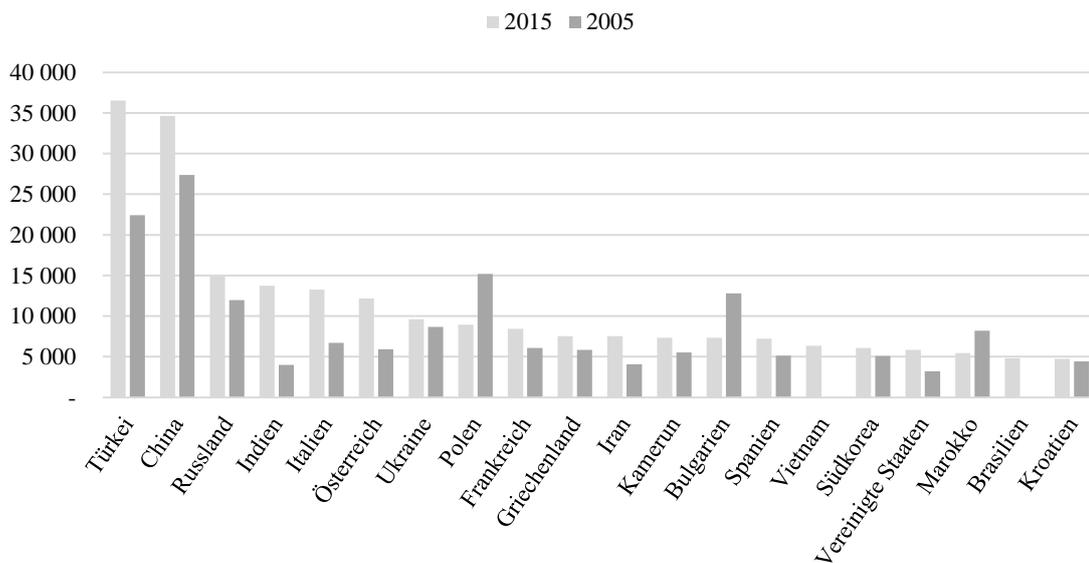
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.47 und A.48. – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen und Gesamthochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen. Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen.

Schaubild 4.41 zeigt die Verteilung der ausländischen Studierenden in Deutschland nach Herkunftsland für die Jahre 2005 und 2015 für die 20 wichtigsten Herkunftsländer in 2015.

Schaubild 4.41

Ausländische Studierende in Deutschland nach Herkunftsland in den Jahren 2005 und 2015

Anzahl



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1, WS 2015/2016; Fachserie 11, Reihe 4.1, WS 2005/2006). Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen. Für Vietnam und Brasilien liegen für 2005 keine Daten vor.

Auf diese 20 Länder entfallen in 2015 insgesamt 222.000 Studierende, also knapp 70% aller ausländischen Studierenden. Die höchsten absoluten Zahlen entfallen auf türkische und chinesische Studierende (36.500 und 34.600). Die höchsten prozentualen Zuwächse verzeichneten zwischen 2005 und 2015 Indien (+245%, allerdings von einem niedrigen Niveau ausgehend), Österreich (+105%,) Iran (+85%) und die USA (+83%). Die größte Zunahme in absoluten Größen entfiel auf die Türkei (+14.000 Studierende).

Tabelle 4.44 und Schaubild 4.42 geben die entsprechenden Werte für die Bildungsausländer wieder, wobei die zur Verfügung stehenden Daten keine Differenzierung nach Hochschularten zulassen. Darüber hinaus wird der Anteil der Bildungsausländer an den Studienanfängern ausgewiesen. Die Werte zeigen, dass die Zahl der Bildungsausländer zwischen 1995 und 2015 stärker gestiegen ist als die der ausländischen Studierenden (4,8 gegenüber 4,2%), sodass auch der Anteil der Bildungsausländer an allen Studierenden von 69% auf 78% gestiegen ist. Die Entwicklung selbst verlief im Zeitablauf ähnlich wie bei den ausländischen Studierenden, sodass die Zunahmen des Anteils der Bildungsausländer auf den Zeitraum zwischen 1995 und 2015 entfiel. Der Anteil der Studentinnen unter den Bildungsausländern liegt ebenso wie bei den ausländischen Studierenden bei 49%.

Von den 507.000 Studienanfängern im Jahr 2015 waren 98.800 oder 19,3% Bildungsausländer. Der Anteil der Bildungsausländer an den Studienanfängern ist also deutlich höher als an den Studierenden (hier beträgt er 9,1%). Dies könnte damit zu tun haben, dass Bildungsausländer das Studium (ob mit oder ohne Abschluss) im Durchschnitt schneller beenden als Bildungsinländer. Der Anteil der Bildungsausländer an allen Studienanfängern hat sich im Zeitablauf fast verdoppelt. In 2015 entspricht die Anzahl der Bildungsausländer unter den Studienanfängern mit 98.800 dem 3,5-fachen des Wertes von 1995.

Tabelle 4.44

Bildungsausländer/-innen unter Studierenden sowie unter Studienanfängern

Absolute Zahlen sowie Anteile in %

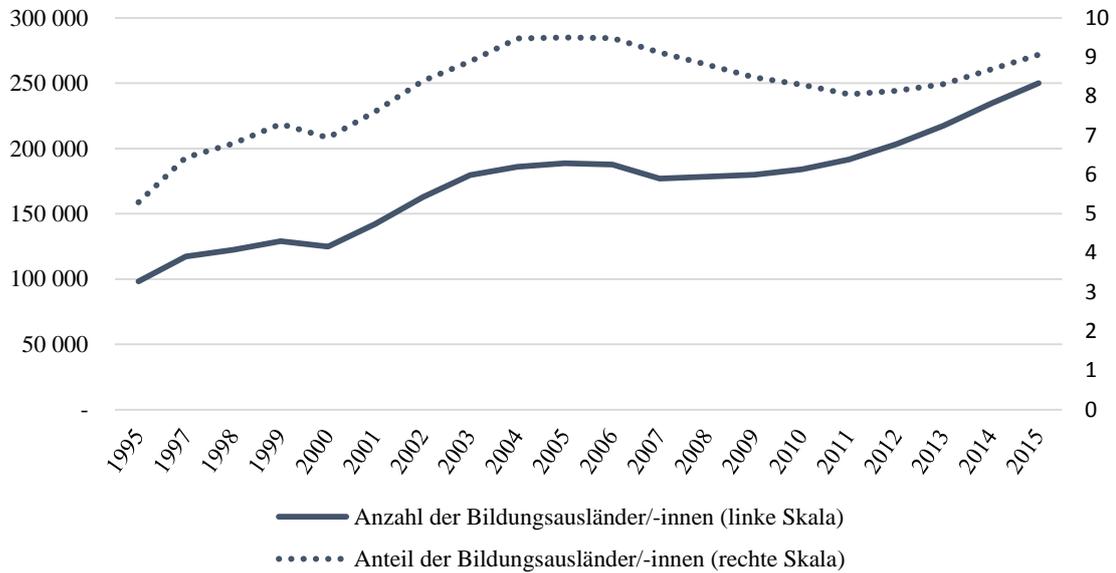
Land/Jahr	Absolutwerte			Wachstumsraten in % p.a.		
	1995	2005	2015	95/05	05/15	95/15
Anzahl Bildungsausländer						
männlich	55.923	91.549	128.784	5,1	3,5	4,3
weiblich	42.170	97.112	121.183	8,7	2,2	5,4
gesamt	98.093	188.661	249.967	6,8	2,9	4,8
Anteil Bildungsausländer an Studierenden						
männlich	5,2	8,8	9,0	5,4	0,2	2,8
weiblich	5,5	10,2	9,2	6,4	-1,0	2,6
gesamt	5,3	9,5	9,1	6,0	-0,4	2,7
Anzahl Bildungsausländer unter den Studienanfängern						
männlich	12.922	26.005	48.619	7,2	6,5	6,8
weiblich	15.248	29.615	50.181	6,9	5,4	6,1
gesamt	28.170	55.620	98.800	7,0	5,9	6,5
Anteil Bildungsausländer an Studienanfängern						
männlich	9,5	14,3	19,3	4,2	3,0	3,6
weiblich	12,2	17,0	19,7	3,4	1,5	2,4
gesamt	10,8	15,6	19,5	3,7	2,3	3,0

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes. Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben.

Schaubild 4.42

Entwicklung von Anzahl sowie Anteil der Bildungsausländer/-innen an der Gesamtheit der Studierenden

absolute Zahlen sowie Anteile in %



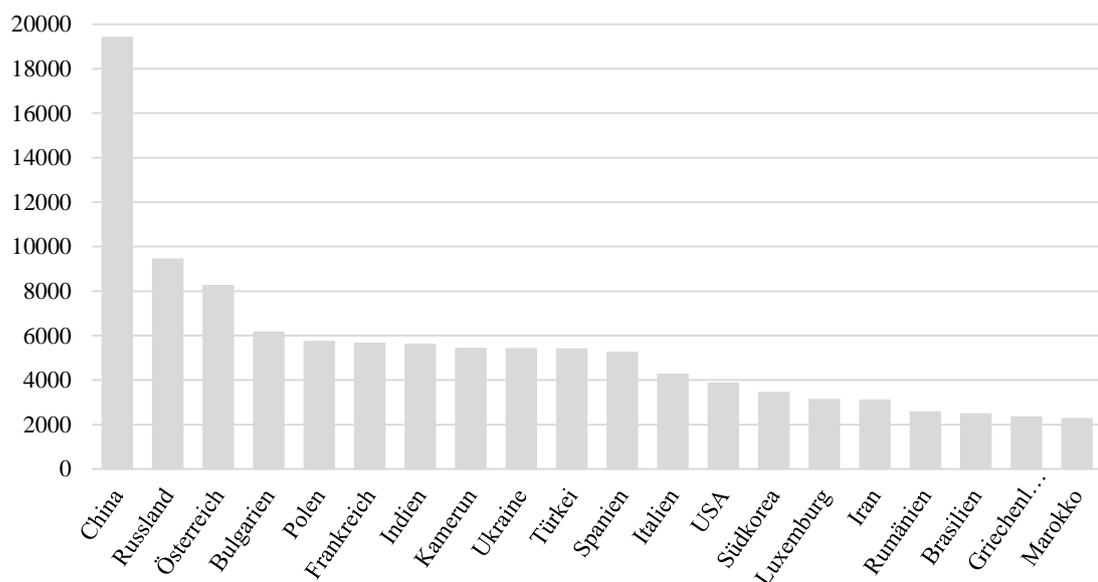
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben einer Sonderauswertung von Destatis. Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben.

Schaubild 4.43 gibt die Verteilung der Bildungsausländer nach dem Herkunftsland für die 20 wichtigsten Herkunftsländer wieder.

Schaubild 4.43

Bildungsausländer/-innen in Deutschland nach Herkunftsland im Jahr 2013

Anzahl



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von OECD (2015), Indicator C4 Tables, in Education at a Glance 2015, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2015-table211-en>, Abruf vom 12.10.2016. Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben. – Dargestellt sind die 20 Länder, aus denen die meisten Bildungsausländer/-innen in Deutschland studieren; die Gesamtzahl der Bildungsausländer/-innen beträgt 196.619; die dargestellten Länder umfassen etwa 55,86% aller Bildungsausländer/-innen.

Der Anteil an allen Bildungsausländern ist mit 56% geringer als bei den ausländischen Studierenden, was auf eine größere Streuung zwischen verschiedenen Ländern zurückzuführen ist. Wie nicht anders zu erwarten, ergeben sich gegenüber den ausländischen Studierenden Abweichungen. Insbesondere ist die Zahl der Bildungsausländer aus der Türkei deutlich geringer als die Zahl der ausländischen Studierenden (5.400 gegenüber 36.500). Die wichtigsten Herkunftsländer von Bildungsausländern in Deutschland sind China (mit 19.400 Studierenden), Russland (mit 9.500) und Österreich (mit 8.300).

Anders als bei den ausländischen Studierenden ist bei den Forschungsk Kooperationen nur eine zeitpunktbezogene Betrachtung aller Anträge und Verträge in Horizont 2020 ab dem 1. Januar 2014 bis zum 31. Mai 2016 möglich. Tabelle 4.45 zeigt die Beteiligung von deutschen Organisationen insgesamt, sowie Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen und sonstigen Hochschulorganisationen wie Uni-Kliniken) sowie Forschungseinrichtungen an Horizont 2020. Bei den Forschungseinrichtungen wurden nur die Einrichtungen der vier großen Forschungsorganisationen (Fraunhofer, Leibniz, Helmholtz, Max Planck) einbezogen. Es zeigt sich, dass bis Ende Mai 2016 bei 2.418 Projekten mit Beteiligung deutscher Organisationen die Verträge ausgehandelt waren (von insgesamt 8.629 Projekten), wobei 4.554 Beteiligungen deutscher Organisationen vorlagen (von insgesamt 35.187) und Zuwendungen in Höhe von 2.309.123.225 € vereinbart wurden (von insgesamt 14.403.450.123 €). Der Anteil an allen Projekten ist mit 28% aufgrund der Tatsache, dass in den Projekten Organisationen aus mehreren Ländern beteiligt sind, deutlich höher als bei den Beteiligungen (mit 12,9%) und den Zuwendungen (mit 16%).

Wenn man alle deutschen Beteiligungen und Zuwendungen betrachtet, dann entfallen auf Forschungseinrichtungen 21,6% der Beteiligungen und 37,3% der Zuwendungen, während die Universitäten auf einen höheren Anteil der Beteiligungen (31,1%) bei gleichzeitig etwas niedrigeren Zuwendungen kommen (33,7%). Dies bedeutet, dass die Hochschulen bei den Projekten im Durchschnitt mit geringeren Zuwendungssummen je Beteiligung vertreten sind (875.000 € bei Forschungseinrichtungen gegenüber 560.000 € bei Hochschulen), was eventuell mit den strukturellen Unterschieden zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen oder auch mit der Beteiligung an unterschiedlichen Programmen innerhalb von Horizont 2020 zu tun hat. Bei den Hochschulen dominieren eindeutig die Universitäten, auf die 96,5% der Horizont 2020-Zuwendungen (und 94,6% der Beteiligungen) entfallen gegenüber den Fachhochschulen (2,2% der Zuwendungen) und sonstigen Einrichtungen (1,3%).

Für einen direkten Vergleich ist es sinnvoll, die jeweiligen Werte auf die Anzahl der FuE-Mitarbeiter (bzw. FuE-Wissenschaftler) je Vollzeitäquivalent zu beziehen. Die Anzahl der FuE-Mitarbeiter je VZÄ betrug im jüngsten verfügbaren Jahr (2013) bei den Forschungseinrichtungen 101.000 und den Hochschulen 130.000. Auf dieser Grundlage zeigt sich, dass die Anzahl der Beteiligungen von Hochschulen mit 10,9 je 1.000 VZÄ FuE-Personal (11,1 bei Universitäten) etwas höher ist als bei Forschungseinrichtungen (9,7 Beteiligungen), dass aber aufgrund des geringeren Zuwendungsanteils die Zuwendungen je 1.000 FuE-Mitarbeitern mit 8,5 Mill. € bei den Forschungseinrichtungen deutlich höher sind als bei den Hochschulen (mit knapp 6 Mill. €).

Für die Universitäten ergibt sich ein Wert von 6,2 Mill. €, für die Fachhochschulen einer von knapp 2 Mill. € bei 6,8 Beteiligungen je 1.000 VZÄ FuE-Personal. Bezogen auf die wissenschaftlichen FuE-Kapazitäten zeigt sich aufgrund des höheren Wissenschaftleranteils bei den Hochschulen ein etwas ungünstigeres Bild bei den Hochschulen mit Zuwendungen in Höhe von 16,2 Mill. € je 1.000 VZÄ-Wissenschaftlern bei den Forschungseinrichtungen und 7,9 Mill. € bei den Hochschulen.

Tabelle 4.45

Projekte, Beteiligungen und Zuwendungen von Hochschulen bei Horizont 2020

	Projekte	Beteiligungen	Zuwendungen
	insgesamt		
insgesamt	8.629	35.187	14.403.450.123 €
HES-Projekte	5.541	12.071	5.516.039.781
PRI-Projekte	-	7.320	3.763.347.738 €
	mit deutscher Beteiligung		
insgesamt	2.418	4.554	2.309.123.225 €
Erfolgsquote	28,0	12,9	16,0
	Projekte von Forschungseinrichtungen		
insgesamt	1.064	983	860.364.879 €
Anteil an allen PRI	-	13,4	22,9
Anteil PRI an DE insgesamt	-	21,6	37,3
Je 1000 FuE-Mitarbeiter (VZÄ)		9,7	8.518.042 €
	HES-Projekte		
insgesamt	1.158	1.418	779.062.372 €
Anteil an allen HES	20,9	11,7	14,1
Anteil HES an DE insgesamt	47,9	31,1	33,7
Je 1000 FuE-Mitarbeiter (VZÄ)		10,9	5.989.148 €
	davon:		
Universitäten	1.106	1.341	751.642.879 €
Anteil an HES	95,5	94,6	96,5
Je 1000 FuE-Mitarbeiter (VZÄ)		11,1	6.243.711 €
Fachhochschulen	59	59	17.043.545 €
Anteil an HES	5,1	4,2	2,2
Je 1000 FuE-Mitarbeiter (VZÄ)		6,8	1.951.849 €
sonstige HES-Beteiligungen	18	18	10.375.948 €
Anteil an HES	1,6	1,3	1,3

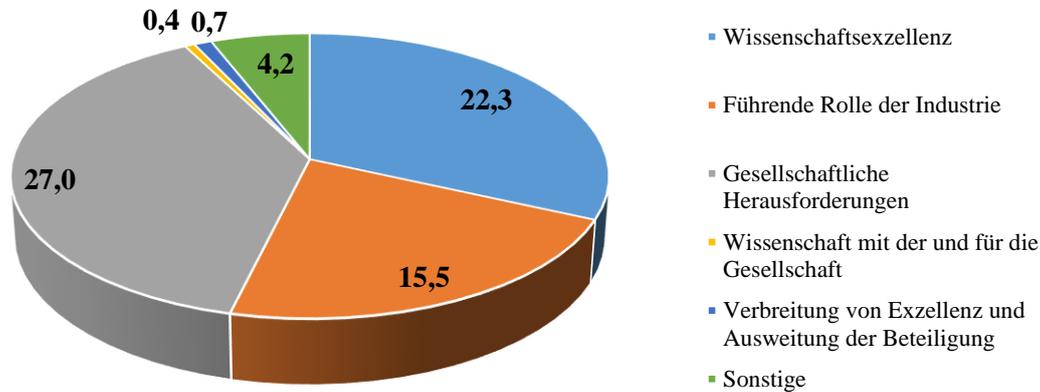
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Auswertung der Horizont 2020 eCorda Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR; HES = higher oder secondary education institutions, PRI = Public research institutes (Forschungseinrichtungen).

Insgesamt ergibt sich ein Bild, bei dem die Hochschulen und Forschungseinrichtungen bezogen auf die Beteiligung je VZÄ FuE-Mitarbeitern in Hinblick auf ihr internationales Forschungs-Engagement in etwa gleichauf liegen, dass das Engagement bezogen auf die FuE-Wissenschaftler und die Zuwendungen jedoch bei den Forschungseinrichtungen größer ist. Das internationale Engagement der Fachhochschulen ist deutlich geringer als das bei den Universitäten, was aufgrund der im Durchschnitt geringeren FuE-Kapazitäten nachvollziehbar ist.

Weitere Erkenntnisse ergeben sich durch einen Blick auf die Anträge und den Antragserfolg deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei verschiedenen Schwerpunkten von Horizont 2020. Schaubild 4.44 zeigt die Aufteilung des Budgets von Horizont 2020 auf die verschiedenen Programmschwerpunkte gemäß der aktualisierten Programmplanung.

Schaubild 4.44

Budgetverteilung Horizont 2020
in Mrd. €, konstante Preise von 2011



Quelle: Eigene Darstellung, http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf, Abruf vom 10.10.2016. Summe: 70,2 Mrd. € (ohne Euratom).

Die Projekte, die unter die verschiedenen Schwerpunkte fallen, decken die Innovationskette von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendung ab (EC 2013):

- Der Schwerpunkt **„Wissenschaftsexzellenz“** mit 22,3 Mrd. € (31,7% des Gesamtbudgets) ist das zentrale Instrument zur Förderung der wissenschaftlichen Grundlagenforschung; unter diesem Schwerpunkt werden u.a. die Grants des Europäischen Forschungsrats für bahnbrechende Projektideen gefördert, künftige und neu entstehende Technologien, die Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahmen zur Förderung der Mobilität von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern sowie die Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen.
- Der Schwerpunkt **„Führende Rolle der Industrie“** (15,5 Mrd. €, knapp 22,1% der geplanten Mittel) ist industriegetrieben mit dem Ziel, Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit zu fördern, entwickelt u.a. grundlegende industrielle Technologien inklusive Schlüsseltechnologien, verschafft den Antragstellern einen Zugang zur Risikofinanzierung und fördert gezielt Innovationen in kleinen und mittleren Unternehmen entlang der gesamten Innovationskette.
- Der Schwerpunkt **„Gesellschaftliche Herausforderungen“** (27 Mrd. €, 38,5% der Mittel) ist ein politikgetriebener Schwerpunkt. Hier sollen interdisziplinäre Lösungen für übergreifende Probleme gefunden werden, die Einzelstaaten alleine nicht lösen können. Zu den adressierten Herausforderungen gehören u.a. Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen, Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, sichere, saubere und effiziente Energie sowie Klimaschutz, Umwelt und Ressourceneffizienz.
- Der Schwerpunkt **„Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung“** (0,4 Mrd. €) fördert gezielte Maßnahmen zur Verfolgung kohäsionspolitischer Ziele, um die Forschungs- und Innovationspotenziale der Mitgliedsstaaten aneinander anzugleichen.

- **Der Schwerpunkt Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft** (0,7 Mrd. €) stellt eine Fortführung des Programms „Wissenschaft in der Gesellschaft“ des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms dar, der u.a. die Steigerung der Akzeptanz von Wissenschaft im Blick hat. Es werden u.a. eine Erhöhung der Attraktivität von Wissenschaft und Forschung für junge Talente sowie Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz in der Bevölkerung gefördert.
- Auf weitere Programme entfallen 4,2 Mrd. €.

Tabelle 4.46 zeigt die Anträge und Erfolgsquoten für verschiedene Programmbereiche.

Tabelle 4.46

Horizont 2020 - Gültige und bewilligte Hochschulansträge nach Programmbereichen

Programmbereich	H2020 insgesamt					H2020 Deutschland				
	gültige Anträge		bewilligte Anträge		Erfolgsquote	gültige Anträge		bewilligte Anträge		Erfolgsquote
Wissenschaftsexzellenz	93.372	33%	11.401	30%	12%	11.411	35%	1.391	29%	12%
Führende Rolle der Industrie	68.106	24%	9.774	26%	14%	8.720	27%	1.441	30%	17%
Gesellschaftliche Herausforderungen	111.832	39%	15.748	41%	14%	11.282	34%	1.875	39%	17%
Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung	3.001	1%	417	1%	14%	373	1%	50	1%	13%
Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft	5.760	2%	489	1,3%	8%	490	1,5%	47	1%	10%
Sonstige	3.867	1,4%	243	0,6%	6%	440	1,3%	30	0,6%	7%
Gesamt (ohne EURATOM)	285.938		38.072		13%	32.716		4.834		15%

Programmbereich	H2020 Hochschulen					H2020 Forschungsinstitute ¹				
	gültige Anträge		bewilligte Anträge		Erfolgsquote	gültige Anträge		bewilligte Anträge		Erfolgsquote
Wissenschaftsexzellenz	6.349	53%	722	50%	11%	2.815	45%	379	38%	13%
Führende Rolle der Industrie	1.792	15%	254	18%	14%	1.483	23%	252	25%	17%
Gesellschaftliche Herausforderungen	3.300	28%	420	29%	13%	1.694	27%	312	31%	18%
Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung	181	2%	16	1%	9%	146	2%	26	3%	18%
Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft	236	2%	22	1,5%	9%	82	1,3%	15	1,5%	18%
Sonstige	55	0,5%	3	0,2%	5%	48	0,8%	4	0,4%	8%
Gesamt (ohne EURATOM)	11.913		1.437		12%	6.314		1.009		16%

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Horizont 2020 - eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank; Stand: 31.05. 2016 (release 01.06.2016) – ¹berücksichtigt ausschließlich die vier großen Forschungsorganisationen (Leibniz, Fraunhofer, Helmholtz, Max Planck).

Im Vergleich zwischen den Anträgen aus Deutschland und den Gesamtanträgen zeigt sich zunächst, dass die Anteile der Anträge aus Deutschland bei Horizont 2020 in etwa den Anteilen des Programms insgesamt entsprechen, sodass keine spezifischen Schwerpunkte der deutschen Antragsteller zu beobachten sind. Lediglich der Anteil deutscher Anträge beim industrienahen Schwerpunkt „Führende Rolle der Industrie“ ist etwas höher – bei den bewilligten Anträgen 30% gegenüber 26% programmweit –, während er bei anderen Schwerpunkten niedriger ausfällt.

Wenn man die Anteile für deutsche Hochschulen und Forschungseinrichtungen betrachtet, werden unterschiedliche Schwerpunktsetzungen deutlich. Deutsche Hochschulen stellen zu einem deutlich höheren Anteil Anträge im grundlagenorientierten Schwerpunkt Wissenschaftsexzellenz (53% der Anträge und 50% der bewilligten Anträge gegenüber 38% der bewilligten Anträge bei den Forschungseinrichtungen). Während beim Schwerpunkt „Gesellschaftliche Herausforderungen“ keine Unterschiede deutlich werden, engagieren sich Forschungseinrichtungen durchschnittlich stärker im Schwerpunkt „Führende Rolle der Industrie“ (25% der bewilligten Anträge aus den Forschungseinrichtungen stehen bei diesem Schwerpunkt gegenüber 18% bei den Hochschulen).

Beim Vergleich der Erfolgsquoten (bewilligte Anträge als Anteil der gültigen Anträge) ist zunächst zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Schwerpunkte unterschiedliche Antragsprozeduren aufweisen (teilweise ein-, teilweise zweistufig) und somit ein Vergleich nur innerhalb der Schwerpunkte möglich ist. Insgesamt ist die Erfolgsquote mit 15% bei den deutschen Anträgen leicht höher als bei allen Horizont 2020-Anträgen, wobei insbesondere die Erfolgsquote in den Schwerpunkten „Führende Rolle der Industrie“ und „Gesellschaftliche Herausforderung“ mit jeweils 17% etwas über dem Programmdurchschnitt liegt (jeweils 14%).

Differenziert nach Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist die Erfolgsquote im Durchschnitt bei den Forschungseinrichtungen mit 16% höher (Hochschulen: 12%). Dies betrifft alle Schwerpunkte, wobei die Erfolgsquote beim Schwerpunkt Wissenschaftsexzellenz (13% bei den Forschungsinstituten gegenüber 11% bei den Hochschulen) näher zusammenliegt. Es ist schwer zu beurteilen, auf welche Faktoren dieser Unterschied zurückzuführen ist. Immerhin gibt es in den einzelnen Schwerpunkten auch wieder unterschiedliche Themen und Einzelprogramme, bei denen sich die Erfolgswahrscheinlichkeit systematisch unterscheiden kann. Eine Möglichkeit wäre, dass Forschungsorganisationen aufgrund ihrer institutionellen Strukturen Netzwerke und spezialisierte Forschungskapazitäten langfristig besser aufbauen können, deren Existenz sicherlich die Erfolgsaussichten bei EU-Anträgen positiv beeinflussen kann.

4.6.4 Internationalisierung im internationalen Vergleich

Die Internationalisierung der Studierenden lässt sich anhand der international vorhandenen Daten in ihren Grundzügen gut nachvollziehen. In Hinblick auf diesen Aspekt der Internationalisierung der Hochschulaktivitäten vollzog sich in den vergangenen Jahrzehnten eine sehr dynamische Entwicklung. Im Jahr 1975 erfasste die OECD 0,8 Mill. Studierende mit ausländischer Staatsbürgerschaft, während sich deren Zahl bis zum Jahr 2009 auf 3,7 Mill. und 2011 auf 4,3 Mill. erhöhte.¹⁵ Für 2014 weist die OECD auf Basis der neuen Definition (also nach dem Land, in dem die Hochschulzugangsberechtigung erworben wurde) mehr als 4 Mill. Bildungsausländer weltweit aus. Dies entspricht zwar nur einem Bruchteil aller Studierenden (allein für die EU weist Eurostat im Jahr 2012 mehr als 20 Mio. Studierende aus¹⁶). Gleichzeitig sind dies zweifellos durchschnittlich besser qualifizierte Studierende, die auch nach dem Studium für den Arbeitsmarkt eine wichtige Rolle spielen können. Immer mehr Studierende erwerben ihren Abschluss im Ausland und nehmen das im Ausland erworbene Wissen mit in ihr Heimatland, wo es dann den Hintergrund für ihre Berufstätigkeit bildet. Im vorliegenden Abschnitt wird wieder wie in Kapitel 4.6.3 vorgegangen: Zunächst wird die Entwicklung der ausländischen Studierenden im internationalen Vergleich untersucht, für welche die Entwicklung bis 2012 analysiert werden kann. Für die aktuell verfügbaren

¹⁵[https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013--N%C2%B014%20\(eng\)-Final.pdf](https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EDIF%202013--N%C2%B014%20(eng)-Final.pdf), Abruf vom 10.10.2016.

¹⁶Daten von Eurostat. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/3/39/Students_in_tertiary_education%2C_2012_%28%C2%B9%29_YB15-de.png, Abruf vom 10.10.2016.

Daten des Jahres 2014 wird dann die Position Deutschlands in Hinblick auf die Internationale Migration von Bildungsausländern untersucht. Abweichungen zu den nationalen Zahlen für Deutschland erklären sich dabei durch teilweise abweichende Definitionen der durch das Statistische Bundesamt ermittelten Indikatoren in der nationalen und internationalen Statistik.

Tabelle 4.47 und Schaubild 4.45 zeigen die Entwicklung der ausländischen Studierenden im internationalen Vergleich. Die Länder, in denen sich die meisten ausländischen Studierenden einschreiben, sind die USA (740.000) und Großbritannien (569.000). Deutschland lag in dieser Statistik im Jahr 2012 im internationalen Vergleich an dritter Stelle. Mit einer Gesamtzahl von knapp 290.000 studierten weltweit ca. 6% aller ausländischen Studierenden in Deutschland.¹⁷

Tabelle 4.47

Ausländische Studierende im internationalen Vergleich

Land/Jahr	Absolut- bzw. Prozentwerte			Wachstumsrate in % p.a.		
	1998	2005	2012	98/05	05/12	98/12
Anzahl ausländischer Studierender						
Deutschland	171.151	259.797	287.353	6,1	1,5	3,8
Finnland ¹	4.331	8.442	17.636	10,0	11,1	10,5
Frankreich	148.000	247.510	271.399	6,6	1,5	4,4
Großbritannien ²	209.550	394.624	568.816	9,5	5,4	7,4
Niederlande	13.619	31.584	62.497	15,1	10,2	12,4
Schweiz	24.344	36.827	64.172	6,1	8,3	7,2
Japan	35.700	125.917	150.617	19,7	2,6	10,8
USA	430.786	590.167	740.475	4,6	3,3	3,9
Anteil der ausländischen Studierenden an den Studierenden insgesamt in %						
Deutschland	8,2	11,4	9,8	4,8	-2,1	1,3
Finnland ¹	1,7	2,8	5,7	7,4	10,7	9,0
Frankreich	7,3	11,2	11,8	5,5	0,9	3,5
Großbritannien ²	10,8	17,2	22,8	6,9	4,1	5,5
Niederlande	2,9	5,6	7,9	11,6	5,0	8,0
Schweiz	15,9	18,4	23,8	2,1	3,7	2,9
Japan	0,9	3,1	3,9	19,3	3,3	11,0
USA	3,2	3,4	3,5	0,7	0,5	0,6

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.49. – Ausländische Studierende umfassen hier Studierende mit jeweils anderer Staatsbürgerschaft („non-resident students of the reporting country“). – Abweichende Jahreszahlen: ¹1998 – 2006 – 2012, ²1999 – 2005 – 2012.

Mit 9,8% war der Anteil ausländischer Studierender gleichzeitig deutlich geringer als derjenige in der Schweiz (23,6%) oder Großbritannien (22,8%). Die USA als wichtigstes Zielland für ausländische Studierende verzeichnete dagegen mit 3,5% einen geringeren Anteil. Obwohl das Studium insbesondere an den besonders sichtbaren Top-Universitäten in den USA für ausländische Studierende sehr attraktiv ist, ist der Anteil auf alle Hochschulen im gesamten Land gerechnet also eher gering. Grund dafür sind die insgesamt sehr hohen Studierendenzahlen in den USA. Die Vermutung, dass ausländische Studierende hauptsächlich die Top-Universitäten ansteuern, wird von der Harvard-Internetseite bestätigt, nach der in Harvard 20% der studierenden Ausländer sind.¹⁸

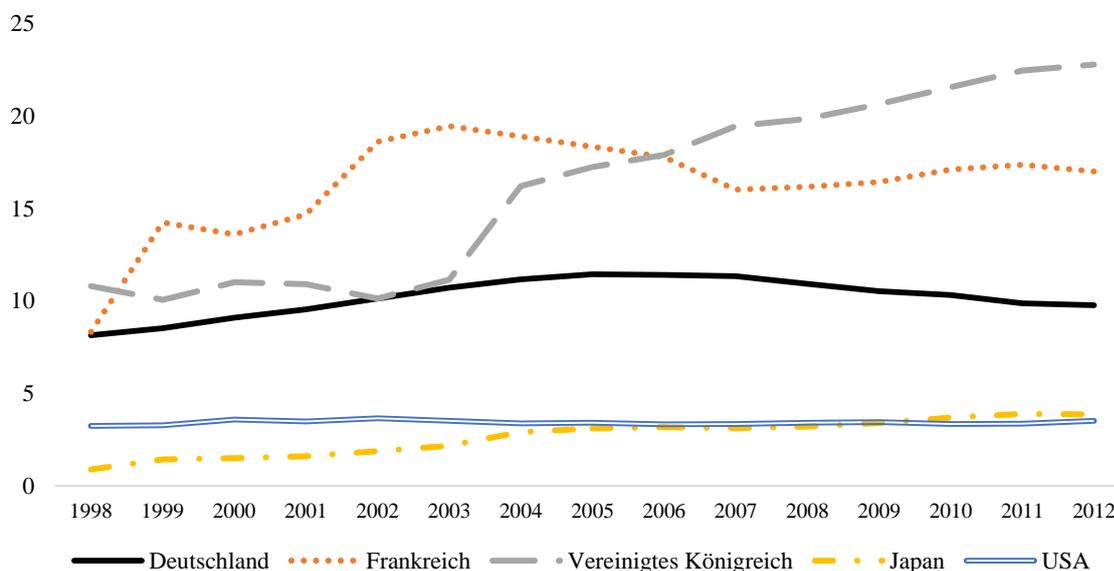
¹⁷Vergleiche auch <http://www.oecd.org/berlin/publikationen/bildung-auf-einen-blick-2014-deutschland.pdf>, Abruf vom 10.10.2016.

¹⁸<http://worldwide.harvard.edu/international-student-enrollment>, abruf vom 10.10.2016.

Schaubild 4.45

Anteil ausländischer Studierender im Hochschulbereich

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der OECD (2016c); zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.49. – Ausländische Studierende umfassen hier Studierende mit jeweils anderer Staatsbürgerschaft („non-resident students of the reporting country“).

Im untersuchten Zeitraum ab 1998 ist das Wachstum der Zahl der ausländischen Studierenden in Deutschland mit jahresdurchschnittlich 1,3% im internationalen Vergleich moderat. Ein noch geringeres Wachstum wies – allerdings ausgehend von einem sehr hohen absoluten Niveau ausgehend – die USA mit 0,6% auf. Hohe Wachstumsraten hatten in den Vergleichsländern insbesondere Finnland und Japan (mit 9 und 11%) – von einem sehr niedrigen Niveau – und die Niederlande mit 8% zu verzeichnen. Insgesamt nahm über den gesamten Zeitraum hinweg der Anteil Deutschlands an allen ausländischen Studierenden deutlich ab, da die Wanderungsströme sich in Hinblick auf die Zielländer verbreiterten und andere Länder z.B. in Osteuropa und Asien an Bedeutung gewannen. Ein weiterer genereller Trend, der zu beobachten war, zeigte, dass europäische Studierende wohl auch wegen der Verfügbarkeit von Erasmus-Stipendien und der einfacheren Organisation des Aufenthalts vermehrt im europäischen Ausland studierten.

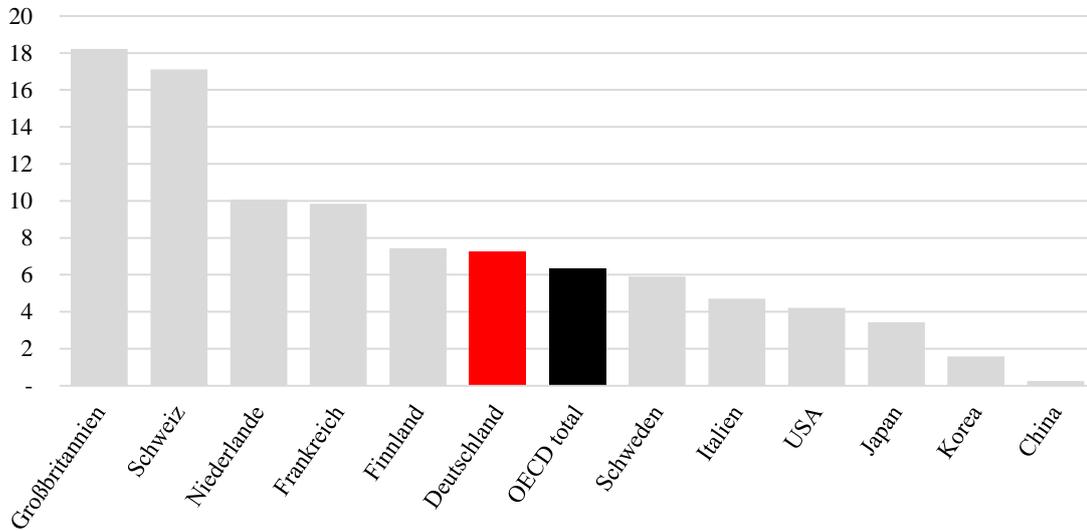
Ein Blick auf den aktuellen Anteil der Bildungsausländer an allen nationalen Studierenden zeigt, dass Deutschland mit knapp 197.000 Bildungsausländern in Hinblick auf den Anteil von 7,2% oberhalb des OECD-Durchschnitts von 6,4% liegt (Schaubild 4.46).

In den ausgewählten Ländern ist der Anteil in Großbritannien (mit 18,2%) und der Schweiz (mit 17,1%) am höchsten. Am geringsten ist dieser Anteil in den asiatischen Ländern Japan, Korea und China. Wenn alle OECD-Länder betrachtet werden (nicht im Schaubild), dann weisen einige kleinere Länder wie Luxemburg die höchsten Anteile von Bildungsausländern auf. Offensichtlich ist Deutschland immer noch ein attraktives Ziel für ausländische Studierende, wird gleichzeitig aber hinsichtlich seiner Attraktivität recht deutlich von anderen Ländern wie Großbritannien, der Schweiz, der Niederlande und – in Hinblick auf die absolute Zahl von Studierenden - der USA als wichtigstes Zielland übertroffen.

Diese Einschätzung wird durch einen Blick auf die aktuell wichtigsten Zielländer für internationale Studierende bestätigt (Schaubild 4.47).

Schaubild 4.46

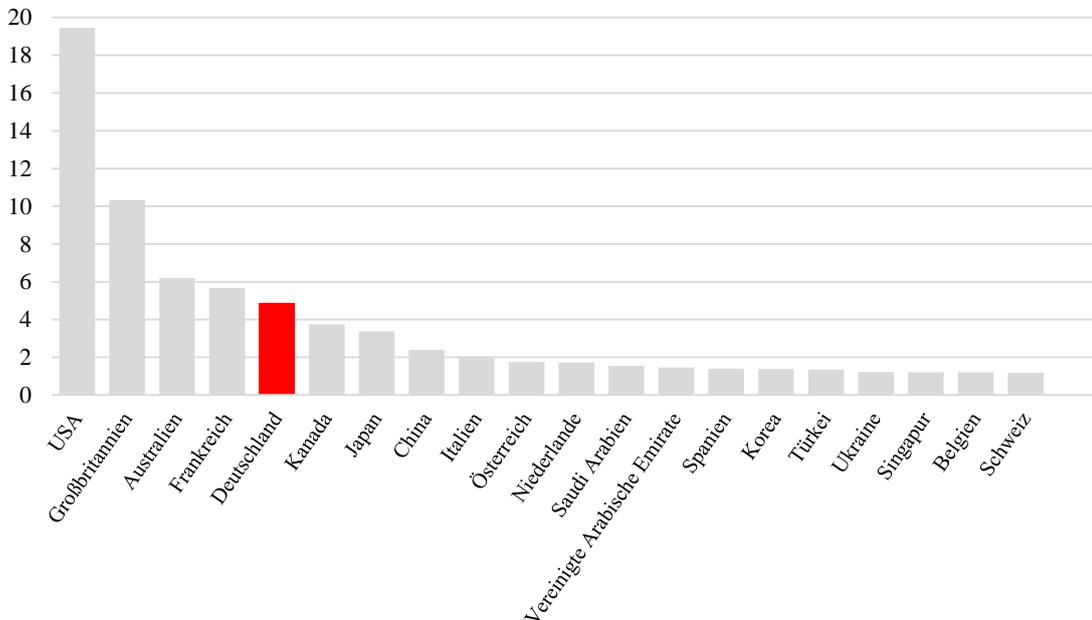
Anteil der Bildungsausländer/-innen im Jahr 2014 im internationalen Vergleich
in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von OECD (2016), *Education at a Glance 2016: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris., S.339. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2016-en>. Die Darstellung bezieht sich mehrheitlich auf Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben, für Italien, Korea und China ausländische Studierende = alle Studierende mit ausländischer Staatsbürgerschaft.

Schaubild 4.47

Bildungsausländer/-innen weltweit nach Zielland im Jahr 2013 im internationalen Vergleich
in % aller Bildungsausländer/-innen



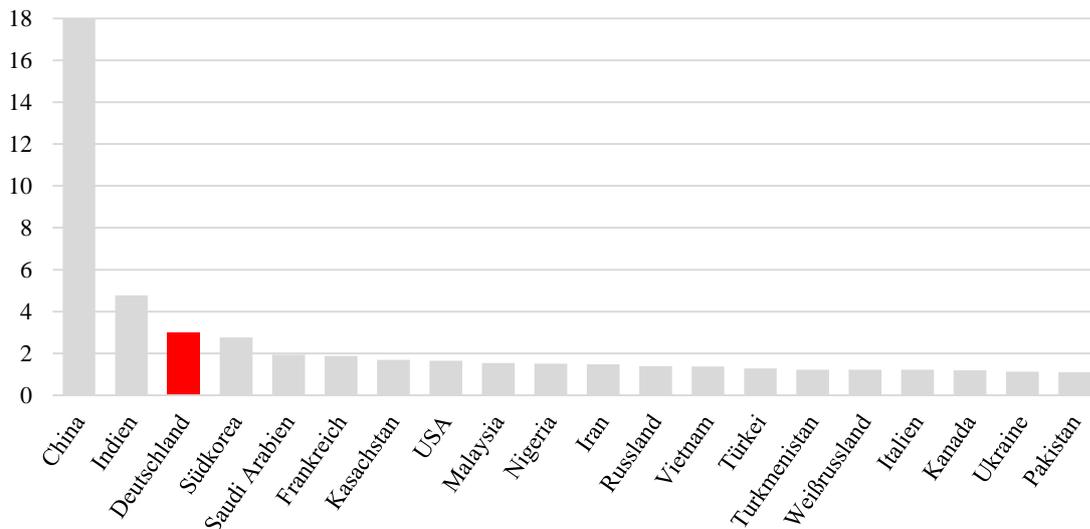
Quelle: Eigene Darstellung, UIS – Unesco Institute for Statistics (2016). „Inbound inter-nationally mobile students by continent of origin“ (Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?queryid=169#>, Abruf vom 07.10.2016); Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben. – Dargestellt sind die 20 Länder mit der höchsten Anzahl an Bildungsausländer/-innen; die (geschätzte) Gesamtzahl der Bildungsausländer/-innen beträgt 4.033.398; die dargestellten Länder umfassen etwa 73,49% aller Bildungsausländer/-innen.

Zunächst zeigt sich hier, dass die Migration internationaler Studierender sehr stark auf wenige Zielländer konzentriert ist. Auf die 20 wichtigsten Zielländer entfallen fast drei Viertel aller internationalen Studierenden (bezogen auf das in der Statistik zuletzt ausgewiesene Jahr 2013). Es studiert immer noch knapp ein Fünftel der international Studierenden in den USA. Auf die großen angloamerikanischen Länder USA, Großbritannien, Australien und Kanada), die in Hinblick auf die absoluten Zahlen der ausländischen Studierenden eindeutig die wichtigsten Zielländer sind, entfallen nahezu 50% aller ausländischen Studierenden. Deutschland liegt mit einem Anteil von 4,9% auf Rang fünf.

Schaubild 4.48 zeigt die 20 wichtigsten Herkunftsländer ausländischer Studierender aus einem anderen Blickwinkel. Insgesamt sind die Herkunftsländer breiter als die Zielländer gestreut, was sich auch darin zeigt, dass gut 50% aller Studierenden aus diesen 20 Ländern kommt. Wichtigste Herkunftsländer sind China mit 18% und Indien mit 4,8% der Bildungsausländer nach Herkunftsland. Insbesondere aus den aufstrebenden neuen Industrienationen Asiens und Osteuropas kommen also sehr viele Bildungsausländer. Deutschland liegt in dieser Statistik mit 3% der Bildungsausländer auf Rang drei. Somit profitiert Deutschland insgesamt sehr stark von dem Wissenstransfer aus dem Ausland über deutsche Studierende im Ausland, die später das erworbene Wissen in ihrem Heimatland einsetzen.

Schaubild 4.48

Bildungsausländer/-innen nach Herkunftsland im Jahr 2013 im internationalen Vergleich
in %



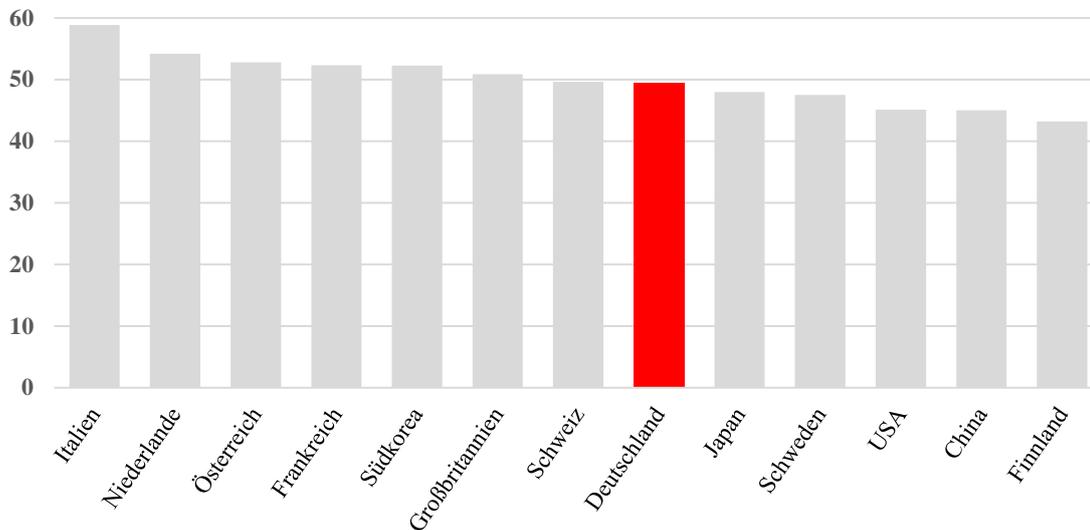
Quelle: Eigene Darstellung nach OECD (2015), Indicator C4 Tables, in Education at a Glance 2015, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2015-table211-en>, Abruf vom 12.10.2016. Bildungsausländer/-innen = Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland oder an einem Studienkolleg erworben haben. – Dargestellt sind die 20 Länder, aus denen die meisten Bildungsausländer/-innen kommen; die (geschätzte) Gesamtzahl der Bildungsausländer/-innen beträgt 4.033.398; die dargestellten Länder umfassen etwa 51,35% aller Bildungsausländer/-innen.

Schaubild 4.49 zeigt den Anteil von Studentinnen an den Bildungsausländern im internationalen Vergleich. Deutschland liegt demnach mit einem Anteil ausländischer Studentinnen von 49,4% in Hinblick auf diesen Indikator im Mittelfeld der ausgewiesenen Nationen. Gleichzeitig ist in Hinblick auf diese Statistik betreffend zu bedenken, dass die Unterschiede zwischen den meisten Nationen insgesamt relativ gering sind (der höchste Studentinnenanteil für Italien liegt bei 58,8%, der niedrigste für Finnland bei 43,2%).

Schaubild 4.49

Anteil weiblicher Studierender an Bildungsausländer/-innen im Jahr 2014 im internationalen Vergleich

in %



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von OECD (2016), *Education at a Glance 2016: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris., S.340. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2016-en>, Abruf vom 10.10.2016.

In Hinblick auf die internationalen Forschungsk Kooperationen eignen sich die eCorda-Daten sehr gut für internationale Vergleiche zwischen den EU-28-Nationen. Tabelle 4.48 zeigt die nationalen Zuwendungen und Beteiligungen je Tsd. VZÄ FuE-Personal im Vergleich der EU-28-Länder und erlaubt somit eine Einschätzung zu Schwerpunkten der Beteiligung an internationalen Forschungsvorhaben sowohl insgesamt bezogen auf Hochschulen und Forschungseinrichtungen als auch in Bezug auf die Hochschulen und Forschungseinrichtungen der jeweiligen Länder. Das FuE-Personal als Bezugsgröße ermöglicht dabei eine Einschätzung in Relation zu der vorhandenen FuE-Kapazität.

Im Vergleich zeigt sich, dass die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland in Hinblick auf die Internationalisierung ihrer Forschung mit Zuwendungen von knapp 7.7 Mill. € je Tsd. Forscher leicht über dem EU-Durchschnitt von 7,1 Mill. € liegen. Die Anzahl der Beteiligungen ist mit 12 leicht unterdurchschnittlich (15 je 1.000 Forscher im EU-Durchschnitt). Etwas über dem Durchschnitt liegen die Zuwendungen auch bei den Hochschulen (5,9 Mill. gegenüber 5,8 Mill. je 1.000 Forscher), während sie bei den Forschungseinrichtungen mit 9,95 Mill. € leicht unter dem EU-28-Durchschnitt von 10,3 Mill. € liegen. Dieser Vergleich zeigt auch, dass der Unterschied bei den Zuwendungen zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen kein deutschlandspezifisches Charakteristikum ist, sondern sich auch EU-weit zeigt.

Im EU-Vergleich zeigt sich, dass mit Irland, den Niederlanden, Schweden und Belgien kleinere EU-Länder mit deutlichem Abstand die Rangliste anführen. Immerhin sind die Zuwendungen je 1.000 Forscher mit 25 Mio. € in Irland mehr als dreimal so hoch wie in Deutschland. Die großen EU-Mitgliedsländer Großbritannien, Italien und Frankreich liegen mit ihren Werten recht nahe an denen für Deutschland. In Großbritannien sind die Zuwendungen je 1.000 Forscher mit 8,3 Mio. € etwas höher als in Deutschland, während sie bei den anderen beiden Ländern niedriger liegen. Die jüngeren Mitgliedsstaaten Ungarn, Tschechien, Polen und Slowakei wiederum liegen am Ende der Rangskala.

Tabelle 4.48

Zuwendungen und Beteiligungen im Rahmen von Horizont 2020 im internationalen Vergleich je tsd. FuE Personal pro Nation

	Hochschulen und Forschungsinstitute		Hochschulen		Forschungsinstitute	
	Beteiligungen	Zuwendungen	Beteiligungen	Zuwendungen	Beteiligungen	Zuwendungen
	jeweils pro 1.000 VZÄ FuE-Personal					
Irland	51	25.426.731	53	27.370.688	44	11.082.312
Niederlande	28	15.638.511	28	16.257.195	28	14.182.248
Schweden	24	12.266.801	22	11.440.745	36	17.705.081
Belgien	25	11.902.519	16	7.722.982	58	28.179.128
Österreich	27	11.811.931	18	8.119.550	87	36.316.128
Dänemark	22	10.821.946	21	10.124.213	44	20.279.630
Luxemburg	17	8.647.173	27	15.259.019	10	3.858.437
Finnland	19	8.335.726	14	6.773.291	30	12.596.475
Großbritan- nien	16	8.291.561		7.835.280	23	13.182.265
Estland	22	7.932.336	24	9.179.915	14	3.091.493
Deutschland	12	7.681.701	11	5.937.975	13	9.946.708
GESAMT	15	7.103.144	12	5.774.481	20	10.259.605
Slowenien	28	7.010.523	21	4.775.955	35	9.403.935
Spanien	16	6.663.143	10	3.877.412	29	11.939.915
Italien	14	6.005.202	13	4.818.459	18	8.185.496
Griechenland	18	5.987.505	12	3.860.244	30	10.562.129
Frankreich	10	5.813.146	5	2.078.279	23	14.013.155
Portugal	14	5.716.853	7	2.316.074	110	50.575.503
Ungarn	11	3.150.856	11	2.736.317	10	3.606.877
Tschechien	8	2.267.515	8	2.428.543	8	2.043.129
Polen	5	1.289.857	4	1.027.297	7	1.804.235
Slowakei	5	806.429	4	656.805	8	1.141.881

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Auswertung der Horizont 2020 eCorda Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR.

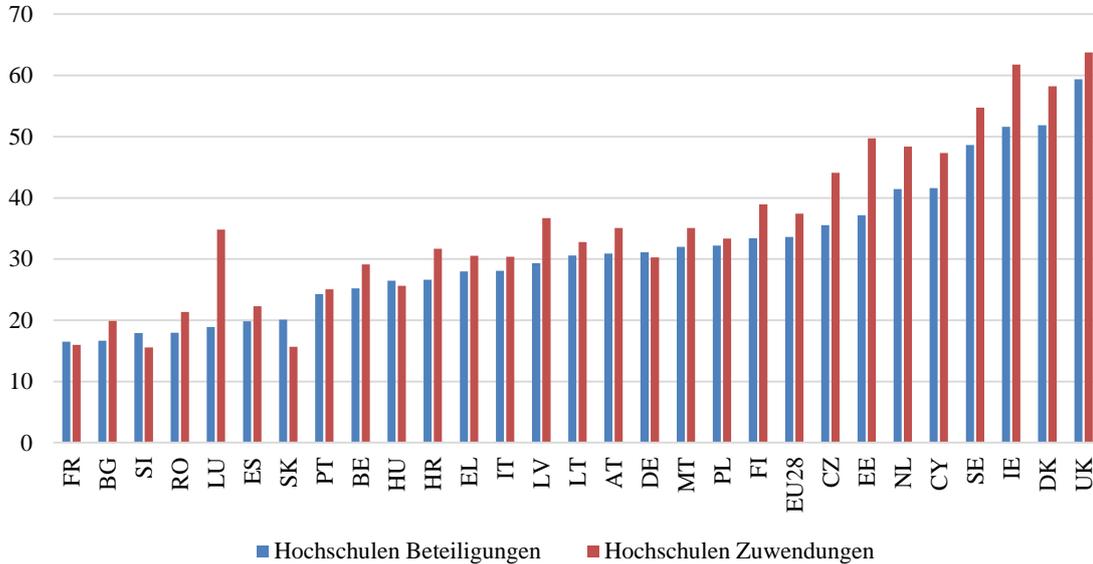
Diese Zahlen, die einen zentralen Aspekt für die Internationalisierung des Innovationsgeschehens bei Hochschulen und ihrer internationalen Vernetzung wiedergeben, sind durch verschiedene Einflussfaktoren bestimmt. Zunächst war sicherlich der Internationalisierungsdruck auf kleinere Nationen in der Vergangenheit größer, da bei ihnen das nationale Innovationssystem zu klein für die Ergebnisdissertation und man schon frühzeitig gezwungen war, internationale Forschungskoperationen aufzubauen. Darüber hinaus begünstigt das Fördersystem auf EU-Ebene kleine Mitgliedsstaaten über den Zwang, große internationale Konsortien unter Einbeziehung verschiedener Länder zu bilden. Dieser Mechanismus verhindert, dass kleine Länder im Fördersystem abgehängt werden. Weiterhin zeigt die Verteilung auch eine unterschiedliche Zielstrebigkeit bei der Internationalisierung der Forschung, die sicher mit der unterschiedlichen Attraktivität nationaler Förderprogramme zu tun hat, darüber hinaus aber auch ein Resultat eines jeweils unterschiedlichen Drucks auf die Internationalisierung der Forschung ist, der durch die jeweils verschiedenen nationalen Rahmenbedingungen ausgeübt wird. Mit Großbritannien und Irland liegen zwei Länder mit der Wissenschaftssprache Englisch als Muttersprache oberhalb des EU-Durchschnitts.

Einen Blick auf die relative Bedeutung der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Hinblick auf die Internationalisierung des nationalen Innovationsgeschehens erlauben die Schaubilder 4.50 und 4.51.

Schaubild 4.50

Anteile der Beteiligungen und Zuwendungen von Hochschulen an allen Beteiligungen und Zuwendungen der jeweiligen Länder

in %

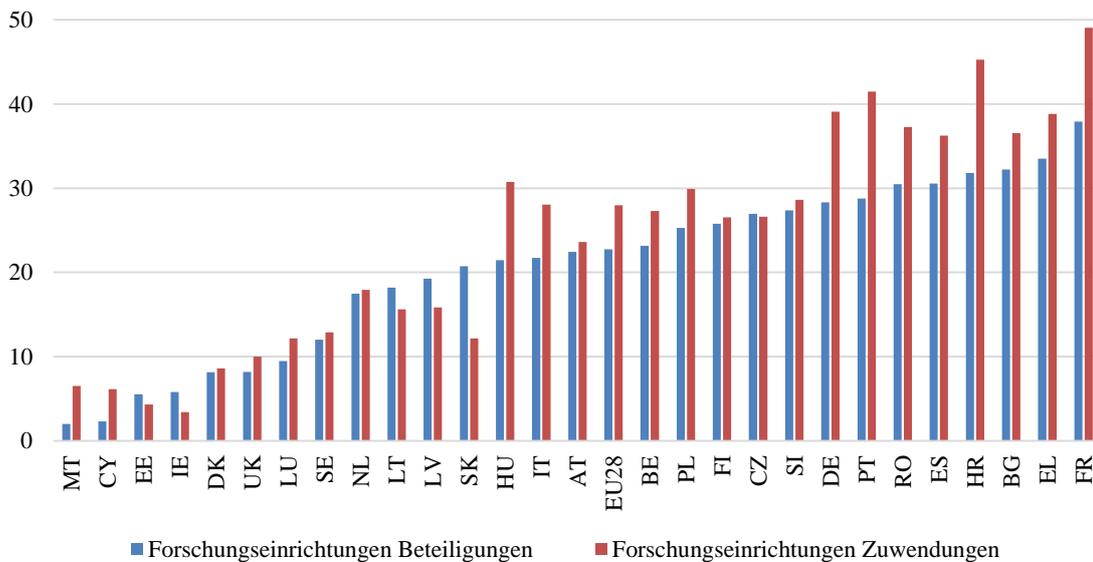


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Sonderauswertung der Horizont 2020 eCorda Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR. Anders als bei den Zahlen für Deutschland werden im internationalen Vergleich nicht nur die großen Forschungsgemeinschaften einbezogen, da eine vergleichbare Abgrenzung auf internationaler Ebene nicht möglich ist. Die von der EU gewählte Abgrenzung beinhaltet auch Bundesanstalten und Länderinstitute, sowie teilweise auch privatwirtschaftliche Forschungsinstitute.

Schaubild 4.51

Anteile der Beteiligungen und Zuwendungen von Forschungseinrichtungen an allen Beteiligungen und Zuwendungen der jeweiligen Länder

in %



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Sonderauswertung der Horizont 2020 eCorda Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR.

In den Schaubildern ist jeweils der Anteil der Beteiligungen und Zuwendungen von Hochschulen an allen nationalen Beteiligungen und Zuwendungen aus Horizont 2020 dargestellt. Es zeigt sich, dass deutliche Differenzen hinsichtlich der Rolle dieser Institutionen zum Tragen kommen. Extreme bilden Frankreich und Großbritannien, wobei der Anteil der Zuwendungen und Beteiligungen bei den Hochschulen Großbritanniens bei ca. 60% liegt, während beide Werte bei französischen Hochschulen jeweils unter 20% liegen. Bei den Forschungseinrichtungen ist es genau anders herum: In Frankreich liegt der Anteil der Beteiligungen nahe 40 und derjenige der Zuwendungen sogar bei knapp 50%, während beide Werte in Großbritannien bei um die 10% liegen.

Für Deutschland liegt der Anteil der Beteiligungen und der Zuwendungen der Hochschulen um die 30% und somit etwas unterhalb des EU-Durchschnitts von rund 35%. Der Anteil der Forschungseinrichtungen aus Deutschland wiederum liegt oberhalb des EU-Durchschnitts, bei den Zuwendungen mit knapp 40% sogar deutlich darüber. Dieser Anteil ist nach Frankreich, Ungarn und Portugal sogar der vierthöchste.

Insgesamt bestätigt diese Beobachtung einerseits die Ausgewogenheit in Bezug auf die Bedeutung von Forschungseinrichtungen und Hochschulen in Deutschland, andererseits die im internationalen Vergleich große Bedeutung der Forschungseinrichtungen, wobei sich gleichzeitig zeigt, dass auch in einigen anderen Ländern die Forschungseinrichtungen eine wichtige Rolle für die Internationalisierung des Forschungsgeschehens spielen.

Ein Blick auf die Anzahl der gültigen und bewilligten Anträge bei Horizont 2020 im internationalen Vergleich zeigt, dass Antragssteller aus Deutschland mit 32.843 Anträgen kurz hinter Großbritannien mit fast 35.000 Anträgen die zweitmeisten Anträge in der EU gestellt haben (Tabelle 4.49). Bei 11.964 Anträgen aus Deutschland waren Hochschulen und bei 8.082 Forschungseinrichtungen beteiligt. Ein Vergleich der Häufigkeiten bestätigt die Ergebnisse aus den Schaubildern 4.50 und 4.51. Während die Anzahl der Anträge, bei denen Hochschulen beteiligt waren, in Großbritannien doppelt so hoch ist wie in Deutschland, verzeichnete Deutschland mit 8.082 die meisten Anträge unter Beteiligung von Forschungseinrichtungen vor Frankreich mit 7.312. Aus Deutschland kamen knapp 18% der Anträge mit Beteiligung von Forschungseinrichtungen und knapp 13% direkt von Forschungseinrichtungen. Dies zeigt, dass zwar absolut gesehen die Hochschulen stärker vertreten waren, aber gleichzeitig das relative Gewicht von Forschungseinrichtungen aus Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern größer war.

Die Erfolgsquote bei der Antragstellung (Anteil der bewilligten Anträge mit deutscher Beteiligung und Anträgen mit deutscher Beteiligung) lag bis Mitte 2016 für Deutschland mit 14,9% über dem EU-Durchschnitt von 13,3%, wobei insgesamt fünf Länder eine höhere Erfolgsquote aufwiesen. Mit 12,2% war die Erfolgsquote bei den Projekten mit Hochschulbeteiligung niedriger als bei Projekten mit Beteiligung von Forschungseinrichtungen (mit 16,8%). Dieser Unterschied spiegelt, wie sich weiter zeigt, eine generell geringere Erfolgsquote von Projekten unter Beteiligung von Hochschulen gegenüber solchen mit Beteiligung von Forschungseinrichtungen wider. Leichte Abweichungen zu den obigen Zahlen auf nationaler Ebene sind auf die andere Abgrenzung von Forschungseinrichtungen zurückzuführen.

Auf Basis der vorliegenden Daten ist aber leider kein Vergleich zum 7. Forschungsrahmenprogramm möglich. Eine etwas ältere Publikation der Europäischen Kommission zeigt jedoch eine leichte Abnahme des Anteils der bewilligten Anträge auf 14% (den wir auch errechnen), während der Anteil an den bewilligten Fördermitteln deutlich zugenommen hat (von unter 20 auf über 22%) (EC 2015; die Daten beziehen sich allerdings auf die Projekte aus dem Jahr 2014).

Tabelle 4.49

Horizont 2020 - Gültige und bewilligte Anträge der EU 28-Länder (Horizont 2020 gesamt, Hochschulen und Forschungseinrichtungen)

EU28 -Land	H2020 Anträge insgesamt			H2020-Anträge Hochschulen			H2020 Anträge Forschungseinrichtungen		
	Gültige Anträge	Bewilligte Anträge	Erfolgs- quote	Gültige Anträge	Bewilligte Anträge	Erfolgs- quote	Gültige Anträge	Bewilligte Anträge	Erfolgs- quote
BG	2.064	178	8,6%	358	31	8,7%	391	55	14,1%
HU	3.785	352	9,3%	1.016	93	9,2%	486	69	14,2%
SI	3.391	321	9,5%	861	58	6,7%	702	86	12,3%
HR	1.578	153	9,7%	549	38	6,9%	279	43	15,4%
LT	1.216	123	10,1%	482	39	8,1%	141	21	14,9%
PL	5.950	618	10,4%	2.081	193	9,3%	1.023	148	14,5%
LV	1.033	112	10,8%	335	28	8,4%	162	22	13,6%
RO	3.195	344	10,8%	985	64	6,5%	552	101	18,3%
CY	1.585	173	10,9%	666	67	10,1%	72	5	6,9%
IT	32.535	3.546	10,9%	10.349	967	9,3%	5.957	794	13,3%
CZ	3.271	377	11,5%	1.382	133	9,6%	544	99	18,2%
EL	9.296	1.071	11,5%	2.943	301	10,2%	2.512	358	14,3%
SK	1.446	166	11,5%	447	35	7,8%	179	32	17,9%
PT	7.109	836	11,8%	2.005	203	10,1%	1.890	234	12,4%
FI	6.220	740	11,9%	2.727	234	8,6%	1.094	183	16,7%
ES	30.308	3.828	12,6%	7.642	743	9,7%	7.948	1.158	14,6%
EE	1.502	196	13,0%	575	69	12,0%	124	9	7,3%
MT	511	67	13,1%	154	21	13,6%	10	1	10,0%
SE	8.205	1.124	13,7%	4.568	539	11,8%	716	127	17,7%
DK	6.380	900	14,1%	3.361	456	13,6%	532	68	12,8%
IE	4.557	647	14,2%	2.497	334	13,4%	161	35	21,7%
UK	34.984	4.991	14,3%	21.356	2.872	13,4%	1.826	394	21,6%
DE	32.843	4.884	14,9%	11.964	1.459	12,2%	8.082	1.355	16,8%
NL	16.114	2.457	15,2%	7.268	974	13,4%	2.103	415	19,7%
AT	7.175	1.101	15,3%	2.657	328	12,3%	1.550	241	15,5%
FR	21.427	3.348	15,6%	4.714	549	11,6%	7.312	1.216	16,6%
LU	811	127	15,7%	155	25	16,1%	143	11	7,7%
BE	10.546	1.687	16,0%	3.564	414	11,6%	1.878	376	20,0%
insg.	259.037	34.467	13,3%	97.661	11.267	11,5%	48.369	7.656	15,8%

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung der Horizont 2020 eCorda Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR. Anders als bei den Zahlen für Deutschland werden im internationalen Vergleich nicht nur die großen Forschungsgemeinschaften einbezogen, da eine vergleichbare Abgrenzung auf internationaler Ebene nicht möglich ist. Die von der EU gewählte Abgrenzung beinhaltet auch Bundesanstalten und Länderinstitute, sowie teilweise auch privatwirtschaftliche Forschungsinstitute.

4.6.5 Gesamteinschätzung

In Deutschland studieren im Jahr 2015 321.569 Studierende mit ausländischer Staatsbürgerschaft, von denen 249.967 Bildungsausländer sind, also eine Studienberechtigung im Ausland erworben haben. Letztere sind in der Regel nach Deutschland gekommen, um dort ein Studium zu beginnen. Insgesamt sind 11,9% aller Studierenden in Deutschland ausländische Staatsbürger und 9,1% Bildungsausländer. Die Zahl der Bildungsausländer hat im Gesamtzeitraum von 1995 bis 2015 mit einer jahresdurchschnittlichen Wachstumsrate von 2,7% zugenommen. Der Anteil an allen Studierenden ist bei im Gesamtzeitraum steigenden Gesamtstudierendenzahlen im Zeitraum 1995 bis 2005 von 5,3 auf 9,5% gestiegen, während er seitdem stagniert (2015: 9,1%).

Insgesamt 218.212 oder 68% der ausländischen Studierenden sind an Universitäten eingeschrieben. Der Anteil ausländischer Studierender ist mit knapp 30% an Kunsthochschulen am höchsten und mit 10% an Fachhochschulen am niedrigsten. Fach- und Kunsthochschulen haben seit 1995 höhere Wachstumsraten bei ausländischen Studierenden als Universitäten verzeichnet (Fachhochschulen 6,7% und Kunsthochschulen 4,2% gegenüber 3,4% bei den Universitäten). Der Anteil der Bildungsausländer unter den Studienanfängern war mit 19,5% im Jahr 2015 deutlich höher als der Anteil an den Studierenden, was vermutlich damit zusammenhängt, dass ein Teil der Bildungsausländer nicht so lange in Deutschland studiert, sondern früher wieder aus dem Studium ausscheidet, etwa um das Studium im Ausland zu beenden. Der Anteil von ausländischen Studentinnen unterscheidet sich insgesamt nicht von demjenigen der Studierenden insgesamt.

In Hinblick auf die Internationalisierung bei den Forschungsk Kooperationen wurde das Engagement deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen an Horizont 2020 untersucht. Insgesamt ergibt sich aus der Untersuchung ein Bild, nach dem die Hochschulen und Forschungseinrichtungen bezogen auf die Beteiligung je VZÄ FuE-Mitarbeitern in Hinblick auf ihr internationales Forschungsengagement in etwa gleichauf liegen, das Engagement bezogen auf die FuE-Wissenschaftler und die Zuwendungen sind jedoch bei den Forschungseinrichtungen größer. Das internationale Engagement der Fachhochschulen ist deutlich geringer als das bei den Universitäten, was aufgrund der dort im Durchschnitt vorhandenen geringeren FuE-Kapazitäten nachvollziehbar ist. Der Vergleich des Engagements in den verschiedenen Schwerpunkten von Horizont 2020 zeigt, dass sich Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland entlang der gesamten Innovationskette von der Grundlagenforschung bis hin zur anwendungsorientierten Forschung engagieren. Während die Hochschulen etwas stärker in der Grundlagenforschung engagiert sind, liegt bei den Forschungseinrichtungen der Schwerpunkt stärker bei industrienahen Kooperationen. Die Erfolgsquote bei der Antragstellung ist über alle Schwerpunkte hinweg bei den Forschungseinrichtungen höher (16%) als bei den Hochschulen (12%).

Die internationale Mobilität von Studierenden erreichte in den vergangenen Jahrzehnten eine hohe Dynamik. Die Zahl der internationalen Studierenden hat seit 1975 von 800.000 (damals in der breiteren Definition ausländischer Studierender nach der Staatsbürgerschaft) auf 4 Mill. in 2013 zugenommen (bezogen auf Bildungsausländer, die eine Studienberechtigung im Ausland haben). Hauptzielländer der Bildungsmigration sind die großen angloamerikanischen Länder (USA mit alleine knapp 19% der gesamten ausländischen Studierenden, Großbritannien, Australien und Kanada), auf die knapp die Hälfte der Bildungsmigration entfällt. Deutschland ist in den vergangenen Jahren vom dritten Rang zurückgefallen und ist derzeit mit einem Anteil von knapp 5% aller Bildungsausländer das fünftwichtigste Zielland der Bildungsmigration. Gleichzeitig ist Deutschland mit einem Anteil von knapp 3% an der Bildungsmigration das drittwichtigste Herkunftsland von Bildungsmigranten nach China (18%) und Indien (4,3%). Der Anteil der Bildungsausländer in

Deutschland liegt mit 7,2% etwas über dem OECD-Durchschnitt von 6,4% und ist deutlich geringer als für die Bildungsmigration sehr attraktive Länder wie Großbritannien und die Schweiz.

Auf Basis der eCorda-Daten konnte das Ausmaß der Internationalisierung der Kooperationsaktivitäten von Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie ihr Erfolg in der Mittelbeantragung im internationalen Vergleich untersucht werden. Dabei ist aufgefallen, dass die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland in Hinblick auf die Internationalisierung ihrer Forschung mit Zuwendungen von knapp 7,7 Mill. € je Tsd. Forscher leicht über dem EU-Durchschnitt von 7,1 Mill. € liegen. Während die anderen großen Mitgliedsstaaten in Hinblick auf diesen Indikator der Internationalisierung der Forschungsaktivitäten nahe bei Deutschland liegen, haben einige kleinere Mitgliedsstaaten wie Irland, die Niederlande, Schweden und Belgien deutlich stärkere internationale Forschungsverbindungen, wobei es hierfür verschiedene Ursachen geben kann (etwa ein früherer Druck, seine Forschungsk Kooperationen international aufzustellen, und eine systemimmanente Begünstigung kleinerer Mitgliedsstaaten).

Im Vergleich der relativen Bedeutung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den EU-Mitgliedsstaaten zeigt sich einerseits eine Ausgewogenheit von deren Bedeutung in Deutschland, gleichzeitig eine relativ große Bedeutung von Forschungseinrichtungen, wobei deutlich wird, dass auch in anderen Ländern Forschungseinrichtungen eine wichtige Rolle spielen (z.B. Frankreich).

Bei einem Vergleich der Erfolgsquoten der Horizont-2020-Anträge zeigt sich, dass diese in Deutschland mit 14,9% höher ist als der EU-Durchschnitt von 13,3% (insgesamt weisen nur fünf Länder eine höhere Erfolgsquote auf). Auch bei den Hochschulen und den Forschungseinrichtungen lag die Erfolgsquote jeweils über dem EU-Durchschnitt.

4.7 Reputation und Sichtbarkeit der Universitäten

4.7.1 Kontext

Unter „Reputation“ einer Hochschule, einer Gruppe von Forschern oder eines einzelnen Wissenschaftlers wird im Folgenden das Ansehen bzw. die Wertschätzung verstanden, welche die Institution, das Forscherteam oder der einzelne Wissenschaftler im Kreise der Fachkollegen im engeren oder weiteren Sinne genießt. Dazu zählt ferner das Ansehen in der – in unterschiedlicher Breite zu fassenden – Öffentlichkeit hinsichtlich der akademischen Leistungen insgesamt und der Leistungen in einem spezifischen Bereich der akademischen Tätigkeitsfelder (z.B. in Bezug auf Forschung, Lehre, Drittmittelinwerbung, Wissenschaftsadministration usw.). Reputation bezeichnet somit die subjektive Einschätzung eines forschenden und lehrenden Individuums durch eine einzelne Rezipientin bzw. einen Kreis von Rezipienten. Eine Reputationseinschätzung ordnet ein Individuum oder eine Organisation in ein auf Qualitätsurteilen basierendes fachliches Referenzsystem ein, welches mehr oder weniger bewusst mit Rangskalen arbeitet.

Reputation erfordert in dreifacher Hinsicht eine meist vielschichtige Bewertung: Erstens beziehen sich die Einschätzungen der Rezipienten im Allgemeinen auf unterschiedliche Dimensionen der (beruflichen) Aktivitäten der eingeschätzten Personen oder Organisationen, zwischen deren „Performance“ erhebliche Abweichungen vorliegen können. Zweitens unterscheiden sich die individuellen Referenzsysteme der Vertreter selbst einer eng abgegrenzten akademischen Disziplin hinsichtlich Forschungsprioritäten, Ergebnissen und individuellen Leistungen mitunter erheblich. Drittens fließen in Einschätzungen der Reputation individuelle Werturteile und idiosynkratische Elemente ein. Im Falle der Einschätzung einer komplexen Organisation wie einer Universität spiegelt die Reputation die Einschätzung der Lehr- und Forschungsaktivitäten von Angehörigen unterschiedlicher akademischer Disziplinen wider, deren Leistungsprofil mitunter starke Kontraste aufweisen kann. Pauschalurteile über die fragliche Institution als Ganzes abstrahieren von solchen Unterschieden und sind mithin immer in der Hinsicht diskutabel, als die Bewertung und Gewichtung einzelner Teilaspekte (wie etwa Lehre, Forschungsleistung oder die Einwerbung von Drittmitteln) oder Teilbereiche (wie z.B. Fakultäten, Institute) ein nicht ganz zu eliminierendes Element der Willkür enthält.

Im Zuge des Rufes nach einer besseren Kontrolle und Allokation des Einsatzes öffentlicher Finanzmittel sind auch die Leistungen der Forschungs- und tertiären Bildungseinrichtungen in Forschung und Lehre in den Blickpunkt der interessierten Öffentlichkeit geraten. Nicht zuletzt hat das gestiegene Bewusstsein dafür, dass Hochschulforschung und -lehre zumindest auf lange Sicht in engem Zusammenhang mit den Leistungen des nationalen Innovationssystems stehen, die Anstrengungen intensiviert, ein detaillierteres Wissen über Ergebnisse und Wirkungen der öffentlich finanzierten Forschung und Lehre zu gewinnen. Seit den 1990er Jahren haben wettbewerbsorientierte Steuerungsverfahren Einzug in die deutschen Hochschulen gehalten. Hochschulen sehen sich nunmehr zunehmend dazu gezwungen, der Öffentlichkeit ihre Leistungen zu verdeutlichen und auf diesem Wege ihre Akzeptanz und ihr Image zu verbessern (Laukötter 2014: 54).

Akademische Reputation wird in diesem Zusammenhang zu einem Faktor, den man möglichst genau erfassen und beschreiben will. Impulse hierfür kamen in den zurückliegenden Jahrzehnten insbesondere aus den USA und Großbritannien. Speziell in den USA gehen erste vorsichtige Versuche einer quantifizierenden Erfassung akademischer Aktivitäten bis ins ausgehende 19. Jahrhundert zurück (Rauhvargers 2011: 19). Mittlerweile gehören regelmäßige und zunehmend standardisierte Evaluationen zum Tagesgeschäft der großen deutschen Wissenschaftsorganisationen wie auch der Hochschulen.

Während „Reputation“ im akademischen Bereich sich primär auf die Rezeption der Forschungsleistungen in der Fachkollegenschaft sowie der Lehre durch die Studierenden bezieht, spricht „Sichtbarkeit“ sowohl die Rezeption der Arbeit einer Hochschule durch die Fachkollegenschaft als auch durch eine breitere Öffentlichkeit an. Sichtbarkeit und Reputation stehen demzufolge in einem wechselseitigen Zusammenhang. Einerseits sollten sich Maßnahmen, die auf eine Erhöhung der Sichtbarkeit einer Hochschule gerichtet sind, entsprechend den Intentionen ihrer Urheber positiv auf ihre Reputation in der angesprochenen Öffentlichkeit auswirken, andererseits schafft eine hohe fachliche Reputation eine geeignete Basis für ihre Sichtbarkeit.

Leistung auf einer objektiven Grundlage zu messen und hieraus eine Rangskala der Universitäten zu generieren, ist Anliegen der globalen Universitäts-Rankings, deren Zahl und Bedeutung in den vergangenen 15 bis 20 Jahren deutlich zugenommen hat. Der harte Kern der in die Rankings eingehenden Indikatoren bezieht sich auf solche Parameter universitärer Aktivitäten, anhand derer im akademischen Milieu gemeinhin „Leistung“ gemessen wird, wie Publikationen, Nobelpreisen oder der Einwerbung finanzieller Mittel für die Forschung. In die Indikatoren-Sets gehen zugleich auch in mehr oder weniger starker Gewichtung Reputationseinschätzungen durch Peers, Absolventen und Studierende ein.

Die globalen Rankings berücksichtigen fast ausschließlich Universitäten, in denen Forschung und Lehre im Sinne des Humboldt'schen Ideals miteinander verknüpft sind.¹⁹ Es handelt sich also um „Forschungsuniversitäten“ im Sinne der Klassifizierung des angelsächsischen Hochschulsystems. Während sich die Bewertung der Forschungsleistungen im Wesentlichen auf allgemein akzeptierte Kriterien stützt, erweist sich die Bewertung von Qualität und Erfolg der Hochschullehre als wesentlich komplizierter. Eine unzureichende Erfassung der Lehre in den Rankings ist denn auch ständiger Stein des Anstoßes in Veröffentlichungen, die sich kritisch mit den Rankings auseinandersetzen (z.B. Borgwardt 2011, Vincke 2009, Roche 2014: 139ff).

Am Beginn der Konjunktur der Universitäts-Rankings steht das an der Universität Shanghai erarbeitete und erstmals für 2003 publizierte ARWU – Academic Ranking of World Universities, das kurz auch als „Shanghai-Ranking“ bezeichnet wird. Im Zuge der chinesischen Modernisierungspolitik übernahm eine von der chinesischen Regierung beauftragte Arbeitsgruppe die Aufgabe, zu untersuchen, worin der Entwicklungsrückstand der chinesischen Universitäten gegenüber den Spitzenuniversitäten der westlichen Welt begründet ist und an welchen Universitäten sich die chinesische Hochschulpolitik bei den einzuleitenden Anstrengungen zur Überwindung des Rückstandes orientieren sollte. Wesentliches Resultat des Shanghai-Rankings war, dass die weitaus meisten Spitzenuniversitäten der Welt in den angelsächsischen Ländern zu lokalisieren waren, auf den Spitzenplätzen fast ausnahmslos US-amerikanische Universitäten zu finden waren und nur sehr wenige kontinentaleuropäische Universitäten mithalten können. Diese Ergebnisse des Shanghai-Rankings kamen für die kontinentalen Westeuropäer nicht ganz überraschend, waren aber gleichzeitig höchst unbefriedigend.

Eine Hochschule hat nur dann eine Chance, die Aufmerksamkeit von Rezipienten (Studienwillige und Forscher) der Rankings zu erregen, wenn sie in dem verwendeten Ranking gelistet ist. Ist diese Voraussetzung gegeben, wird eine bessere Platzierung die Hochschule als attraktiver erscheinen lassen als eine schlechtere. Allerdings wird die überwiegende Mehrheit der Hochschulen weltweit in den meisten Rankings nicht berücksichtigt, obgleich die Anbieter der Rankings ständig an deren Verbesserung arbeiten. Gelistet sind in den meistgenutzten Rankings derzeit etwa 1.000

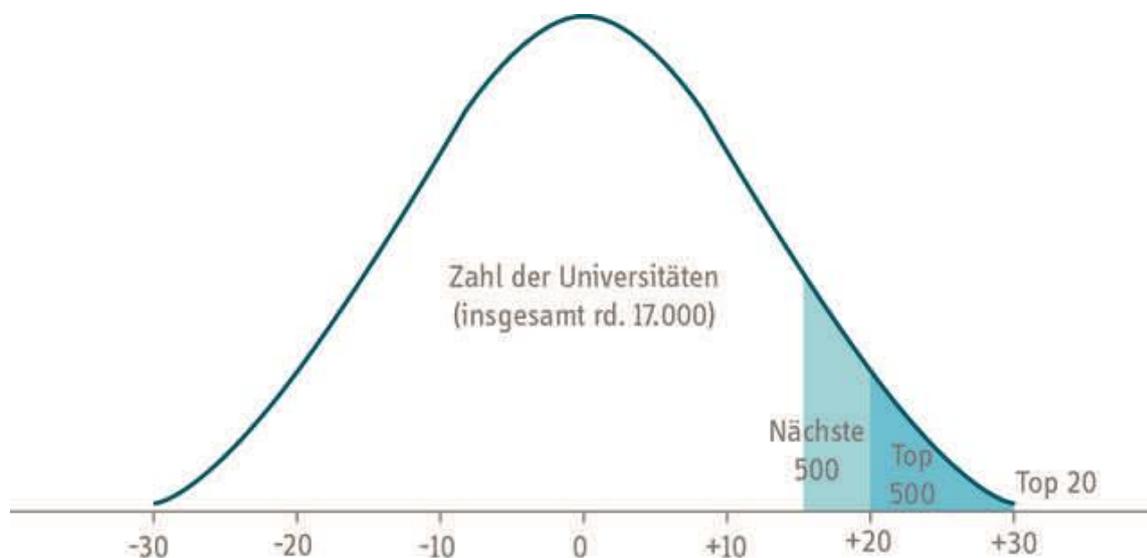
¹⁹Fachhochschulen und Kunstakademien haben praktisch keine Chance, in den globalen Rankings berücksichtigt zu werden, die derzeit ohnehin nur einen Bruchteil aller Hochschulen weltweit berücksichtigen.

von ca. 17.000 Hochschulen weltweit. Zwar gehört Deutschland zur kleinen Gruppe der meist berücksichtigten Länder. Obgleich ein ansehnlicher Teil der staatlichen deutschen Universitäten sich in den globalen Rankings unter den Top 500 finden, haben die meisten Hochschulen keinen Platz in den globalen Hochschulrankings, sei es auch nur auf den hintersten Plätzen der ausgewiesenen bis zu 1.000 „besten“ Hochschulen. Von den gegenwärtig ca. 430 Hochschulen in Deutschland (darunter ca. 130 Universitäten, 250 Fachhochschulen und 50 Kunst- und Musikhochschulen) werden zwischen 50 und 80, d.h. weniger als ein Viertel, in den ausgewählten globalen Rankings berücksichtigt, die übrigen treten dort nicht in Erscheinung.

Schaubild 4.52 verdeutlicht die Selektivität der verbreitetsten globalen Universitätsrankings. Nur ein kleiner Teil aller Hochschulen der Welt, nach allgemein akzeptierter Auffassung ausschließlich diejenigen mit den mit der besten Leistungsbilanz in Forschung und Lehre, wird bislang in den Rankings berücksichtigt. Die Anbieter dieser Rankings sind zwar ständig bemüht, den Kreis der einbezogenen Hochschulen zu erweitern. Prinzipiell dürfte der Berücksichtigung aller Hochschulen angesichts der heutigen Möglichkeiten der Datenverarbeitung nichts im Wege stehen. Einer Erweiterung des Kreises der erfassten Hochschulen stehen denn wohl auch eher die damit einhergehenden zusätzlichen Kosten entgegen. Kosten-Nutzen-Kalküle machen die Aufnahme zusätzlicher „mittelmäßiger“ tertiärer Bildungseinrichtungen in Rankings wenig attraktiv, da diese insbesondere eine bestimmte, eng umgrenzte Klientel ansprechen: nämlich die Informationsbedürfnisse global orientierter, meist zahlungskräftiger Studienwilliger und von Hochschulverwaltungen, die ihren Standort im globalen Exzellenzwettbewerb verorten.

Schaubild 4.52

In die globalen Rankings eingehender Teil der globalen Hochschulpopulation



Quelle: Übernommen von Rauhvargers 2011: 13.

Systematische Hochschulvergleiche münden nicht automatisch in Rangtabellen, wie das Beispiel des deutschen CHE zeigt, sondern können sich mit einem Bündel einschlägiger Informationen über den betrachteten Ausschnitt der Hochschulaktivitäten begnügen. Die im weiteren Sinn unter „Ranking“ angesprochenen Möglichkeiten einer vergleichenden Hochschulanalyse werden in Kasten 11 beschrieben.

Kasten 11

Arten von wichtigen Hochschul-Rankings**Liga-Rankings der Universitäten oder Fakultäten**

Unter dem Begriff der Liga-Rankings sind akademische Rankings zu fassen, die den Anspruch erheben, die Leistung der Universitäten in Forschung und Lehre insgesamt oder auf einem Fachgebiet abzubilden. Die Ranking-Ergebnisse werden in den zumeist jährlich neu aufgelegten globalen Ligatabellen der universitären Bildung und Forschung zusammengefasst. Sie können global, international (z.B. Südamerika, Europa) oder national ausgerichtet sein, sich auf die gesamte Performance einer Hochschule beziehen oder auf die in ausgewählten Fachrichtungen, hierunter vorzugsweise der Mathematik oder der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Globale Universitäts-Liga-Rankings stehen im Mittelpunkt der Darstellung der internationalen Universitätsvergleiche. Wichtige Beispiele dafür sind die unten näher behandelten Rankings ARWU – Academic Ranking of World Universities (Shanghai-Ranking), Times Higher Education World University Rankings (THE) und Quacquerelli Symonds (QS) World University Ranking.

Universitäre Forschungsrankings

Sie münden wie die Universitäts-Liga-Rankings in der Aufstellung von Rangtabellen, konzentrieren sich aber ausschließlich auf die Forschungsarbeit der Universitäten, die Lehre hingegen bleibt unberücksichtigt. Prominentes Beispiel ist das an der Universität Leiden erstellte Leiden-Ranking, welches sich auf ein Set bibliometrischer Indikatoren stützt, um die Forschungsleistung der Universitäten zu identifizieren.

Universitäre webbasierte Rankings

Sie stützen sich ausschließlich auf das allgemein im Internet verfügbare Webmaterial über die Hochschulen, insbesondere auf deren Webseiten. Bekanntestes Beispiel für webbasierte Rankings ist das *CWTS Webometrics Ranking of World Universities*. Der Vorteil der webbasierten Rankings gegenüber den globalen Universitäts-Liga-Rankings besteht darin, dass sie keinerlei Restriktionen hinsichtlich ihres Einzugsbereichs unterliegen. Fast jede Hochschule der Welt dürfte heute im Netz präsent sein und über ihr wissenschaftliches und studentisches Personal dort Spuren hinterlassen. Das aktuelle Webometrics World University Ranking erreicht mit über 24.000 gelisteten Hochschulen gemäß der Ausgabe vom Juli 2016 (Webometrics 2016) eine ausgesprochen hohe Abdeckung im Vergleich zu den globalen Rankings, die sich aus erhebungspraktischen Gründen mit 200 bis 500 Hochschulen begnügen müssen. Ein fundamentaler Nachteil von Web-Rankings besteht allerdings darin, dass im Internet längst nicht alle Aktivitäten der Hochschulen manifest und nicht alle angeführten umgesetzt werden. Die Anbieter sind allerdings im Begriff, diesen Mangel abzustellen, indem sie ergänzend Datenbasen nutzen, auf die auch die anderen globalen Rankings zurückgreifen, wie z.B. die bibliometrischen Informationen von Scimago/Scopus (vgl. Kapitel 4.4).

Multirankings

Hierunter können alle Rankings und Klassifikationen von Hochschulen gezählt werden, die aus prinzipiellen methodischen Gründen darauf verzichten, universitäre Ligatabellen zu erstellen. Verzichtet wird auf die Aggregation der gesammelten oder in eigenen Erhebungen produzierten Indikatoren zu einem Gesamtindikator für die Leistung der betreffenden Hochschule auf dem Gebiet der Forschung und/oder Lehre zu einem Gesamtindikator, der die Beurteilung der Gesamtleistung zulässt und somit Vergleiche mit anderen Hochschulen ermöglicht. Bekanntestes Beispiel für ein Multiranking ist das deutsche CHE-Ranking (CHE - Centrum für Hochschulentwicklung).

Quelle: *Rauhvargers (2011: 23)*.

Die Reaktionen der betroffenen Hochschullehrer, -administratoren und -politiker auf die sich unter hochschulexternen Beobachtern der Hochschulentwicklung einer wachsenden Beliebtheit erfreuenden „Liga-Rankings“ fallen sehr unterschiedlich aus²⁰. Sie reichen von strikter Ablehnung bis zu ungeteilter Zustimmung. Besonders heftig wurde die Diskussion um die Rankings in den USA geführt. Dass amerikanische Spitzenuniversitäten den Rankings eher wohlwollend gegenüberstehen und die Kritik besonders aus dem Kreis jener Hochschulen stammt, die sich in den Rankings ungerecht platziert fühlen (z.B. Creighton 2001, Helm 2007), überrascht nicht. Die Heftigkeit der hier geäußerten Kritik erklärt sich nicht zuletzt daraus, dass die Rankings in den USA starken Einfluss auf universitäre Entscheidungen in Personal- und Finanzgelegenheiten haben (an Beispielen illustriert bei Diver 2005).

Für einen offenen Umgang mit den globalen Universitäts-Rankings plädiert der ehemalige Präsident der Schweizer Rektorenkonferenz in einer gerade erschienenen Publikation, die sich mit dem Reformbedarf der europäischen Universitäten im 21. Jahrhundert befasst (Weber 2016: 37f.). Analog hierzu sehen US-amerikanische Ökonomen die globalen Universitäts-Rankings als authentischen Ausdruck des Status quo der globalen Hochschullandschaft an, wenn sie sich mit den Defiziten der europäischen Universitäten auseinandersetzen und hierbei vor allem Finanzierungs- und Governance-Defizite im Vergleich zu den US-amerikanischen Universitäten ausmachen (z.B. Aghion et al. 2009).

Die deutschen Reaktionen auf die Rankings fielen zumindest in den ersten Jahren nach dem erstmaligen Erscheinen des Shanghai-Ranking (2003) unterschiedlich aus. Sie reichten von klarer Ablehnung bis hin zu einer wohlwollenden Prüfungsbereitschaft (sehr kritisch z.B. Borgwardt 2011b, eher aufgeschlossen hingegen Burkhardt 2011, auch der Imboden-Bericht – IEKE 2016). Der Tenor der deutschen Diskussion wie auch die Festlegung des CHE auf einen methodisch konservativen Kurs, lassen erkennen, dass es sich hierbei um eine kontroverse Frage der hochschulpolitischen Diskussion handelt.

Mittlerweile scheint sich allerdings die Erkenntnis durchgesetzt zu haben, dass die Universitätsrankings nicht mehr aus der Welt zu schaffen sind und man unter den gegebenen Umständen das Beste daraus machen sollte. Der Vergleich mit der Reaktion auf die Pisa-Rankings drängt sich auf. Allerdings hat der Widerstand fachpädagogischer Kreise gegen Idee und Methodik der Pisa-Studien im Unterschied zur Reaktion auf die globalen Universitäts-Rankings schnell abgenommen. Inzwischen hat sich in der deutschen Hochschulforschung insgesamt eher eine nüchterne, konstruktiv-kritische Position durchgesetzt, wofür z.B. die differenzierte Einschätzung von Forschungsrankings durch Hornbostel (2006) steht.

Nicht nur fachliche Bedenken gegen die methodischen Grundlagen und die Solidität der Datengrundlagen der Rankings führen Wissenschaftler zu einer kritischen Haltung gegenüber Rankings im Wissenschaftsleben. So führten kürzlich Berlemann/Haucap (2015) eine empirische Untersuchung des Widerstands von etablierten Forschern gegen die Quantifizierung wissenschaftlicher Leistungen durch. Am Beispiel des Handelsblatt-Rankings der Ökonomen²¹ konnten sie zeigen, dass der zu beobachtende Widerstand durch die individuelle Kosten-Nutzen-Bilanz der jeweiligen Wissenschaftler erklärt werden kann. Diejenigen, die am ehesten davon ausgehen müssen, dass

²⁰Indiz dafür ist, dass sich immer mehr angesehene Zeitungen dazu animiert fühlen, von Forschungsdienstleistern gekaufte oder selbst gestrickte Universitäts-Rankings anzubieten und in einem kommerziellen Kontext zu vermarkten. Beispiele sind hierfür sind „The Times“ und „Die Zeit“, wobei letztere mit dem methodisch konservativen CHE-Produkt vorliebnimmt.

²¹Anlass der Untersuchung war die Boykott-Initiative deutscher Betriebswirte gegen das Handelsblatt-Ranking.

die aus den wahrscheinlichen organisatorischen Konsequenzen der Rankings zu erwartenden Kosten den zu erwarten Gewinn übersteigen, leisten den zähesten Widerstand gegen die Rankings. Thakur (2007) wies in einer Arbeit darauf hin, dass unterschiedliche Gruppen von „stakeholders“ je nach Betroffenheit unterschiedlich auf Rankings reagieren.

Was man immer von den Rankings halten mag, sie nehmen Einfluss auf die Hochschulentwicklung auf der Makro- wie auch auf der Mikroebene. Marconi (2013) hat in einer empirischen Arbeit die Studienplatzsuche von Studierenden analysiert, die einen geeigneten Studienplatz für einen Auslandsstudienaufenthalt suchen. Das Ergebnis war, dass leistungsstarke Studierende sich an den Rankings orientieren, leistungsschwache hingegen nicht. In einer ökonometrischen Analyse untersuchen Grewal, Dearden und Lilien (2008) Einflüsse der Rankings auf das strategische Verhalten amerikanischer Universitäten. Sie kommen u.a. zu dem Schluss, dass sich das Wettbewerbsverhalten der bestplatzierten Hochschulen deutlich von demjenigen der schlechter platzierten unterscheidet.

Während es zahlreiche Belege für die aktive Auseinandersetzung von Hochschulverwaltungen mit den Rankings gibt, sind Einflüsse der Rankings auf die Hochschulpolitik einzelner Länder zumindest anzunehmen. Das Shanghai-Ranking, welches in der Folge eine Fülle ähnlicher Ranking-Versuche inspiriert hat, ist, wie oben erwähnt, im Kontext der chinesischen Modernisierungspolitik ins Leben gerufen worden und hat in der Folge Einfluss auf die hochschulpolitischen Entscheidungen in China genommen. Es ist anzunehmen, dass auch die seinerzeit von der Bundesregierung aufgelegte Exzellenzinitiative von den globalen Universitäts-Rankings beeinflusst wurde. Ähnliches ist für andere Industrie- und Schwellenländer anzunehmen. Allerdings liegen uns keine Studien vor, die den Einfluss der Universitäts-Rankings auf die Hochschulpolitik westlicher Industrieländer auf vergleichender Basis untersuchen.

4.7.2 Indikatorenverfügbarkeit und Methodik

Die zumeist kommerziellen Anbieter der globalen Universitätsrankings haben ein Interesse daran, ihre Rankings einer möglichst breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die Rankings sind folglich ausnahmslos im Internet zugänglich. Die betreffenden Internetportale werden von Jahr zu Jahr aufwendiger gestaltet und bieten den Interessierten die unterschiedlichsten geografischen und sachlichen Varianten der jeweiligen aktuellen Ausgabe ihrer Rankings an. Darüber hinaus werden regelmäßig auch Informationen über jede einzelne der in das Ranking aufgenommenen Universitäten zur Verfügung gestellt. Die Informationen über die methodische Ausgestaltung der Rankings werden allmählich detailreicher, lassen aber auch noch viele Wünsche offen (z.B. präzise Informationen über die Sammlung der im Ranking genutzten Survey-Daten, Begründung der Gewichtungsfaktoren usw.). Kasten 12 gibt einen Überblick über wesentliche Aspekte der Methodik und der institutionellen Hintergründe der Rankings.

Kasten 12

Aufbau von Rankings und Unterscheidungsmerkmale

Wahl der Indikatoren

Die Auswahl der Indikatoren entscheidet wesentlich darüber, ob und in welcher Beziehung ein Ranking Aussagekraft besitzt. Aufwendigere Rankingansätze, die einen erheblichen Ressourcenaufwand voraussetzen, arbeiten gewöhnlich mit einem differenzierten Set von Indikatoren. Einfache Ad-hoc-Rankings können sich mit wenigen, leicht erreichbaren Indikatoren begnügen. Zu unterscheiden sind u.a. Indikatoren, die objektive Tatbestände messen, wie die in einer Datenbank verzeichneten Publikationen und Indikatoren von solchen, die subjektive Einschätzungen

zum Ausdruck bringen (z.B. Peer-Einschätzungen zur wissenschaftlichen Reputation von Fachkollegen oder studentische Einschätzungen der Qualität der Lehre).

Datenquellen

Ein wachsender Fundus einschlägiger Datenbanken zur Fachliteratur erlaubt bibliometrische Auswertungen. Das Internet ist zur unverzichtbaren Informationsquelle für Rankings geworden. Allerdings sind längst nicht alle relevanten Informationen zu den Hochschulen im Internet verfügbar. Einige Rankings stützen sich daher auf schriftliche oder telefonische Befragungen der Universitäten. Dass hierin die Gefahr euphemistischer Selbstdarstellungen liegt, wird in der methodenkritischen Ranking-Literatur diskutiert. Reputations- und studentische Einschätzungen werden mittels standardisierter Surveys erhoben. Keine der genannten Datenquellen reicht gewöhnlich für sich aus, um die erforderlichen Informationen zu liefern. Seriöse Rankings mit breiterem thematischen Anspruch bedienen sich daher eines Mix in der Auswahl der Datenquellen.

Gewichtungsschemata

Jede Gewichtung einzelner Faktoren zwecks Erstellung eines Gesamtscores bedient sich mehr oder weniger willkürlich festgelegter Gewichte. Hier liegt ein prinzipielles Problem aller Rankings, welches manche Autoren dazu veranlasst, deren Berechtigung in Frage zu stellen.

Autorschaft und Publikation

Die globalen Universitäts-Rankings werden durch selbständige wissenschaftliche Dienstleister erstellt, die im Auftrag eines Publikationsorgans (*Times Higher Education*), einer vielseitig agierenden Nachrichtenagentur (*News & World Report*), staatlicher Auftraggeber (Shanghai-Ranking) oder eines Verlags (Elsevier) agieren. Beim deutschen CHE handelt es sich dagegen um eine unabhängige wissenschaftliche Institution. Die Rankingergebnisse werden durch bekannte Medienunternehmen, zum Teil auch durch die erstellenden Dienstleister selbst vermarktet.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Raughvargers (2011, 2013), Dehon, Jacobs, Vermandele (2009), Roessler, Roman (2013) und Rohn, Weihe (2013).

Die Ergebnisse der globalen Universitätsrankings zeigen zwar tendenzielle Übereinstimmungen in einigen wesentlichen Punkten, so z.B. der Dominanz der amerikanischen Universitäten, sie weisen zugleich aber auch eine Reihe gravierender Unterschiede hinsichtlich der Reihung der gelisteten Universitäten auf. Vidal, Filliatreau (2014) zeigen in einem Vergleich der drei wichtigsten, auch von uns im Folgenden zitierten Rankings, dass jedes Ranking spezifische Stärken und Schwächen aufweist, welche zur Unter- oder Überschätzung der einen oder anderen Gruppe von Universitäten führen können. Ähnliche Unterschiede offenbart der Vergleich des THE- und Shanghai-Rankings (Ioannidis et. al. 2007). In diesem Fall nehmen die Autoren eine eher prinzipiell ranking-kritische Position ein. Gleiches trifft auf Glänzel/Debackere (2009) zu, welche die Reduktion der Leistung einer komplexen Organisation wie einer Universität auf einen einzigen zusammenfassenden Indikator ablehnen.

Kritiker führten nicht ganz zu Unrecht methodische Defizite der Rankings ins Feld. Bei der Methodenkritik ist allerdings zu beachten, dass die Anbieter der Rankings über die Jahre hinweg an den eingesetzten Methodiken gearbeitet haben. Kritische Hinweise, die im Jahr 2008 den Kern des Problems trafen, könnten somit mittlerweile hinfällig geworden sein. Im Kasten 13 wird auf die Kernpunkte der Methodenkritik eingegangen, aber zugleich auch der Versuche, Rankings auf eine solidere methodische Grundlage zu stellen.

Kasten 13

Methodenkritik an den Rankings**Forschungs-Bias**

Die globalen Universitäts-Rankings spiegeln die Forschungsleistungen verlässlicher wider als die Qualität der Lehre, da sie sich auf nicht unumstrittene, aber doch handfeste Fakten in Gestalt der bibliometrischen Evidenz stützen können. Zur Bewertung der Lehre werden häufig weniger verlässliche *Proxies* eingesetzt, wie die Zahl der Nobelpreisträger, die an einer Universität graduiert wurden, die Relation Lehrpersonal zu Studierende, die durchschnittliche Zahl der Jahre bis zum Erwerb eines Bachelor- und/oder Master-Abschlusses bzw. bis zur Promotion oder Professorengehälter (Rauhvargers 2011: 14).

Bias zugunsten der Naturwissenschaften und Medizin

Ein Vorwurf an die Rankings lautet, der Rückgriff auf die bibliometrischen Indikatoren führe dazu, alle Fachdisziplinen mit einer von den Naturwissenschaften differierenden Publikationskultur systematisch zu diskriminieren. Bekannt für seinen naturwissenschaftlichen Bias ist das Shanghai-Ranking (siehe unten). Angesichts seines Entstehungskontextes, Anstrengungen zur Modernisierung Chinas zu forcieren, erscheint dies als verständlich. Einige Rankings, wie das Leiden-Ranking, versuchen mittlerweile der Verschiedenheit der akademischen Disziplinen durch eine Normalisierung der Forschungsfelder gerecht zu werden (Rauhvargers 2011: 14, 64).

Peer Review Bias

Reputationseinschätzungen durch etablierte Fachkollegen werden normalerweise durch Surveys eingeholt, die aber mitunter gravierende Mängel aufweisen. Dazu gehören äußerst niedrige Response-Quoten (z.B. bei QS 5%), eine Beschränkung der Auswahl auf vorgefertigte Listen, die Fixierung der Peers auf den nationalen Kontext und eine Reputationsbildung als sich selbst verstärkender Prozess (Rauhvargers 2011: 15).

Language Bias

Englischsprachige Journal-Publikationen weisen naheliegender Weise einen höheren Impactfaktor auf als solche in anderen Sprachen. Dies könnte das gute Abschneiden der englischsprachigen Länder in den Rankings erklären (Rauhvargers 2011: 15, 65).

Manipulationsanfälligkeit der Rankings

In etlichen Fällen wurde evident, dass Universitäten durch gezielte Manipulationen ihre Position in einem Ranking beeinflussen können. Belegt sind Versuche einer britischen Universitätsverwaltung, ihre Studenten zu euphemistischen Darstellungen der Studienverhältnisse an ihrer Universität zu verleiten, gezielte Gehaltserhöhungen für Professoren zur Beeinflussung der Indikatoren vorzunehmen, welche die Leistung am Gehalt messen, fakultative statt obligatorische Leistungstests durchzuführen, um leistungsschwache Studierende von der Beteiligung an den Tests abzuhalten, sowie gezielte Manipulationen der bibliometrischen Indikatoren und der Relationen zwischen Mitarbeitern und Studierenden vorzunehmen (Rauhvargers 2011: 66).

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein wesentlicher Schritt bei der systematischen Verbesserung der methodischen Grundlagen der Hochschul-Rankings könnte mit der Verabschiedung der „Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions“ durch die 2004 gegründete International Ranking Expert Group (IREG) getan worden sein (CHE University Ranking 2016, IREG o.J.). Die darin festgehaltenen 16 Prinzipien sind einerseits aus wissenschaftlicher Sicht plausibel und vernünftig, andererseits mit einem weiten Spektrum methodischer Herangehensweisen an das Ranking vereinbar.

4.7.3 Die deutsche Hochschulszene im Spiegel der Rankings

Dieser Abschnitt befasst sich im ersten Teil mit dem wichtigsten nationalen Hochschulranking CHE. Anschließend werden Differenzierungen in der deutschen Hochschulszene anhand ausgewählter globaler Rankings erörtert.

Aussagekraft und Adressatenkreis der CHE-Rankings

Die CHE-Daten dienen in erster Linie der Information von Studierenden und Studieninteressenten über die Studiemöglichkeiten an deutschen Hochschulen, in zweiter Linie werden sie aber wohl auch durch Hochschulverwaltungen und Lehrende rezipiert. Die Konsumentenresonanz auf die jährlich vom Zeit-Verlag in publikumsfreundlichen Veröffentlichungen aufbereiteten CHE-Informationen ist nach den vorliegenden Informationen überwiegend positiv. Trotz des in die Erstellung der CHE-Ratings investierten Aufwands betreffen die prinzipiellen methodischen Probleme, die für alle Rankings typisch sind, aber auch das CHE. Die Versuche des CHE, seine Aktivitäten auf andere europäische Länder auszuweiten, haben bislang nicht zu entscheidenden Ergebnissen geführt, vielmehr hat sich z.B. Österreich aus dem CHE-Ranking verabschiedet. Eine wichtige Aufgabe erfüllen die CHE-Veröffentlichungen aber auf überzeugende Art und Weise: Interessierte können sich sehr einfach über die Breite des Lehrangebots der deutschen Hochschulen auf fast allen akademischen Feldern informieren. Die Informationen sind in der Beziehung erschöpfend, dass sie so gut wie alle Universitäten und Fachhochschulen einschließen. Sie stoßen beim Adressatenkreis wie in einem 2012 durchgeführten Survey unter 2.100 Nutzern der Online-Version des CHE-Rankings nachgewiesen werden konnte, auf eine positive Resonanz bei ihren Nutzern. 76% der Befragten bezeichneten das Ranking als nützlich für ihre Studienorientierung und 56% als nützlich für die Auswahl der Universität bzw. Fakultät (Roessler, Roman 2013: 22)

Die CHE-Analysen beschränken sich, anders als die meisten globalen Rankings, nicht auf eine Auswahl von „gesetzten“ Hochschulinstitutionen. Das CHE füllt somit eine zuvor vorhandene Informationslücke, die durch die aufwendige direkte Informationsbeschaffung von Interessenten für ein Studium bei einzelnen Hochschulen lange nicht befriedigend geschlossen werden konnte. Die in den jährlichen Berichten des Zeit-Verlags publizierten Ergebnisse des CHE (neueste, gerade erschienene Ausgabe Die Zeit 2016) und die im Internet über die Präsentationen der einzelnen Hochschulen verfügbaren Informationen ergänzen sich dabei in komplementärer Weise.

Leistungsvergleich deutscher Universitäten in den globalen Rankings

Angesichts des rasch wachsenden Angebots an globalen Rankings stützen wir uns im Folgenden auf drei ausgewählte Universitäts-Rankings, nämlich ARWU, QS und THE, die schon länger auf dem Markt für Ranking-Ergebnisse aktiv sind, über eine ausreichende Ressourcenbasis verfügen, die auch aufwendigere Erhebungsverfahren zulassen, und die zu den meistzitierten Rankings gehören (Kasten 14). Es handelt sich also nachweislich nicht um „Ad-hoc-Rankings“, die z.B. im Auftrag einer Zeitschrift mit überschaubarem Aufwand erstellt wurden, damit diese sich möglichst rasch im Wettbewerb mit ihren Konkurrenten profilieren kann. Alle drei zitierten Rankings legen die Grundlagen ihrer Methodik offen, wenn auch nicht im wünschenswerten Ausmaß (Rauhvargers 2011: 14). Die Forscherteams, welche die drei Rankings erstellen, arbeiten kontinuierlich an der Verbesserung ihrer Methodik. Die Rankings waren dabei wiederholt Zielscheibe unterschiedlich gelagerter Kritiken, sie sind aber nicht durch besonders negative Vorfälle wie z.B. bewusste Manipulationen auffällig geworden.

Kasten 14

Zur Methodik der drei zitierten Ranking: Shanghai, QS und THE

ARWU – Academic Ranking of World Universities; Shanghai-Ranking (genannt werden berücksichtigte Felder akademischen Handelns, Indikatoren, Gewichte)

Qualität der Ausbildung:

Anzahl der Alumni, die einen Nobelpreis gewonnen haben (Gewicht 10%)

Qualität der Fakultätsmitarbeiter:

Anzahl der Personen, die einen Nobelpreis oder eine Field Medal gewonnen haben (20%)

Anzahl derjenigen, die sich unter den Top200 am häufigsten zitierten Forscher befinden (20%)

Forschungoutput:

Papers, die in Nature and Science veröffentlicht wurden

Papers, die im Science (expanded) und im Social Science Citation Index gelistet wurden (20%)

Pro-Kopf-Leistung:

Akademische Leistungen der Hochschule (Fakultät) pro Kopf

QS World University Ranking (Indikatoren und Gewichte)

Academic Peer Review:

zusammengesetzter Score, basierend auf Ergebnissen des peer review survey (Gewicht 40%)

Employer Review:

Score, der auf Antworten eines Arbeitgeber-Surveys basiert (10%; in 2009 3.281 Antworten)

Faculty Student Ratio:

Score auf Basis der student faculty ratio (20%)

Citations pro Fakultätsmitglied:

Score, der die Zitationen zur Zahl der Fakultätsmitglieder in Beziehung setzt (20%)

Internationalisierung des Lehrpersonals:

Score, der auf dem Anteil der Ausländer in der Fakultät basiert (5%)

Internationalisierung der Studentenschaft:

Score, der auf dem Anteil von Ausländern an den Studierenden basiert (5%)

THE – Times Higher Education World University Ranking; Thomson Reuters (Kategorien, Gewichte, Indikatoren, Gewichte)

Wirtschaftliche Aktivitäten/Innovation (2,5%):

Einnahmen aus Forschungsaufträgen der Industrie (2,5%)

Internationalisierung – Staff und Studenten (5%):

Ratio Internationale zu einheimischen Fakultätsmitglieder (3%)

Ratio internationale zu einheimischen Studenten (2%)

Lehre – die Lernumgebung (30%):

Reputation Survey bezüglich der Leistungen in der Lehre (15%)

PhD-Verleihungen (skaliert) (6%)

Undergraduates pro Lehrkraft (4,5%)

PhD- bzw. Bachelor-Verleihungen (2,25%)

Einkommen je Fakultätsmitglied (2,25%)

Forschung – Volumen, Einkommen, Reputation (30%):

Reputation Survey für Forschungsaktivitäten (19,5%)

Forschungseinkommen (skaliert) (5,25%)

Papers je academic staff (4,5%)

Forschungseinnahmen aus öffentlichen Mitteln bzw. gesamte Forschungseinnahmen (0,75%)

Zitierungen – Einfluss auf die Forschung (32,5%):

Citation impact (normalisierter Durchschnitt der Zitierungen je Paper) (32,5%)

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Rauhvargers (2011: 25, 30 und 32).

In allen drei Rankings ist eine ansehnliche Zahl deutscher Universitäten unter den Top 500 vertreten. Im Shanghai-Ranking werden 39 deutsche Universitäten unter den 500 „besten“ Universitäten der Welt gelistet, im THE-Ranking 36 und im QS-Ranking 35. Am besten schneiden jeweils die TU München sowie die Ludwig-Maximilians-Universität München und die Karl-Ruprechts-Universität Heidelberg ab. Die beste Platzierung, einer deutschen Universität erzielten im globalen Vergleich die LMU München mit Platz 29 im THE-Ranking, die anderen unter den ersten 500 gelisteten deutschen Universitäten folgen mit großem Abstand auf hinteren Plätzen (100-500).

Zur richtigen Einordnung dieser Daten sei betont, dass es sich, bezogen auf die weltweite Universitätspopulation, bei allen Top 500 um sehr gute Hochschulen handelt. Immerhin sind nur rund 3% aller Hochschulen (500 von ca. 17.000) unter den besten 500 gelistet. Die Spitzenstellung der auf den vorderen Plätzen der nationalen Rankings platzierten Universitäten in Deutschland dürfte auch im eigenen Land weitgehend unumstritten sein. Nicht so unumstritten sind allerdings die im Weiteren zu findenden Rangfolgen. Sie unterscheiden sich nicht nur stark von Ranking zu Ranking, was auf die Indikatorenwahl und die zur Aggregation der Einzelergebnisse genutzten Gewichte zurückzuführen sein dürfte, die Einzelergebnisse könnten in vielen Fällen auch durchaus hinterfragt werden. So dürfte für Hochschullehrer und (aufgeschlossene) Studierende ein qualitativer Unterschied zwischen der Forschung/Lehre an der Universität zu Köln (Platz 21 im QS-Ranking) und der Universität Stuttgart (Platz 17) kaum bemerkbar sein, zumal sich die Situation in einzelnen Fachbereichen sehr unterschiedlich darstellen dürfte. Dies schließt an die oben diskutierte grundsätzliche Frage der Ratio solcher Rankings an. Wir meinen, dass die Argumente für Rankings weitaus stärker tragen als diejenigen gegen Rankings, die ohnehin längst zu einer überall im Erwerbsleben anzutreffenden Erscheinung geworden sind.

Tabelle 4.50

Platzierung deutscher Universitäten in drei ausgewählten globalen Universitätsrankings unter den TOP 500

QS World Universities Ranking 2015/16		Times Higher Education World University Ranking 2015/16		Shanghai World University Ranking 2015	
Platz national (global)	Universität (Score)	Platz national (global)	Universität	Platz national (global)	Universität
1 (60)	Technische Universität München (77,3)	1 (29)	Ludw.-Maximilians-Univ. München (77,3)	1 (46)	Rupr.-Karls-Universität Heidelberg (32,2)
2 (66)	Rupr.-Karls-Universität Heidelberg (76,1)	2 (37)	Rupr.-Karls-Universität Heidelberg (74,4)	2 (51)	Technische Universität München (30,5)
3 (75)	Ludw.-Maximilians-Univ. München (74,7)	3 (49)	Humboldt-Universität zu Berlin (69,9)	3 (52)	Ludw.-Maximilians-Univ. München (30,3)
4 (93)	KIT – Karlsruhe Institute of Technology (70,8)	4 (53)	Technische Universität München (69,4)	4 (97)	Universität Bonn (24,3)
5 (119)	Freie Universität Berlin (65,7)	5 (72)	Freie Universität Berlin (63,2)	5-8 (101-150)	Goethe-Universität Frankfurt (-)
6 (126)	Humboldt-Universität zu Berlin (64,5)	6 (78)	Universität Tübingen (61,7)	5-8 (101-150)	Universität Freiburg (-)
7 (133)	Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg (63,5)	7 (84)	Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg (60,7)	5-8 (101-150)	Georg-August-Universität Göttingen (-)
8 (145)	RWTH Aachen (62,2)	8 (94)	Rhein. Friedrich-Wilh.- Universität Bonn (58,8)	5-8 (101-150)	Universität Münster (-)
9 (168)	Georg-August-Universität Göttingen	9 (99)	Georg-August-Universität Göttingen (58,0)	9-13 (151-200)	Universität Hamburg (-)
10 (173)	Eberhard-Karls-Univ. Tübingen (57,0)	10 (106)	Universität Mannheim (57,7)	9-13 (151-200)	Christian-Albrechts-Univ. Kiel (-)
11 (178)	Technische Universität Berlin	11 (110)	RWTH Aachen (57,2)	9-13 (151-200)	Universität zu Köln (-)
12 (210)	Rhein. Friedrich-Wilh.- Universität Bonn	12 (123)	Friedrich-Alex.-Universi- tät Erlangen-Nürnberg (56,0)	9-13 (151-200)	Universität Tübingen (-)
13 (219)	Universität Hamburg	13 (125)	Universität Münster (55,9)	9-13 (151-200)	Universität Würzburg (-)
14 (227)	Technische Universität Dresden (49,6)	14 (138)	KIT – Karlsruhe Institute of Technology (54,5)	14-21 (201-300)	KIT – Karlsruhe Institute of Technology (-)
15 (243)	J-W.-Goethe-Universität Frankfurt a. Main (48,0)	15 (156)	Universität zu Köln (52,3)	14-21 201-300)	RWTH Aachen (-)
16 (246)	Technische Universität Darmstadt (47,7)	16 (158)	Technische Universität Dresden (52,1)	14-21 (201-300)	Technische Universität Dresden (-)
17 (251)	Universität Stuttgart (47,0)	17 (175)	Universität Konstanz (50,8)	14-21 (201-300)	Friedrich-Alexander- Univ. Erlangen-Nürnberg I-)
18 (256)	Westf. Wilhelms-Univ. Münster (46,4)	18 (185)	Julius-Maximilians-Univ. Würzburg (49,9)	14-21 (201-300)	Universität Leipzig (-)
19 (292)	Friedrich-Alex.-Universi- tät Erlangen-Nürnberg (42,9)	19 (192)	Universität Ulm (49,5)	14-21 (201-300)	Johannes-Gutenberg- Universität Mainz (-)
20 (319)	Universität Konstanz (40,4)	20 (195)	Charité – Universitäts- medizin Berlin (49,3)	14-21 (301-400)	Philipps-Universität Marburg (-)
21 (331)	Universität zu Köln (39,7)	21 (201-50)	Universität Duisburg-Essen (-)	14-21 (301-400)	Universität Stuttgart (-)
22 (338)	Universität Ulm (39,2)	22 (201-50)	Goethe-Universität Frankfurt am Main (-)	22-28 (301-400)	Medizinische Hochschule Hannover (-)
23 (351)	Universität Bremen (38,2)	23 (201-50)	Johannes-Gutenberg- Universität Mainz (-)	22-28 (301-400)	Technische Universität Berlin (-)
24 (366)	Leibniz-Universität Hannover (37,2)	24 (201-50)	Universität Kiel (-)	22-28 (301-400)	Ruhr-Universität Bochum (-)

4. Auswertung der Indikatoren zu Hochschulen und Forschungseinrichtungen

QS World Universities Ranking 2015/16		Times Higher Education World University Ranking 2015/16		Shanghai World University Ranking 2015	
Platz national (global)	Universität (Score)	Platz national (global)	Universität	Platz national (global)	Universität
25 (373)	Johannes Gutenberg Uni- versität Mainz (36,5)	25 (201-50)	Universität Stuttgart (-)	22-28 (301-400)	Universität Düsseldorf (-)
26 (381)	Friedrich-Schiller- Universität Jena (36,1)	26 (201-50)	Technische Universität Darmstadt (-)	22-28 (301-400)	Universität Duisburg-Essen (-)
27 (384)	Universität Leipzig (36,0)	27 (251-300)	Universität Bayreuth (-)	22-28 (301-400)	Universität Gießen (-)
28 (394)	Universität Mannheim (35,5)	28 (251-300)	Universität Bielefeld (-)	22-28 (401-500)	Universität Ulm (-)
29-30 (401-410)	Christian-Albrechts- Universität Kiel (-)	29 (251-300)	Justus-Liebig-Universität Gießen (-)	29-39 (401-500)	Universität Bielefeld (-)
29-30 (401-410)	Julius-Maximilians- Universität Würzburg (-)	30 (251-300)	Ruhr-Universität Bochum (-)	29-39 (401-500)	Technische Universität Darmstadt (-)
31 (421-430)	Ruhr-Universität Bochum (-)	31 (301-350)	Universität Bremen (-)	29-39 (401-500)	Technische Universität Braunschweig (-)
32 (451-460)	Universität Bayreuth (-)	32 (301-350)	Universität Greifswald (-)	29-39 (401-500)	Universität Bayreuth (-)
33 (461-470)	Universität Regensburg (-)	33 (301-350)	Universität Hohenheim (-)	29-39 (401-500)	Universität Bremen (-)
34-35 (491-500)	Philipps-Universität Marburg (-)	34 (301-350)	Leibniz-Universität Hannover (-)	29-39 (401-500)	Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg (-)
34-35 (491-500)	Technische Universität Dortmund (-)	35 (301-350)	Technische Universität Dortmund (-)	29-39 (401-500)	Leibniz-Universität Hannover (-)
		36 (401-500)	Univ. Kaiserslautern) (-)	29-39 (401-500)	Friedrich-Schiller-Univ. Jena (-)
				29-39 (401-500)	Universität Konstanz (-)
				29-39 (401-500)	Universität Regensburg (-)
				29-39 (401-500)	Universität Rostock (-)

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis verschiedener Rankings; zu detaillierteren Angaben und den Datenquellen siehe die Tabellen A.51-A.53

4.7.4 Deutsche Universitäten im globalen Universitätsvergleich

Wie im vorausgehenden Abschnitt greifen wir wieder auf die drei meist verbreiteten globalen Universitäts-Rankings zurück, deren Ergebnisse erhebliche Differenzen aufweisen (vgl. nochmals Tabelle 4.51). Diese sind auf Unterschiede in der zur Anwendung kommenden Ranking-Philosophie, in den genutzten Datenbasen und im methodischen Herangehen zurückzuführen. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse dieser derzeit wohl namhaftesten globalen Universitäts-Rankings vorgestellt (die kompletten Tabellen zu den erstplatzierten Universitäten dieser drei globalen Rankings finden sich im Anhang in den Tabellen A.51-A.53).

Im *QS World University Ranking 2015/16* finden sich vier deutsche Universitäten in der zweiten Hälfte der Top 100. Unter den hier gelisteten deutschen Universitäten steht die TU München auf Platz 60 mit einem Gesamtscore von 77,3 (Referenzwert: MIT mit einem Score von 100,0 für den Bestplatzierten), die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg auf Platz 66 mit 76,1 Punkten, die Ludwig-Maximilians-Universität München auf Platz 75 mit 75,0 Punkten und das KIT – Karlsruhe Institute of Technology auf Platz 94 mit 74,7 Punkten.

Tabelle 4.51

Absolute Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings

Anzahl der unter den Top 50 und Top 100 gelisteten Universitäten des jeweiligen Landes verschiedener Rankings in 2015/16

	QS World Universities Ranking 2015/16		Times Higher Education World University Ranking 2015/16		Shanghai World University Ranking 2015	
	Top 50	Top 100	Top 50	Top 100	Top 50	Top 100
USA	18	30	26	39	33	51
UK	10	18	7	16	6	9
Kanada	3	4	3	4	2	4
Australien	5	8	1	6	1	4
Japan	2	5	1	2	2	4
Schweiz	2	4	2	2	1	4
Deutschland	0	4	3	9	1	4
Frankreich	2	2	0	1	2	4
China	2	4	2	2	0	0
Hongkong	2	4	1	2	0	0
Singapur	2	2	1	2	0	0
Schweden	0	2	1	3	1	3
Südkorea	2	3	0	1	0	0
Niederlande	0	5	1	8	0	4
Dänemark	0	1	0	1	1	2
Belgien	0	1	1	1	0	2
Taiwan	0	1	0	0	0	0
Irland	0	1	0	0	0	0
Russland	0	0	0	0	0	1
Israel	0	0	0	0	0	2
Finnland	0	1	0	1	0	1
Norwegen	0	0	0	0	0	1

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis verschiedener Rankings; zu detaillierteren Angaben und den Datenquellen siehe die Tabellen A.51-A.53.

Die US-Dominanz ist im QS World University Ranking schwächer ausgeprägt als bei den anderen beiden Universitätsrankings. 30% der Top-100-Universitäten sind in den USA ansässig, bei den Top-50-Universitäten sind sie mit einem guten Drittel etwas stärker präsent. Deutschland schneidet im QS Ranking deutlich schlechter ab als im THE-Ranking (siehe unten) mit vier Universitäten unter den zweiten 50 der Top-100 im Gegensatz zu drei Universitäten unter den Top-50 und neun unter den Top-100 im THE-Ranking. Einige kleinere nordeuropäische Länder wie auch in Asien Singapur und Hongkong sind vergleichsweise gut vertreten.

Die deutschen Universitäten schneiden beim *Times Higher Education (THE)*²², einem in Kooperation mit Thomson Reuters erstellten globalen Universitäts-Ranking, deutlich besser ab. Hier finden sich 2015/16 immerhin drei deutsche Universitäten unter den Top-50 der Welt. Die Rangliste der deutschen Unternehmen wird von der Ludwig-Maximilians-Universität München angeführt,

²²Times Higher Education (THE) ist ein wöchentlich erscheinendes Magazin, das ein verselbständigter Ableger der renommierten Tageszeitung "Times" ist und das THE-Ranking herausgibt. Dieses wird seit 2012 von Thomson Reuters nachdem sich THE von dem vorherigen Produzenten der Rankings, QS, getrennt hat. Thomson Reuters, ein Tochterunternehmen der Nachrichtenagentur Reuters, ist eine Dienstleistungsfirma, die sich auf Forschungs- und Beratungsleistungen spezialisiert hat.

die auf Platz 29 des globalen Rankings gelistet ist. Diese weist einen *overall score* von 77,3 auf (Erstplatziertes: California Institute of Technology mit 95,2 Punkten), es folgen auf Platz 37 die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg mit 74,4 Punkten und auf Platz 49 die Humboldt-Universität Berlin mit 60,9 Punkten. Unter den 50 nächstfolgenden Platzierten befinden sich sechs weitere deutsche Universitäten: auf Platz 53 die Technische Universität München (69,4), auf Platz 72 die Freie Universität Berlin (63,2), auf Platz 78 die Universität Tübingen (61,7), auf Platz 84 die Universität Freiburg (60,7) und auf Platz 94 die Universität Bonn (58,8).

Im *Academic Ranking of World Universities* (ARWU - *Shanghai-Ranking*) sind 2015 vier deutsche Universitäten unter den 100 Erstplatzierten: die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg auf Platz 46 mit einem Score von 32,2 Punkten (bzw. 19,9 des auf Alumni-Einschätzungen basierenden Absolventenscore; Referenzgröße: jeweils Harvard-Universität mit 100,0 Punkten), die Technische Universität München auf dem Platz 51 mit 30,5 (34,8) Punkten, die Ludwig-Maximilians-Universität München auf Platz 52 mit 30,3 (25,6) Punkten und die Universität Bonn auf Platz 97 mit 24,3 (15,4) Punkten. 25 weitere deutsche Universitäten sind auf Plätzen zwischen 101 und 500 zu finden.

Die Liste der weltweit „besten“ 500 Universitäten umfasst also insgesamt 29 deutsche Universitäten. Zum Vergleich: 146 US-amerikanische, 37 britische, 27 chinesische (ohne Hongkong), 22 französische, 18 japanische und 12 niederländische Universitäten. Zwar haben die USA im Vergleich zu Deutschland nach wie vor mehr gelistete Universitäten je 10 Mill. Einwohner (4,7 gegenüber 3,6), jedoch relativiert sich der bei Betrachtung der Top 50 oder Top 100 Universitäten auf den ersten Blick einstellende Eindruck eines deutlichen Rückstands der deutschen Hochschulen im Vergleich zu den USA. Es bleibt allerdings die Tatsache, dass bei keinem der drei hier vorgestellten Ranking eine deutsche Universität unter den 25 erstplatzierten Spitzenuniversitäten der Welt zu finden ist.

Eine nüchterne Betrachtungsweise sollte allerdings nicht nur den Vergleich von absoluten Rangwerten der Top-Universitäten in Betracht ziehen, sondern diese in Relation zu den in den betreffenden Ländern vorhandenen menschlichen und wirtschaftlichen Potenzialen setzen. In Tabelle 4.52 sind die in den betrachteten Rankings ausgewiesenen Zahlen für die jeweils unter den Top 50 und Top 100 anzutreffenden Universitäten in Relation zu den jeweiligen Bevölkerungszahlen gesetzt. In der sich so ergebenden relativen Betrachtungsweise verflüchtigt sich die Dominanz angelsächsischer Hochschulen weitgehend.

Die Schweiz wird zum unangefochtenen Spitzenreiter und wird lediglich in einem der sechs Vergleichsfälle (THE – Top 100) leicht von Großbritannien übertroffen. Die Präsenz der Schweiz gründet sich also nicht nur auf die gute Platzierung der in allen Rankings sehr gut abschneidenden ETH Zürich, sondern auf die guten Plätze mehrerer Universitäten. Deutschland liegt in allen Kategorien deutlich hinter der Schweiz. Weitaus positiver als Deutschland schneiden nunmehr die skandinavischen Länder und die Niederlande sowie Belgien ab, bei Großbritannien war dies ohnehin schon in Hinblick auf die absoluten Zahlen der Fall.

Tabelle 4.52

Relative Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings 2015/16

Anzahl der unter den Top 50 und Top 100 gelisteten Universitäten des jeweiligen Landes je Mill. Einwohner x 100 in 2015/16 (Bevölkerungszahlen von Mitte 2016)

	QS World Universities Ranking 2015/16		Times Higher Education World University Ranking 2015/16		Shanghai World University Ranking 2015	
	Top 50	Top 100	Top 50	Top 100	Top 50	Top 100
USA	5,6	9,3	8,0	12,0	10,2	15,7
UK	15,2	27,4	10,7	24,4	9,1	13,7
Kanada	8,3	11,0	8,3	11,0	5,5	11,0
Australien	20,7	33,2	4,1	24,9	4,1	16,6
Japan	1,6	4,0	0,8	1,6	1,6	3,2
Schweiz	23,8	47,6	23,8	23,8	11,9	47,6
Deutschland	0,0	4,8	3,6	10,9	1,2	4,8
Frankreich	3,1	3,1	0,0	1,5	3,1	6,2
China ¹	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
Hongkong	27,0	54,1	13,5	27,0	0,0	0,0
Singapur	35,7	35,7	17,9	35,7	0,0	0,0
Schweden	0,0	20,2	10,1	30,3	10,1	30,3
Südkorea	3,9	5,9	0,0	2,0	0,0	0,0
Niederlande	0,0	29,4	5,9	47,1	0,0	23,5
Dänemark	0,0	17,5	0,0	17,5	17,5	35,1
Belgien	0,0	8,8	8,8	8,8	0,0	17,7
Taiwan	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Irland	0,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Russland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Israel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4
Finnland	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0	18,2
Norwegen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis verschiedener Rankings; zu detaillierteren Angaben und den Datenquellen siehe die Tabellen A.51-A.53. – Zur Bevölkerung entsprechend Länderportal der DSW und Statista (1 Bevölkerungszahl einschließlich Hongkongs).

Deutschland im Leistungsvergleich der nationalen Hochschulsysteme

Im Folgenden werden zwei quantifizierende Systemvergleiche der Hochschulbildungssysteme vorgestellt, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Das QS *Higher Education System Strength Ranking* 2016 sieht Deutschland auf einem respektablen dritten Platz hinter den beiden angelsächsischen Ländern USA und Großbritannien (Tabelle 4.53). Das U21-Ranking der nationalen Hochschulbildungssysteme verweist Deutschland hingegen 2015 auf den 16. Platz hinter den skandinavischen und Benelux-Ländern wie auch der Schweiz. Die großen Unterschiede der Positionierung einzelner Länder mit Ausnahme der USA sind Ausdruck der Komplexität der Parameter und der damit einhergehenden Probleme. Die Indikatorenwahl und die Gewichtung der einzelnen Indikatoren führt zwangsläufig zu unterschiedlichen Resultaten. Allerdings kann man nicht sagen, dass das eine Ranking „richtiger“ sei als das andere. Vielmehr setzt die korrekte Interpretation der Rankings eine sorgfältige Berücksichtigung ihrer konkreten Intentionen und ihres methodischen Apparates voraus. Das QS-Ranking der nationalen Hochschulsysteme orientiert sich sehr stark an den von QS erstellten Universitäts-Rankings und bedient sich der Positionierung der nationalen Universitäten unter den TOP 100, 500 und 700. Wer nicht unter den 700 „besten“ Universitäten auftaucht, hat keine Chance, das nationale Ranking zu beeinflussen.

Tabelle 4.53

QS Leistungsvergleich der nationalen Hochschulsysteme 2016
 Erstplatzierte 20 Länder, QS Higher Education System Strength Rankings

Rang	Land	Gesamt-score	Teilscores			
			System	Zugang	Flagschiff	Wirtschaftskontext
1	USA	100	100	100	100	100
2	Großbritannien	98,5	96,7	98,6	99,8	99,0
3	Deutschland	94,0	97,9	93,9	92,2	91,9
4	Australien	92,6	98,6	89,0	97,8	85,0
5	Kanada	90,2	97,6	85,9	97,2	80,2
6	Frankreich	89	85,9	86,6	97,3	86,2
7	Niederlande	84,8	85,1	89,3	92,9	71,8
8	China	83,5	49,3	87,9	97,0	99,9
9	Südkorea	80,1	67,6	77,9	95,6	79,4
10	Japan	78,5	53,1	83,0	95,3	82,8
11	Spanien	75,3	85,0	70,1	73,2	73,0
12	Schweiz	74,5	71,9	81,7	99,0	45,3
13	Italien	73,4	93,1	67,1	68,7	64,7
14	Schweden	73,1	80,5	71,0	90,7	50,3
15	Belgien	71,6	82,6	67,3	88,8	47,7
16	Neu Seeland	70,2	83,8	56,0	88,8	52,1
17	Taiwan	68,1	53,4	66,7	90,7	61,4
18	Argentinien	67,6	66,8	47,8	81,6	74,3
19	Finnland	66,9	74,1	57,0	86,5	49,8
20	Hong Kong	66,7	64,1	68,8	96,7	37,2

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Internetpräsentation von QS. – Erläuterung der Teilscores: **System:** Allgemeine nationale Systemstärke auf Basis des Abschneidens in internationalen Rankings. Berechnung des Scores: Anzahl der Universitäten unter den TOP 700 / deren durchschnittlichen Platz im Ranking. Ziel ist es, Position des Landes in den Ranking-Tabellen zu bestimmen. **Zugang:** Anzahl der Vollzeit-Studierenden in den unter den TOP 500 gelisteten Universitäten / Quadratwurzel der Bevölkerungszahl. **Flagschiff:** Score der führenden Universität des Landes im Rahmen des im QS World University Ranking. **Wirtschaftskontext:** Finanzielle Aufwendungen für die Hochschulen in Beziehung gesetzt zu deren Präsenz in den Universitätsrankings. Indexierter Score für jede in den Rankings der TOP 700 gelistete Universität (7 Punkte für einen Platz unter den TOP 100, 6 Punkte für 101-200, 5 Punkte für 201-300, 4 Punkte für 301-400, 3 Punkte für 401-500, 2 Punkte für 501-600, 1 Punkt für 601-700).

Es ist im Vergleich zum im Folgenden diskutierten U21-Ranking vergleichsweise einfach „gestrickt“, greift dabei aber auf Indikatoren zurück, die ihrerseits selbst wieder Ergebnis eines relativ komplizierten Erstellungsprozesses sind. Das in der Anlage ambitionierte U21-Ranking bezieht einen viel weiteren Kreis von Indikatoren in die Betrachtung ein, u.a. zur Ressourcenausstattung der Hochschulen, zu den Absolventen und zum ökonomischen Umfeld. Es handelt sich also eher um ein Allround-Ranking von Input und Output der nationalen Hochschulsysteme, während sich das QS-Ranking auf die Präsenz leistungsfähiger Universitäten konzentriert.

Das U21-Ranking-Projekt wird im Auftrag einer Vereinigung von derzeit 25 Forschungsuniversitäten aus Industrie- und Schwellenländern durchgeführt, das sich *Universitas 21* nennt (vgl. U21, Datenquellen aus dem Internet), nach deren Selbstetikettierung *the leading global network of research universities for the 21st century* (seit 2012 durchgeführt durch das *Melbourne Institute of*

Applied Economic and Social Research der Universität Melbourne).²³ Die an der Universität Melbourne ansässige Arbeitsgruppe sammelt Daten zu den Hochschulbildungssystemen und zu Wirtschaft und Gesellschaft der beteiligten Länder und wertet diese in ihrem jährlich erscheinenden Länderranking aus. Kasten 15 informiert über die ins Ranking eingehenden Indikatoren-Gruppen und Einzelindikatoren sowie die ihnen jeweils zugewiesenen Gewichte.

Kasten 15

Indikatoren und Gewichte des U21 Ranking

Indikatorengruppe I: Resources (Gewichtung 20%)

- R1: (5%) Government expenditure on tertiary education institutions, % of GDP, 2012.
- R2: (5%) Total expenditure on tertiary education institutions as a percentage of GDP.
- R3: (5%) Annual expenditure per student (full-time equivalent) by tertiary education institutions in USD purchasing power parity, 2012.
- R4: (2,5%) Expenditure in tertiary education institutions for research and development as a percentage of GDP, 2013.
- R5: (2,5%) Expenditure in tertiary education institutions for research and development as a percentage of GDP, 2013.

Indikatorengruppe II: Environment (20%)

- E1: (1%) Proportion of female students in tertiary education, 2013.
- E2: (2%) Proportion of academic staff who are female in tertiary institutions, 2013.
- E3: (2%) A rating for data quality ...
- E4: (10%) Qualitative measure of the policy environment comprising:
 - (4%) survey results for the policy and regulatory environment (...).
 - (4%) survey results for financial autonomy of public universities (...).
 - (2%) a measure of diversity of the system ...
- E5: (5%) Responses to WEF survey question (7-point scale): 'how well does the educational system in your country meet the needs if a competitive economy?'

Indikatorengruppe III: Connectivity (20%)

- C1: (4%) Proportion of international students in tertiary education, 2013.
- C2: (4%) Proportion of articles co-authored with international collaborators, 2013.
- C3: (2%) Number of open access full text files on the web, per head of population, July 2015.
- C4: (2%) External links that university web domains receive from third parties, per head of population, 2015.

²³In der Vereinigung Universitas sind insgesamt 14 Universitäten aus angelsächsischen Ländern und 3 weitere aus dominant englischsprachigen Ländern (Indien, Südafrika, Hongkong) vertreten, aber keine aus Deutschland oder dem deutschen Sprachraum (Universitas Internetpräsentation).

C5: (4%) responses to question ‘Knowledge transfer is highly developed between companies and universities’, asked of business executives in the annual survey by IMD World Development Centre, Switzerland, 2015.

C6: (4%) Percentage of university research publications that are co-authored with industry researchers, 2011-13.

Indikatorengruppe IV: Output (40%)

O1: (10%) Total articles produced by higher education institutions, 2013.

O2: (3%) Total articles produced by higher education institutions per head of population, 2013.

O3: (5%) Average impact of articles as measured by citations in 2013 to articles published in previous years using the Karolinska Institute normalized impact factor.

O4: (3%) The depth of world class universities in a country.

O5: (7%) The excellence of a nation’s best universities calculated by averaging the 2015 Shanghai Jiao RTong scores for the nation’s three best universities.

O6: (3%) Ebnrolments in tertiary education as a percentage of the eligible population, defined as the five-year age group following on from secondary education, 2013.

O7: (3%) Percentage of population aged 25-64 with a tertiary qualification, 2014.

O8: (3%) Number of researchers (full-time equivalent) in the nation per head of population, 2013.

O9: (3%) Unemployment rates among tertiary educated aged 25-64 years compared with unemployment rates for those with only upper or post-secondary nontertiary education, 2013.

Methodology of adjusting for levels of economic development:

In order to adjust for national levels of income we regress the values for each variable, in original units, on a function of GDP per capita using data for all 50 countries. The GDP we use is for 2013 in US dollars measured in Purchasing Power Parity (PPP) terms. Bothe linear and quadratic relationships are used. The fitted equation gives the expected value of a variable for a nation’s level of income. The difference between the actual and expected value will be positive or negative depending on whether a country performs above or below its expected value.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das U21 Ranking of National Higher Education Systems (2016, vgl. Liste der Internetdatenquellen im Literaturverzeichnis).

Tabelle 4.54 zeigt die Verortung des deutschen Hochschulsystems im jüngsten U21-Vergleich von 50 Ländern für 2016 auf. Ausgewiesen wird jeweils in den linken Spalten der Tabelle ein auf den Gesamtscore bezogener, durch das jeweilige Land erreichter Wert, sowie in den rechten Spalten ein relativer Wert, welcher den erzielten Gesamtwert auf die wirtschaftliche Leistungskraft (BIP pro Kopf) und Abweichungen des Absolutwerts vom „Erwartungswert“ bezieht (vgl. nochmals Kasten 15, methodology). Beim absoluten Score nehmen die USA auch im systemischen Vergleich, ähnlich wie in den Universitätsrankings, die Spitzenstellung ein. Ihnen wird entsprechend der Score 100,0 zugewiesen.

Tabelle 4.54

U21 Ranking der nationalen Hochschulbildungssysteme 2016

Ranking aller 50 im U21 Ranking gelisteten Länder

Rangordnung absolut			Rangordnung relativ zur Ressourcenausstattung		
Rang	Land	Score	Rang	Land	Abweichung vom Erwartungswert ¹ in %
1	USA	100,0	1	Großbritannien	21,6
2	Schweiz	87,2	2	Serbien	19,2
3	Dänemark	84,8	3	Dänemark	17,7
4	Großbritannien	84,3	4	Schweden	15,2
5	Schweden	82,2	5	China	14,8
6	Finnland	82,0	6	Finnland	14,0
7	Niederlande	81,6	7	Südafrika	12,4
8	Singapur	80,6	8	Portugal	10,1
9	Kanada	79,6	9	Kanada	10,0
10	Australien	77,6	10	Neu Seeland	10,0
11	Belgien	75,7	11	Israel	9,8
12	Norwegen	75,3	12	Schweiz	9,7
13	Österreich	74,7	13	Niederlande	6,6
14	Neuseeland	70,9	14	Australien	6,4
15	Hongkong (China)	70,3	15	Indien	5,6
16	Deutschland	68,3	16	USA	4,4
17	Frankreich	67,6	17	Belgien	3,9
18	Israel	65,2	18	Ungarn	-0,5
19	Irland	64,2	19	Tschechische Republik	-1,1
20	Japan	62,4	20	Österreich	-1,8
21	Taiwan-China	60,0	21	Malaysia	-2,7
22	Tschechische Republik	59,7	22	Brasilien	-6,2
23	Korea	60,0	23	Slowenien	-6,4
24	Spanien	59,7	24	Singapur	-7,2
25	Portugal	58,3	25	Frankreich	-7,6
26	Slowenien	56,0	26	Deutschland	-8,7
27	Malaysia	54,4	27	Norwegen	-9,7
28	Saudi Arabien	53,8	28	Polen	-9,9
29	Italien	53,8	29	Spanien	-9,9
30	China	51,8	30	Griechenland	-11,7
31	Ungarn	51,6	31	Südkorea	-12,6
32	Polen	50,8	32	Hongkong	-13,7
33	Chile	49,7	33	Ukraine	-13,8
34	Russland	49,1	34	Irland	-17,4
35	Slowakei	47,8	35	Japan	-18,5
36	Griechenland	47,0	36	Chile	-18,8
37	Südafrika	45,6	37	Taiwan-China	-19,3
38	Brasilien	45,1	38	Iran	-21,4
39	Serbien	43,9	39	Italien	-23,6
40	Argentinien	43,7	40	Türkei	-24,4
41	Rumänien	42,4	41	Rumänien	-33,4

Rangordnung absolut			Rangordnung relativ zur Ressourcenausstattung		
Rang	Land	Score	Rang	Land	Abweichung vom Erwartungswert ¹ in %
42	Ukraine	42,1	42	Thailand	-33,8
43	Mexiko	41,3	43	Slowakei	-35,2
44	Thailand	40,7	44	Russland	-36,0
45	Türkei	40,7	45	Kroatien	-36,3
46	Kroatien	40,5	46	Argentinien	-38,2
47	Iran	39,7	47	Mexiko	-38,2
48	Bulgarien	39,2	48	Saudi Arabien	-44,9
49	Indien	38,0	49	Bulgarien	-45,8
50	Indonesien	36,9	50	Indonesien	-55,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des U21 Ranking. – 1Erwartungswert: vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Kasten 15.

Deutschland (Score 70,3) liegt mit deutlichem Abstand gegenüber den Spitzenreitern auf dem 16. Rang, die Schweiz (Score 87,2) auf dem 2., Dänemark (84,8) auf dem 3., Großbritannien (84,3) auf dem 4. und Schweden (82,2) auf dem 5. Rang. In der relativen Betrachtung zur wirtschaftlichen Leistungskraft fällt Deutschland weit zurück auf den 26. Rang mit einer Abweichung von knapp -10% zum theoretischen Erwartungswert. Gleiches trifft auf die USA zu, die vom 1. auf den 16. Platz zurückfallen, aber immerhin noch 4,4% über dem im U21-Ranking gebildeten theoretischen Erwartungswert liegen (vgl. nochmals Kasten 15, *methodology of Adjusting for levels of economic development*). Diejenigen Länder, die besonders stark in ihre Hochschulbildung investieren, gelangen hingegen bei der relativen Betrachtung auf die Spitzenplätze: Großbritannien auf Platz 1 (+21,6% im Vergleich zum Erwartungswert), Serbien auf Platz 2 (+19,2%), Dänemark auf Platz 3 (+17,7%), Schweden auf Platz 4 (+17,7%) und China auf Platz 5 (+14,8%).

Der Vergleich der beiden System-Rankings lässt vor allem zwei Schlussfolgerungen zu: (1) Das deutsche Hochschulsystem verfügt über eine breite Basis solide forschender und lehrender, allerdings nicht unbedingt im Weltmaßstab exzellenter Universitäten (es ist in der engeren Spitzengruppe von 25 global führenden Universitäten nicht vertreten). (2) Die Ressourcenausstattung der deutschen Universitäten nimmt sich gemessen an der vor allem von amerikanischen und britischen Universitäten dominierten Spitzengruppe relativ bescheiden aus.

4.7.5 Gesamteinschätzung

Es ist ein Grundproblem der Beurteilung akademischer Leistungen, sowohl auf dem Feld der Forschung als auch auf dem der Lehre, dass ihrer exakten Messung, die belastbare quantitative Vergleiche zuließe, zumindest beim derzeitigen Erkenntnisstand und wahrscheinlich auch auf längere Sicht objektive Grenzen gesetzt sind. Dies sollte aber die Bildungs- und Wissenschaftsforschung nicht davon abhalten, quantitative Maßstäbe zur Bewertung der Performance von Hochschulen heranzuziehen, wo immer dies möglich und sachlich vertretbar erscheint. Eine systematische Leistungserfassung von Forschung und Lehre erhöht die Transparenz des akademischen Geschehens, erleichtert Entscheidungen über die Allokation öffentlicher Mittel und kann Forschenden, Lehrenden und Studierenden wertvolle Orientierungen für ihre beruflichen Entscheidungen vermitteln. Der Einzug des bereits im frühen 20. Jahrhundert zunächst an angelsächsischen Universitäten um sich greifenden wettbewerbs- und ergebnisorientierten Leistungsdenkens in die kontinentaleuropäische und deutsche Hochschulszene in den zurückliegenden Jahrzehnten hat dazu geführt, dass

Leistungsbewertungen aller Art an deutschen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen selbstverständlich geworden sind.

Alle Rankings sind mit methodischen Schwächen behaftet, es gibt daher keinen hundertprozentig „objektiven“ Maßstab, der über jegliche methodische Kritik erhaben wäre. Während sich Einschätzungen der Lehr- und Forschungsleistungen (ausgewählter) deutscher Hochschulen nur in europaweiten und globalen Rankings finden, nimmt das anspruchsvollste nationale Ranking, welches vom CHE (Centrum für Hochschulentwicklung) in Verbindung mit der Bertelsmann-Stiftung erstellt wird, in methodologischer Hinsicht eine konservative Position ein. Es verzichtet auf die Aufstellung von „Liga-Tabellen“, welche sich in Gestalt der globalen Universitätsrankings einer immer größeren Resonanz erfreuen. Stattdessen präsentiert CHE, differenziert nach den wichtigsten Fachdisziplinen, Indikatoren zu wesentlichen Aspekten der Hochschultätigkeit, geordnet nach drei Rangkategorien (Die Zeit 2016). Das CHE stützt sich damit im Unterschied zu den verbreitetsten globalen Rankings in hohem Maße auf studentische Einschätzungen der Studiensituation an den einzelnen Hochschulen.

Die in jüngster Zeit zu beobachtende rasche Verbreitung globaler Hochschulrankings, die sich zum Ziel setzen, die Leistungen von Universitäten in Forschung und Lehre weltweit zu vergleichen, ist als Bereicherung des Informationsangebots für die hochschulpolitische Entscheidungsfindung prinzipiell zu begrüßen. Hierbei fallen die Ergebnisse für die kontinentaleuropäischen, speziell auch die deutschen Universitäten, durchwachsen aus. Wer Spitzenuniversitäten sucht, wird diese heute vor allem in den USA und in Großbritannien finden. Die Tatsache, dass fast alle Hochschulen der meisten Schwellen- und Entwicklungsländer in den Rankings als vernachlässigbare Größe behandelt bzw. gänzlich ignoriert werden, kann dabei allenfalls ein schwacher Trost sein. Im öffentlichen deutschen hochschulpolitischen Diskurs haben die globalen Rankings bislang noch nicht das Ausmaß an Aufmerksamkeit gefunden, das sie eigentlich verdienen. Als durchaus symptomatisch kann hier das Schweigen der Bildungsberichte zu den globalen Rankings und ihre kurze, unkommentierte Erwähnung im „Imboden-Bericht“ angesehen werden (IEKE 2016, Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2016). Die Reaktion des hochschulpolitischen Establishments unterscheidet sich wesentlich von der deutschen Reaktion auf die PISA-Studien, die nach anfänglich heftigem emotionalen Aufbegehren in Fachpädagogen-Kreisen zu einer systematischen Suche nach sinnvollen bildungspolitischen Korrekturen geführt haben.

Eine zugleich kritische und offene Beurteilung der globalen Universitäts-Rankings ist somit geboten. Zwar weisen diese eine Fülle methodischer Schwächen auf und diskriminieren zudem die Sozial- und Geisteswissenschaften (*humanities*) sowie die akademische Lehre in den schönen Künsten, es ist aber keinesfalls davon auszugehen, dass das schlechte Abschneiden deutscher, französischer und anderer westeuropäischer Universitäten auf deren systematische Diskriminierung zurückzuführen ist. Sie drücken zunächst einmal das aus, was inzwischen zum landläufigen kulturhistorischen Allgemeinwissen gehört: Die deutschen Universitäten haben ihre im Zeichen des Humboldt'schen Universitätsideals während des 19. Jahrhunderts erworbene Spitzenstellung im 20. Jahrhundert verloren. Nachdem der rasante Aufstieg der akademischen Bildung in den USA seit dem Ende des 19. und dem Beginn des 20. Jahrhunderts zur Verschlechterung der relativen Position der deutschen Hochschulen insbesondere in Hinblick auf die Spitzenforschung führte (Roche 2014: 41ff; Heideking 2006: 175), hat die Vertreibung tragender Teile der deutschen Akademiker durch das NS-Regime deren relativen Niedergang in der Spitzenforschung weiter beschleunigt. Die Folgen sind nachhaltiger Natur, wirken sich bis zum heutigen Tag aus und können nur in einem aufwendigen, säkularen Regenerationsprozess überwunden werden.

Die globalen Universitäts-Rankings bedienen sich im Prinzip ähnlicher, im Detail aber divergierender Indikatoren-Sets. Die verwendeten Daten, die durchgeführten Erhebungen bei Hochschulen, Peers und Absolventen, die Auswahl der Indikatoren und die bei der Aggregation der Einzelergebnisse zu Gesamt-Scores genutzten Gewichtungsfaktoren haben Kritik auf sich gezogen. Wiederholte Fälle einer manipulativen Beeinflussung des Scorings einzelner Hochschulen wurden bekannt (Rauhvargers 2011: 66f). Diese, aber auch die berechtigten methodologischen Kritikpunkte sollten jedoch nicht dazu führen, alle Rankings als irrelevant zu erachten, zu engmaschige Interpretationen sind jedoch verfehlt. So sollten z.B. erratische Veränderungen der Positionen einzelnen Universitäten im Zeitablauf angesichts der methodischen Probleme der Rankings nicht als sicheres Indiz für eine Verschlechterung oder Verbesserung der Lehr- und Forschungsleistungen einer Hochschule interpretiert werden. Für treffsichere Analysen der Veränderungen ist die Zeitspanne seit der Publikation des ersten globalen Rankings (Shanghai-Ranking 2003) zu kurz und sind die methodischen „Kinderkrankheiten“ noch zu ausgeprägt.

Ranking-Ergebnisse sind nicht zuletzt als Ausdruck unterschiedlicher systemischer Gegebenheiten in den Hochschulsystemen Europas und Nordamerikas zu interpretieren. In Deutschland findet Spitzenforschung auch und gerade traditionell in einem deutlich größeren Ausmaß als in den USA und Großbritannien außerhalb der Universitäten statt. Auf die außeruniversitären Forschungsorganisationen, insbesondere die Max-Planck-Gesellschaft, entfällt ein erheblicher Teil der Spitzenforschung in Deutschland. Dies kann sich in einem Universitäts-Ranking, welches sich auf angelsächsische Forschungsuniversitäten konzentriert, daher nicht widerspiegeln. Auch findet das für Deutschland typische geringe Niveaufälle zwischen den Universitäten im Hochschulsystem der USA kein Pendant, wo mitunter erhebliche Qualitätsunterschiede zwischen den tertiären Bildungseinrichtungen anzutreffen sind (Roche 2014). Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, dass zumindest ein Teil der Vergleiche der Hochschulsysteme wesentlich günstiger ausfällt als das Ranking der einzelnen Universitäten (QS und THE).

Die Ergebnisse der globalen Rankings sollten, so ungünstig ihre Botschaften für Deutschland auch teilweise ausfallen, primär als Ansporn begriffen werden, offenkundige Defizite im deutschen Hochschulsystem zu beheben, ohne dessen Stärken zu vernachlässigen. Stärken sind u.a. die breite Präsenz einer Vielzahl guter Hochschulen, die sich hinsichtlich der Qualität von Forschung und Lehre sowie Studienbedingungen nur graduell unterscheiden, und deren Verbindung mit einer starken, in dieser Form wohl einmaligen Szene außeruniversitärer Forschungseinrichtungen einhergeht. Mit der Exzellenzinitiative, die auf eine Stärkung der Spitzenforschung an den deutschen Universitäten abzielt, und der veränderten Rolle des Bundes in der Hochschulfinanzierung, hat die deutsche Hochschulpolitik einen Weg eingeschlagen, der zumindest in die richtige Richtung zielt. Fraglich erscheint nur, ob die bislang eingesetzten bzw. eingeplanten finanziellen Mittel und inhaltlichen Konzepte dafür ausreichen, um den ungleich massiver unterstützten, erfolgreichen amerikanischen, britischen und immer stärker auch asiatischen Spitzenuniversitäten auf Dauer etwas Gleichwertiges entgegengesetzt zu können.

5. Weiterentwicklung der Indikatorik

Eine Aufgabe der Hochschulstatistik ist die kontinuierliche Weiterentwicklung der Indikatorik, um aussagekräftige Analysen zu ermöglichen und neue Trends in Hinblick auf die Weiterentwicklung der Rolle von Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu adressieren. Die Hochschulstatistik hat in den vergangenen Jahren erfolgreich versucht, solche Entwicklungen zu adressieren. Dazu gehören die Weiterentwicklung und Angleichung der Studienabschlüsse im Rahmen des Bologna-Prozesses und Teilaspekte der Internationalisierung von Hochschulen. Gleichzeitig haben sich neue Herausforderungen ergeben (Bewertung der Hochschulleistungen im Rahmen von Rankings, Internationalisierung beim Hochschulpersonal, zunehmende unternehmensorientierte Kooperationen und Weiterentwicklung des Aufgabenspektrums der Hochschulen), bei denen auch weiterhin ein Entwicklungsbedarf existiert.

Folgende Ergebnisse ergaben sich vor diesem Hintergrund aus unserer Untersuchung in Hinblick auf die Weiterentwicklung der Indikatorik:

Die **nationale Hochschulstatistik** wird in Deutschland vom Statistischen Bundesamt erhoben und ist vielfach anders strukturiert als die internationale ISCED-Klassifikation, auf der die internationalen Statistiken beruhen (die Hochschulstatistik erfasst Bildungsprogramme an Hochschulen, während die ISCED-Klassifikation eine Einteilung von verschiedenen Bildungsabschlüssen vornimmt). Die Daten zu den **Bildungsausgaben** im tertiären Bereich werden von der UNESCO, der OECD und Eurostat gemeinsam erhoben. Die Zusammenführung der sektoralen Statistiken zu einer Gesamtstatistik liegt in den Händen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, das sich für die nationale und internationale FuE-Berichterstattung verantwortlich zeichnet. Eine noch stärkere Harmonisierung der nationalen und internationalen Statistiken wäre vor dem Hintergrund einer besseren Vergleichbarkeit wünschenswert. Für die Darstellung der Entwicklung der Ausgaben und Einnahmen der Forschungseinrichtungen wurde eine Sonderauswertung des Statistischen Bundesamts verwendet, die im Zusammenhang mit dem Pakt für Forschung und Innovation für die Wissenschafts- und Forschungsorganisationen Indikatoren für das Gesamtbudget, die institutionelle Förderung und die eingeworbenen Drittmittel ermittelte. Die FuE-Ausgaben werden in Deutschland vom Statistischen Bundesamt bereitgestellt und für den internationalen Vergleich vom *Main Science and Technology Indicators* der OECD auf Basis des Frascati-Manuals. Hier ist die Datenverfügbarkeit insgesamt als recht gut einzuschätzen. In Hinblick auf die bessere Abbildung von *third mission*-Aktivitäten wäre es zu begrüßen, wenn eine differenziertere Abbildung der Drittmittel nach verschiedenen Gruppen von Drittmittelgebern möglich wäre.

Die Daten für die Indikatoren zum **Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen** stammen vom Statistischen Bundesamt, die Daten für internationale Vergleiche wie auch bei den Hochschulfinanzen von UNESCO, der OECD und Eurostat. Zudem werden Daten zum FuE-Personal auf internationaler Ebene – ähnlich wie die der FuE-Ausgaben – im Rahmen *Main Science and Technology Indicators* der OECD entsprechend dem Frascati-Manual bereit gestellt. Für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind dabei insbesondere die Indikatoren zum wissenschaftlichen, verwaltungstechnischen und sonstigen Personal der Hochschulen nach Personalgruppen und Hochschularten für Deutschland relevant und zum FuE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen die Daten des Statistischen Bundesamts sowie für den internationalen Vergleich Daten zum Hochschulpersonal insgesamt sowie zum FuE-Personal im Hochschulsektor und im Staatssektor Daten der OECD. Die Indikatoren basieren auf Erhebungen, die mit dem Ziel vorgenommen werden, vergleichbare Daten in Hinblick auf den FuE-Input einzelner Länder bereitzustellen, was erfolgreich gelingt. Insgesamt ist die Datenverfügbarkeit sowohl auf nationaler

Ebene wie auch für internationale Vergleiche gut, wobei jeweils unterschiedliche Abgrenzungen in den nationalen und internationalen Statistiken zu beachten sind.

Die Statistik der **Studierenden, Studienanfänger und Absolventen** wird in Deutschland vom Statistischen Bundesamt auf Basis der Informationen der Prüfungsämter erhoben. Die Statistik ist anders strukturiert als die ISCED-Klassifikation der OECD, die eine Einteilung von verschiedenen Bildungsabschlüssen vornimmt, während in der Hochschulstatistik nur Bildungsprogramme an Hochschulen erfasst werden. Dabei sind die Statistiken für Studierende und Studienabschlüsse eng vernetzt. Prüfungen werden erfasst, wenn sie ein Hochschulstudium beenden. Auch in Bezug auf die Studienanfänger, die Studierenden und die von diesen erworbenen Abschlüsse besteht noch Harmonisierungsbedarf, um die nationalen und internationalen Daten besser als bislang zu synchronisieren.

Patentanmeldungen der Hochschulen werden nur in den Veröffentlichungen des DPMA, nicht jedoch des EPO dokumentiert. Der hiermit erfasste Kreis der Patentanmeldungen ist viel zu eng und zu sehr von ideosynkratischen institutionellen Einflüssen geprägt, als dass sich hierauf verlässliche Urteile über die Rolle der Hochschulen im Innovationsgeschehen gründen ließen. Nur im Zuge aufwendiger Recherchen lässt sich ermitteln, inwieweit Patentanmeldungen auf die Tätigkeit der Erfinder an einer Hochschule zurückgehen. Daten zum Patentgeschehen im Hochschulsektor aus einem breiteren Kreis von Ländern, die solide internationale Vergleiche zuließen, sind derzeit nicht verfügbar. Wir greifen auf Daten zurück, die aus neueren Studien vom Fraunhofer ISI stammen und ergänzen diese durch veröffentlichte Daten des DPMA um ausgewählte Aspekte zu diskutieren. Ein internationaler Vergleich ist leider auf Grundlage der bestehenden Datenlage nicht möglich. Dieser wäre auch nur mit einem erheblichen zusätzlichen Erhebungsaufwand zu realisieren, da akademische Publikationen nur sehr aufwändig zu ermitteln sind.

Dank elektronischer Medien und erhöhter Sensibilität für akademische Leistungsvergleiche hinsichtlich der **Publikationsleistung von Wissenschaftlern** kann die Forschung heute auf ein stetig wachsendes Angebot an bibliografischen Datenbasen zurückgreifen, von denen zwei, Scopus (Elsevier) und Web of Science (Clarivate Analytics), besonders hervorzuheben sind. Diese Datenquellen bieten ein großes Reservoir für bibliometrische Untersuchungen, deren methodisches Repertoire in den zurückliegenden Jahrzehnten ständig an Breite und Raffinesse gewonnen hat. Im Kontext der vorliegenden Arbeit wurde auf Auswertungen und Analysen des Fraunhofer ISI, des U.S. National Science Board und von SCImago zurückgegriffen.

Die zunehmende **internationale Mobilität von Studierenden** kann mittlerweile in der Statistik gut erfasst werden. Dies ist insbesondere den Anstrengungen der internationalen Organisationen (OECD, Eurostat, Weltbank) zu verdanken, die die Statistik kontinuierlich weiter entwickelt und durch die Einführung der Kategorie der Bildungsausländer einen verbesserten Zugang ermöglicht haben. Dennoch wäre es von weiterem Interesse, diese quantitative Datenbasis durch eine entsprechende qualitative Analyse zu ergänzen, die einen genaueren Blick auf Kontexte, Motive und Bildungswege der Bildungsausländer nimmt, um die Aussagekraft des Indikators besser bewerten zu können. Gleichzeitig ermöglichen die eCorda-Antrags- und Vertragsdatenbanken eine Auswertung der Schwerpunkte, die sich in den Aktivitäten der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Horizont 2020 ergeben. Eine zeitliche Zuordnung zu einzelnen Jahren ist hier aufgrund des mehrjährigen Programmrythmus nicht möglich. Jedoch wäre eine vergleichbare Auswertung auch für das 7. Forschungsrahmenprogramm möglich (für die vorliegende Arbeit jedoch zu aufwendig). Weitere Aspekte der Internationalisierung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen (die jedoch den Rahmen für die vorliegende Arbeit gesprengt hätten) sind die Untersuchung der Mobilität von Wissenschaftlern (mit einer insgesamt unübersichtlichen Datenlage) und die

Analyse der Publikationskooperationen und länderübergreifenden Zitationen (viele Daten vorhanden, gleichzeitig sehr aufwendig):

Obwohl der Versuch, die Leistungen der Hochschulen in Forschung und Lehre systematischen Vergleichen zu unterziehen in Wissenschaftlerkreisen immer noch auf ein gespaltenes Echo stoßen, hat sich die Zahl der globalen **Universitäts-Rankings** in den zurückliegenden Jahren stark erhöht. Die frühen Anbieter solcher Rankings arbeiten ständig an ihrer methodischen Verfeinerung und der Ausweitung ihres Erfassungsbereichs. Daten der wichtigsten globalen Rankings sind im Internet frei verfügbar. Die Analyse greift auf aktuelle Ergebnisse der prominentesten Rankings zurück, erörtert deren methodische Grundlagen und zeigt auf, an welchen Stellen der globalen Rangskala die zitierten Rankings die deutschen Universitäten verorten. Es zeigt sich, dass die Rankings mittlerweile bei allen noch existierenden Schwächen in der Lage sind, die Leistungsfähigkeit der Hochschulen in ihren zentralen Dimensionen abzubilden und daher zu Recht sowohl von Studierenden als auch von Hochschulverwaltungen rezipiert und genutzt werden. Aus unserer Sicht wäre es wünschenswert, auch in Deutschland eine breitere Auseinandersetzung mit den Konsequenzen der Rankings für deutsche Universitäten einzuleiten und über eine stärkere quantitative Ausrichtung auch nationaler Rankings zu überlegen.

Literatur

- Aghion, P., M. Dewatripont, C. Hoxby, A. Mas-Colell und A. Sapir (2009), Why reform Europe's universities? In: C. Dehon, D. Jacobs und C. Vermandele (Eds.): 1901-113.
- Annesley, C. (2006), Ver.di and trade union revitalisation in Germany. *Industrial Relations Journal* 37 (2): 164-179.
- ARWU – Academic Ranking of World Universities (Shanghai-Ranking; Internet: <http://www.shanghai-ranking.com/de/ARWU2015.html>, Abruf vom 29.08.2016).
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2016), Bildung in Deutschland 2016. Ein indikatorgestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung und Migration. Bielefeld: Bertelsmann.
- BAG NZA – Bundesarbeitsgericht (2003), 10 AZR 113/02: Tarifpluralität - Spezialität eines Metallhandwerkstarifvertrags gegenüber Bautarifverträgen (Ls.), 4. 12. 2002. *Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht* 2003 (11): 632.
- BAG NZA – Bundesarbeitsgericht (2010), 4 AZR 549/08: Grundsatz der Tarifeinheit – Rechtsprechungsänderung, 07.07. 2010. *Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht* 2010 (18): 1068, 1074 Rz. 48.
- Ball, R. und D. Tunger (2005), Bibliometrische Analysen – Daten, Fakten und Methoden. Grundwissen Bibliometrie für Wissenschaftler, Wissenschaftsmanager, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Schriften des Forschungszentrums Jülich 12. Jülich: Forschungszentrum Jülich GmbH.
- Bauer, T.K., M. Fertig, M. und C.M. Schmidt (2009), Empirische Wirtschaftsforschung – Eine Einführung. Berlin: Springer.
- BDA und DGB – Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände und Deutscher Gewerkschaftsbund (Hrsg.) (2010), Eckpunktepapier „Funktionsfähigkeit der Tarifautonomie sichern – Tarifeinheit gesetzlich regeln“ (Internet: [http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/files/8D88817A527964D7C12577C9004523BF/\\$file/Eckpunktepapier-BDA-DGB.pdf](http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/files/8D88817A527964D7C12577C9004523BF/$file/Eckpunktepapier-BDA-DGB.pdf), Abruf vom Januar 2011).
- Bergemann, A. und A. Mertens (2004), Job Stability Trends, Layoffs and Transitions to Unemployment. An Empirical Analysis for West Germany. CEPR Discussion Paper No. 4792.
- Berlemann, M. und J. Haucap (2015), Which factors drive the decision to opt out of individual research ranking? An empirical study of academic resistance to change. *Research Policy* 44(5): 1108-1115.
- Bertocchi, G., A. Gambardella, T. Jappelli, C.A. Nappi und F. Peracchi (2015), Bibliometric evaluation vs. informed peer review: Evidence from Italy. *Research Policy* 44(2): 451-466.
- BMBF, Fraunhofer ISI (2010), Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI.
- BMBF, Fraunhofer ISI (2016), Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: EFI.
- BMBF-Datenportal (Internet: <http://www.datenportal.bmbf.de/portal&de/>, Abruf vom 15.08.2016).
- Borgwardt, A. (2011a), Rankings im Wissenschaftssystem – Zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Publikation zur Konferenz der Friedrich-Ebert-Stiftung am 17. März 2011. Schriftenreihe Exzellenz an deutschen Hochschulen. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Borgwardt, A. (2011b), Internationale Rankings – wie kann man sie besser machen? In: Borgwardt, A. (2011a): 51-58.
- Brandt, T., M. Breitfuss, S. Daimer, M. Dinges, B. Ecker, J. Egel, T. Flink, A. Niederl, C. Rammer, S. Reidl, J.-C. Rogge, S. Roßmann, P. Schiessler, T. Schubert und D. Simon (2012), Forschung an deutschen Hochschulen – Veränderungen durch neue Governance-Modelle und den Exzellenzdiskurs. In: ISI, JR, SV, WZB, ZEW, Zur Situation der Forschung an Deutschlands Hochschulen – Aktuelle empirische Befunde. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2013. Karlsruhe, Graz, Essen, Berlin, Mannheim: ISI, JR, SV, WZB, ZEW.
- Burkhart, S. (2011), Deutsche und internationale Ranking im Überblick. In: Borgwardt, A. (2011a): 13-22.
- CHE University Ranking, CEPES, Institute for Higher Education Policy (2006), Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions (Internet: www.che.de/downloads/Berlin_Principles_IREG.534.pdf, Abruf vom 21.09.2016).
- Clarivate Analytics (Nachfolger der Thomson Reuters Intellectual Property & Science Business Unit)

(Internet: <http://ipsscience.thomsonreuters.com/>, Abruf vom 05.10.2015).

Cole, J. (1971), Measuring the quality of sociological research: problems in the use of the Science Citation Index. *The American Sociologist* 1971(2): 23-29.

Coleman, J.S. (1987), Equality. In J. Eatwell, M. Milgate und P. Newman (eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London u.a.: Macmillan: 169-172.

Creighton, J.V. (2001), Ranking Lacks Credibility. *USA Today*, September 10, 2001 (Internet: https://www.mtholyoke.edu/joannecreighton/article_ranking01, Abruf vom 17.08.2016).

Dehon, C., D. Jacobs und C. Vermandele (2009), Ranking and research assessment in higher education: current and future challenges. In: Dehon, C., D. Jacobs und C. Vermandele (Eds.) (2009): 1-10.

Dehon, C., D. Jacobs und C. Vermandele (Eds.) (2009), *Ranking Universities*. Éducation. Bruxelles: Editions de l'Université de Bruxelles.

Destatis – Statistisches Bundesamt (2015a), Studierende an Fachhochschulen. Fächersystematik. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.DD

Destatis – Statistisches Bundesamt (2015b), Bildung und Kultur. Prüfungen an Hochschulen 2014. Fachserie 11 Reihe 4.2. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2016a), Bildung und Kultur. Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Fachserie 11 Reihe 4.3.2. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2016b), Bildung und Kultur. Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Fachserie 11 Reihe 4.3.1. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2016c), Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen. Fachserie 11 Reihe 4.4. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2016d), Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen. Fachserie 11 Reihe 4.1. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis – Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2016e), Finanzen und Steuern. Ausgaben, Einnahmen und Personal der öffentlichen und öffentlich geförderten Einrichtungen für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung. Fachserie 14 Reihe 3.6. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Die Zeit (2016), Studienführer 2016/17 (in Zusammenarbeit mit dem Centrum für Hochschulentwicklung – CHE). Hamburg: Verlag Die Zeit.

Diver, C. (2005), Is There Life After Rankings? A report card from one college president, whose school now shuns the U.S. news ranking system – and has not only survived but thrived. *The Atlantic Monthly*, November 2005, 136-9.

Dornbusch, F. und P. Neuhäusler (2015), *Academic Patents in Germany*. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2015. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.

Dornbusch, F., U. Schmoch, N. Schulze, N. Bethke (2012), identification of university-based patents: a new large-scale approach. *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis No. 32*. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.

DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2006), *Jahresbericht 2005*. München: DPMA.

DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2011), *Jahresbericht 2010*. München: DPMA.

DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt (2016), *Jahresbericht 2015*. München: DPMA.

DSW – Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, Länderdatenbank (Internet: <http://laenderdatenbank.weltbevoelkerung.de/>, Abruf vom 30.08.2016).

EC – European Commission (2011), MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN. *Horizont 2020 - das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation*. KOM(2011) 808 endgültig.

EC (2013), Factsheet: Horizon 2020 Budget (Internet: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf, Abruf vom 06.10.2016).

- EC – European Commission (2015), Horizon 2020. First results. Directorate-General for Research and Innovation. https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/horizon_2020_first_results.pdf, Abruf vom 10.10.2016.
- EFI (2007) Studie zum Deutschen Innovationssystem Nr. 6 2007. Berlin: EFI.
- EFI (2016), Studie zum Deutschen Innovationssystem Nr. 1 2016. Berlin: EFI.
- Elsevier (2014), Scopus. Quick Reference Guide (Internet: www.elsevier.com/scopus, Abruf vom 20.09.2016).
- Elsevier (2016), Scopus. Content Coverage Guide. Updated January 2016 (Internet: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>, Abruf vom 20.09.2016).
- Eurostat (2016) (Internet: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/UNESCO_OECD_Eurostat_\(UOE\)_joint_data_collection_%E2%80%93_93_methodology](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/UNESCO_OECD_Eurostat_(UOE)_joint_data_collection_%E2%80%93_93_methodology), Abruf vom 25.8.2016).
- Fleck, L. (1980), Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 312. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Frey, B.S. und M. Osterloh (2011), Ranking Games. Working paper Series, Department of Economics, University of Zurich, No. 39 (Internet: <http://dx.doi.org/10.5167/uzh-51543>, Abruf vom 30.09.2016).
- Frietsch, R., I. Haller, M. Vrohings und H. Grupp (2008), Gender-Specific Patterns in Patenting and Publishing. Fraunhofer ISI Discussion papers Innovation Systems and Policy Analysis, No. 16. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Garfield, E. (1965), Science Citation Index – Answers to frequently asked questions. *Revue Internationale de la Documentation* 32(3): 112-116.
- Garfield, E. (1984) “Science Citation Index” – A New Dimension of Indexing. *Essays of an Information Scientist* 7: 525-535.
- Garfield, E. (2005), The Agony and the Ecstasy – The History and Meaning of the Journal Impact Factor. International Congress on Peer Review and Biomedical Publication, September 16, 2005. Chicago.
- Geuna, A. und F. Rossi (2011), Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic patenting. *Research Policy* 40(8): 1068-1076.
- Glänzel, W. und K. Debackere (2009), On the “multi-dimensionality” of ranking and the role of bibliometrics in university assessment. In: Dehon, C., D. Jacobs und C. Vermandele (Eds.) (2009): 65-75.
- Grewal, R., J.A. Dearden und G.L. Lilien (2008), The University Rankings Game: Modeling the Competition among Universities for Ranking. University Park, PA: Pennsylvania State University (Internet: http://www.lehigh.edu/~indeug/Attachments/Dearden_Grewal_Lilien_Rankings_Game_May_2008.pdf, Abruf vom 26.09.2016).
- GWK – Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2015), Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2015. Materialien der GWK 42. Bonn: GWK.
- Heideking, J. und C. Mauch (2006), Geschichte der USA. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. UTB 1038. Tübingen und Basel: A. Francke Verlag.
- Heinze, T. und G. Bauer (2007), Characterizing creative scientists in nano-S&T: productivity, multidisciplinary, and network brokerage in a longitudinal perspective. *Scientometrics* 70(3): 811-830.
- Helm, P.R. (2007), ‘Hearsay’ isn’t the Way to Choose a College. Newspaper Op-Eds, 29 June 2007 (Internet: <http://www.muhlenber.edu/main/aboutus/president/communicationsfromthepresident>, Abruf vom 17.08.2016).
- Hornbostel, S. (2006), Forschungsrankings: Artefakte oder Sichtbarkeit der Forschungsarbeit? In: Stempfhuber, M. (Hg.), In die Zukunft publizieren. Herausforderungen an das Publizieren und die Informationsversorgung in den Wissenschaften. 11. Kongress der IuK-Initiative der Wissenschaftlichen Fachgesellschaften in Deutschland. Tagungsbericht 11. Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften: 263-277.
- IAB und ZBW (o.J.), Journal Ranking Guide (Internet: <http://zbweu/jrg/>, Abruf vom 10. Oktober 2016).

- Ioannidis, J.P.A., N.A. patsopoulos, F.K. Kavvoura, A. Tatsioni, E. Evangelou, I. Kouri, D.G. Contopoulos-Ioannidis und G. Liberopolous (2007), International ranking systems for universities and institutions: a critical appraisal. *BMC Medicine* 5 (30) (Internet: <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/5/30>, Abruf vom 26.09.2016).
- IEKE – Internationale Expertenkommission Exzellenzinitiative (2016), Internationale Expertenkommission zur Evaluation der Exzellenzinitiative. Endbericht. Januar 2016. [„Imboden-Bericht“]. Berlin: IEKE.
- IREG (o.J.), IREG Ranking Audit. Purpose, Criteria and Procedure (Internet: <unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/ED/pdf/Rankings/Sadlak:IREG.pdf>, Abruf vom 16.09.2016).
- Jones, T., S. Huggett and J. Kamalski (2011), Finding a Way Through the Scientific Literature: Indexes and Measures. *World Neurosurgery* 76 (1/2): 36-38.
- Knorr Cetina, K. (2012), Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 959. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Kuhn, T.S. (1978), Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 236. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Laukötter, E. (2014), Die Sichtbarkeit deutscher Hochschulen in Print- und Online-Medien. BMBF-Forschungsprojekt Öffentlichkeit und Hochschulperformanz unter der Leitung von Prof. Dr. Frank Marcinkowski. Forschungsreport des Arbeitsbereichs Kommunikation – Medien – Gesellschaft. Institut für Kommunikationswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Lewandowski, D. (2005), Google Scholar. Aufbau und strategische Ausrichtung des Angebots sowie Auswirkungen auf andere Angebote im Bereich der wissenschaftlichen Suchmaschinen. Expertise im Auftrag des Hochschulbibliothekszenentrums Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf (Internet: http://www.durchdenken.de/lewandowski/doc/Expertise_Google_Scholar.pdf, Abruf vom 28.09.2016).
- Lubrano, M. (2009), A statistical approach to rankings: some figures and explanations for European universities. In: Dehon/Jacobs/Vermandele (Eds.): 77-99.
- Marconi, G. (2013), Rankings, accreditations, and international exchange students. *IZA Journal of European Labor Studies*. Vol. 2: 1—22 (Internet: <http://dx.doi.org/10.1186/2193-9012-2-5>, Abruf vom 27.09.2016).
- National Science Board (2016), Science & Engineering Indicators 2016. Arlington, VA: National Science Foundation (NSB-2016-1).
- National Science Board, Science & Engineering Indicators (2016) (Internet: [http://www.nsf.gov/statistics\(2016/nsb20161/#/data](http://www.nsf.gov/statistics(2016/nsb20161/#/data), Abruf vom 19.09.2016).
- Naumann, U. (2006), Irrläufer einer missverstandenen Szientometrie (Internet: <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/vom-27533/49/PDF/49.pdf>, Abruf vom 12.10.2016).
- Nida-Rümelin, J. (2014), der Akademisierungswahn. Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung. Hamburg: Edition Körber-Stiftung.
- OECD (2014), OECD Education at a Glance (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2014_eag-2014-en, Abruf vom 25. August 2016).
- OECD (2015a), Bildung auf einen Blick 2015. OECD-Indikatoren. Paris: OECD.
- OECD (2015b), Education at a Glance 2015: OECD Indicators. Paris: OECD.
- OECD (2016b), OECD Education at a Glance (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/education-at-a-glance_eag-data-en, Abruf vom 25. August 2016).
- OECD (2016c), OECD Education Statistics (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/oecd-education-statistics_edu-data-en, Abruf vom 25. August 2016).
- OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25. August 2016).
- Popp Berman, E. (2008), Why Did Universities Start Patenting? Institution-Building and the Road to the Bayh-Dole Act. *Social Studies of Science* 38(6): 835-871.
- ProQuest LLC (2014), SciSearch: a Cited Reference Science Database.

- QS World University Rankings, Top Universities 2015/16 (Internet: <http://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>, Abruf vom 29.08.2016).
- Rauhvargers, A. (2011), Global University Rankings and their Impact. EUA Report on Rankings 2011. Brussels: European University Association asbl.
- Rauhvargers, A. (2013), Global University Rankings and their Impact. Report II. EUA Report on Rankings 2013. Brussels: European University Association asbl.
- Roche, M. (2014), Was die deutschen Universitäten von den amerikanischen lernen können und was sie vermeiden sollten. Aus dem Amerikanischen. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Roessler, I. und J.J. Roman (2013), What happened? What remains? What's to come? 15 years of ranking experience. Working Paper 168. Gütersloh: CHE Centre for Higher Education.
- Rohn, D. und K. Weihe (2013), Sind Rankings inhärent willkürlich? Darmstadt: TU Darmstadt.
- Schmoch, U., F. Dornbusch, N. Mallig, C. Michels, N. Schulze, N. Bethke (2012), vollständige Erfassung von Patentanmeldungen aus Universitäten. Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Revidierte Fassung. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- SCImago (2007), SJR – SCImago Journal & Country Rank (Internet: www.scimagojr.com/aboutus.php, Abruf vom 16.09.2016).
- SCImago Journal & Country Rank (Internet: <http://www.scimagojr.com>, Abruf vom 16.09.2016).
- Scopus (2016), Scopus Source Record. Scopus Sources May 2016, Conference Proceedings post – 1995, Conference Proceedings pre – 1995. More on Medline, ASIC Code list [Excel-Tabellen] (Internet: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>, Abruf vom 20.09.2016).
- Seglen, P.O. (1997), Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *BMJ – British Medical Journal* 314: 498-502.
- Statista – Das Statistik Portal (Internet: <http://de.statista.com/>, Abruf vom 30.08.2016).
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016), Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich. Ausgabe 2016 – Tabellenband. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2015), Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich: Ausgabe 2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2016), Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich: Ausgabe 2016. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Thakur, M. (2007), The Impact of Ranking systems on Higher Education and its Stakeholders. Accepted by the *Journal of Institutional Research* (Internet: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1055590.pdf>, Abruf vom 16.09.2016).
- Thomson Reuters (2014a), Web of Science. Core Collection. [Factsheet] (Internet: <http://www.thomsonreuters.com/>, Abruf vom 10.09.2016).
- Thomson Reuters (2014b), Connecting the Dots Across the Research System. A White Paper. Vgl. Thomson Reuters unter Internet-Datenquellen.
- Thomson Reuters (2015), 2015 Journal Citation Report. Journals in the 2015 Release of JCR (Internet: <http://www.thomsonreuters.com/>, Abruf vom 10.09.2016).
- Thomson Reuters Corporation (2015), Science Citation Index.(Internet: <http://www.thomsonreuters.com/>, Abruf vom 10,09.2016):
- U21 Universitas (2016), Ranking of National Higher Education Systems 2016 (Internet: <http://www.universitas21.com/article.projects/details/152/u21-ranking-of-national-higher-education-systems>, Abruf vom 02.09.2016).
- UIS – Unesco Institute for Statistics (2012) (ed.), ISCED 2011 – International Standard Classification of Education. Montreal: Unesco Institute for Statistics.
- UNDP – United Nations Development Programme (2014), Bericht über menschliche Entwicklung 2014. Deutsche Ausgabe. Berlin: Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen.

Van Leeuwen, T.N., H.F. Moed, T.J.W. Tijssen, M.S. Visser and A.F. J. van Raan (2001), Language biases in the coverage of the *Science Citation Index* and its consequences for international comparisons of national research performance. *Scientometrics* 51(1): 335-346.

Vidal, P. und G. Filliatreau (2014), Graphical Comparison of World University Rankings. *Higher Education Evaluation and Development* (8)1: 1-14.

Vincke, P. (2009), University rankings. In: Dehon/Jacobs/Vermandele (Eds.): 11-25.

Weber, Luc E. (2016), The University in the 21st century. Glion Colloquium. Translation from the original French Edition. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Webometrics (2016), Ranking Web of Universities. July 2016 Edition: 2016.21 (corrected) (Internet: <https://www.webometrics.info/en/note/178>, Abruf vom 04.10.2016).

World University Rankings, Times Higher Education (THE) (Internet: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>, Abruf vom 29.08.2016)

Anhang

Indikator		Sub-Indikator	Datenquelle	Verfügbare Zeitreihe
Tabelle A.1 Indikatorik Indikator	4.1 Finanzen der Hochschulen + Forschungseinrichtungen	national		
		Laufende Grundmittel der Hochschulen	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.3.2 + Sonderauswertung); BMBF Datenportal (Tabelle 2.5.69); Bildungsbericht (2012, Tabelle F2-4web)	1995 - 2013
		Ausgaben von Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.5; Fachserie 14, 3.6 + Sonderauswertung)	1995 - 2014
		Einnahmearten: Träger- und Drittmittel der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Sonderauswertung Hochschulfinanzstatistik von Destatis, GWK (2016)	1995 - 2014 (HS) bzw. 1995 - 2015 (FE)
		FuE-Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	BMBF Datenportal (Bruttoinlandsausgaben für FuE (BAFE) d. Bundesrep. Deutschland nach durchführenden Sektoren, Tabelle 1.1.1)	1995 - 2013
		Anteil staatl. Bildungsausgaben des HS-Sektors am BIP	UNESCO, Worldbank	1998 - 2011
		international		
		FuE-Ausgaben der Hochschulen (absolut, anteilig am BIP, anteilig an gesamten FuE-Ausg., Veränderung)	OECD, Main Science and Technology Indicators	1995 - 2013 bzw. 1995 - 2014
		Direkte Ausgaben für Bildungseinrichtungen im Hochschulsektor anteilig am BIP, nach Mittelherkunft (privat + staatl.)	OECD, Education at a Glance 2016, Tabelle B2.3	2013
		Ausgaben für öff. + priv. Hochschulen je Studierenden, anteilig am BIP/Kopf	Eurostat-Database	2000 - 2011
		Staatl. Ausgaben für Hochschulen, anteilig an gesamten staatl. Bildungsausgaben	UNESCO, Worldbank	1998 - 2011

Noch Tabelle A.1

4.2. Personal der Hochschulen + Forschungseinrichtungen	national			
Personal der Hochschulen nach Personalgruppen	Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.4, 2016)	1995 - 2014	Betreuungsrelationen der Hochschulen	Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.4, 2016)
FUE-Personal der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	1995 - 2013	Betreuungsrelationen der Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Destatis (Sonderauswertung zu Fachserie 14, Reihe 3.6), OECD Main Science and Technology Indicators	1995 - 2013
Betreuungsrelationen der Hochschulen	2000 - 2013	Betreuungsrelationen der Hochschulen	PORDATA, http://www.pordata.pt/en/DB/Europe/Search+Environment/Table/5696739	2000 - 2013
Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor	1999 - 2012	Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor	UNESCO Institute for Statistics, Education Dataset	1999 - 2012
Beschäftigte im Hochschulsektor (Academic Staff)	2013	Beschäftigte im Hochschulsektor (Academic Staff)	OECD, Main Science and Technology Indicators	2013
Wissenschaftl. FUE Personal der Hochschulen	1995 - 2014	Wissenschaftl. FUE Personal der Hochschulen	OECD, Main Science and Technology Indicators	1995 - 2014
Wissenschaftl. FUE Personal der Forschungseinrichtungen	1995 - 2014	Wissenschaftl. FUE Personal der Forschungseinrichtungen	OECD, Main Science and Technology Indicators	1995 - 2014
Studienanfänger nach Hochschularten	1997 - 2015	Studienanfänger nach Hochschularten	BMBF (Tabelle 2.5.4), Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81)	1997 - 2015
Studienanfänger nach Facherguppen, anteilig an allen Studierenden	1995 - 2014	Studienanfänger nach Facherguppen, anteilig an allen Studierenden	EFI (2007, Tabelle 4-2), EFI (2016, Abb. 3.10)	1995 - 2014
Studierende nach Hochschularten	1995 - 2014	Studierende nach Hochschularten	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1)	1995 - 2014
Studentinnen nach Hochschularten	1996 - 2014	Studentinnen nach Hochschularten	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1)	1996 - 2014
Erstabsolventenquote (gesamt + weiblich)	1997 - 2014	Erstabsolventenquote (gesamt + weiblich)	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.3.1), BMBF, Fraunhofer ISI (2016)	1997 - 2014
Bestandene Prüfungen	1995 - 2014	Bestandene Prüfungen	Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.2)	1995 - 2014
Bachelorabsolventen nach Hochschularten	2014	Bachelorabsolventen nach Hochschularten	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2)	2014
Masterabsolventen nach Hochschularten	2014	Masterabsolventen nach Hochschularten	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2)	2014

4.3 Studierende und Abschlüsse

Noch Tabelle A.1

international	Promotionen und Habilitationen	BMBF (Tabelle 2.5.4), Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81)	2000 - 2014
	Durchschnittsalter der Absolventen Studienanfänger + Studienanfängerquote	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.3.1) OECD Science, Technology and R&D Statistics	1995 - 2014 1995 - 2012
	Studierende nach Abschlüssen Studierende pro Mio. Einwohner Anteil Studienanfängerinnen an gesamter Studienanfängerschaft	OECD Education Statistics UNESCO, Worldbank OECD Education Statistics	2013 1998 - 2014
	Hochschulabsolventen Promotionen Absolventenquoten nach Abschlüssen Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten der Absolventen innovationsrelevanter Fächergruppen	OECD Education Statistics OECD Education Statistics OECD Education Statistics OECD Education Statistics OECD Education at a Glance	1998 - 2012 2005 - 2013 2013 1998 - 2013
	Durchschnittsalter der Absolventen	OECD Education at a Glance	2012
	Patentmeldungen der Mitarbeiter von Unis + Forschungseinrichtungen beim Europ. Patentamt	Sonderauswertung Fraunhofer ISI	1995 - 2010
	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Publikationen in referierten wissenschaftlichen Zeitschriften nach institutionellen Kategorien	Sonderauswertung Fraunhofer ISI	2001 - 2014
	Publikationen je Person des wissenschaftlichen F&E-Personals nach institutionellen Gruppen	Sonderauswertung Fraunhofer ISI; Sonderauswertung Destatis; OECD Science, Technology and R&D Statistics	2001 - 2013
	national		
4.4 Patente			
national			
4.5 Publikationen			

Noch Tabelle A.1

international	Publikationsintensität in ausgewählten Ländern, Veröffentlichungen in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachzeitschriften Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen	Auswertung Fraunhofer ISI	1995 - 2014
Wissenschaftliche Veröffentlichungen je Mio. Einwohner	National Science Board 2016: Appendix Table 5-62	2003, 2013	
Anteil der nationalen wissenschaftlichen Publikationen ausgewählter Länder unter den Top 1% - meistzitierten Publikationen	National Science Board 2016: Appendix Table 5-62	2013	
Länderranking der wissenschaftlichen Publikationen nach dem h-Index Anteil von Wissenschaftlerinnen an den Autoren wissenschaftlicher Publikationen nach Fachgebieten	National Science Board 2016: Appendix Table 5-62	1996 - 2012	
national	Ausländische Studierende nach Hochschularten Ausländische Studierende nach Herkunftsland	SJR Scimago Journal & Country Rank Frießsch u. a. 2008; Scopus (-Elsevier)	1996 - 2015 2005
Ausländische Studierende nach Hochschularten Ausländische Studierende nach Herkunftsland	Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1) Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.1, WS 2015/2016; Fachserie 11, Reihe 4.1, WS 2005/2006)	Sonderauswertung Statistisches Bundesamt	1995 - 2015
international	Bildungsausländer/-innen unter Studierenden sowie unter Studienanfängern Bildungsausländer/-innen nach Herkunftsland Projekte, Beteiligungen + Zuwendungen von Hochschulen im Rahmen von Horizon 2020	OECD Education at a Glance Auswertung der Horizon 2020 eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank durch DLR	2013
Ausländische Studierende (absolut + anteilig an Studierenden)	OECD Education Statistics	1995 - 2012	
Anteil der Bildungsausländer/-innen	OECD Education at a Glance	2014	
Bildungsausländer/-innen nach Zielland	UNESCO	2013	
Bildungsausländer/-innen nach Herkunftsland	OECD Education at a Glance	2013	
Zuwendungen und Beteiligungen im Rahmen von Horizon 2020 für Hochschulen und Forschungseinrichtungen			

Noch Tabelle A.1

	Anteile der Beteiligungen + Zuwendungen von Hochschulen an allen Beteiligungen + Zuwendungen	Sonderauswertung der Horizon 2020 eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank durch DLR	
	Anteile der Beteiligungen + Zuwendungen von Forschungseinrichtungen an allen Beteiligungen + Zuwendungen	Sonderauswertung der Horizon 2020 eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank durch DLR	
	Gültige und bewilligte Anträge im Rahmen von Horizon2020 der EU 28-Länder	Sonderauswertung der Horizon 2020 eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank durch DLR	
4.7 Reputation und Sichtbarkeit der Universitäten			
	national		
	Platzierung deutscher Universitäten in drei ausgewählten globalen Universitätsrankings unter den TOP 500	QS World University Rankings, Academic Ranking of World Universities, World University Ranking	2015/16
	international		
	Absolute Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings	QS World University Rankings, Academic Ranking of World Universities, World University Ranking	2015/16
	Relative Länderrepräsentanz im Spitzenfeld dreier globaler Universitäts-Rankings	QS World University Rankings, Academic Ranking of World Universities, World University Ranking	2015/16
	QS Leistungsvergleich der nationalen Hochschulsysteme 2016	Internetpräsentation von QS	2016
	U21 Ranking der nationalen Hochschulbildungssysteme 2016	U21-Ranking	2016

Tabelle A.2

Laufende Grundmittel nach Hochschularten

In Tsd. € je Studierenden

Institution ¹	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Universitäten ²	7,5	7,7	7,6	7,7	8,2	8,1	8,0	8,5	8,3	8,4	8,2	8,2	8,5	8,6	8,4	8,3	8,2	8,2	8,1	-
Fachhochschulen ³	4,2	4,5	4,6	4,7	4,9	4,4	4,3	4,5	4,3	4,2	4,1	4,2	3,9	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0	-
Hochschulen insg. ⁴	6,7	6,9	6,9	7,0	7,4	7,3	7,2	7,5	7,3	7,3	7,2	7,2	7,3	7,3	7,2	7,1	6,9	7,0	6,9	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.2 sowie auf Anfrage zugesandte Datensätze), dem BMBF Datenportal (Tabelle 2.5.69; Daten ab 2006) und dem Bildungsbericht (2012; Tabelle F2-4web; Internet: <http://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2012>).

Abfrage vom 13.9.2016). – ¹Die Daten ab 2006 beruhen auf einer leicht abweichenden Berechnung der Grundmittel. Aufgrund der Änderung der Zuordnung in der Studienfachsystematik der Studierenden zum Wintersemester 2008/2009 sind Abweichungen zu den Vorjahren möglich. ²Einschließlich kathol. und theol. Hochschulen sowie Hochschulkliniken. ³Ohne Verwaltungsfachhochschulen. ⁴Einschließlich Kunsthochschulen und Verwaltungsfachhochschulen.

Tabelle A.3

Ausgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen

in Mill. €

Institution	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Universitäten	22.229	22.778	22.978	23.240	23.862	24.274	25.368	26.865	27.136	27.056	27.389	28.499	29.564	32.161	34.068	35.987	38.105	39.199	40.041	41.624
Kunsthochschulen	401	392	400	414	427	457	453	456	463	461	480	479	503	541	546	574	587	598	614	598
Fachhochschulen	2.364	2.548	2.654	2.708	2.792	2.776	2.825	3.052	3.066	3.068	3.098	3.159	3.402	3.628	4.160	4.581	4.967	5.207	5.652	5.978
insgesamt	24.994	25.718	26.032	26.362	27.081	27.507	28.646	30.373	30.665	30.585	30.967	32.137	33.469	36.330	38.774	41.142	43.659	45.004	46.307	48.200
Forschungseinrichtungen	8.319	8.332	8.348	8.698	8.760	8.985	9.241	9.431	9.736	9.573	9.932	10.503	11.025	11.953	12.695	12.999	13.697	14.209	14.751	15.510
... davon für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung	6.266	6.305	6.272	6.547	6.632	6.873	7.146	7.333	7.307	7.514	7.867	8.156	8.540	9.346	9.932	10.354	10.974	11.341	11.862	12.527
insgesamt	33.313	34.050	34.380	35.060	35.841	36.492	37.887	39.804	40.401	40.158	40.899	42.640	44.494	48.283	51.469	54.141	57.356	59.213	61.058	63.710
										Hochschulen und Forschungseinrichtungen										

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.5; Fachserie 14, 3.6 sowie interne Daten und eine Sonderauswertung des statistischen Bundesamtes).

Tabelle A.4
Träger-, Dritt- und sonstige Mittel nach Hochschularten
 in Mill. €

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Universitäten																				
Trägermittel	12.558	12.753	12.563	12.586	12.951	13.013	13.587	14.369	14.107	13.187	13.228	13.452	13.579	14.897	15.474	16.081	17.107	17.524	17.170	18.077
Drittmittel	2.000	2.187	2.283	2.376	2.484	2.703	2.937	3.155	3.260	3.286	3.452	3.620	4.001	4.554	5.022	5.526	5.930	6.262	6.575	6.713
sonstige Mittel	7.672	7.839	8.132	8.279	8.427	8.558	8.844	9.338	9.770	10.583	10.710	11.427	11.984	12.710	13.572	14.381	15.069	15.413	16.297	16.833
insgesamt	22.229	22.779	22.978	23.241	23.862	24.274	25.368	26.863	27.136	27.056	27.390	28.500	29.564	32.162	34.068	35.988	38.105	39.199	40.041	41.624
Fachhochschulen																				
Trägermittel	2.067	2.172	2.268	2.275	2.389	2.371	2.367	2.554	2.540	2.501	2.480	2.629	2.589	2.731	3.142	3.444	3.700	3.912	4.235	4.443
Drittmittel	89	97	105	90	100	119	130	140	170	168	196	216	244	277	300	355	413	457	515	579
sonstige Mittel	208	279	282	343	303	286	328	358	357	400	422	314	569	620	718	781	853	838	903	956
insgesamt	2.364	2.548	2.654	2.708	2.792	2.776	2.825	3.052	3.066	3.068	3.098	3.159	3.402	3.628	4.160	4.581	4.966	5.207	5.652	5.978
Kunsthochschulen																				
Trägermittel	381	374	372	384	396	425	418	411	421	411	400	435	456	495	488	503	523	535	543	528
Drittmittel	5	5	5	6	7	8	9	11	12	13	14	19	18	21	26	27	29	31	35	35
sonstige Mittel	388	457	409	424	390	320	247	450	815	1.131	1.113	589	311	311	395	455	517	421	422	443
insgesamt	403	394	402	416	429	459	455	460	488	467	487	485	509	549	533	581	594	605	621	605
Hochschulen insgesamt																				
Trägermittel	15.006	15.298	15.202	15.245	15.736	15.809	16.372	17.334	17.067	16.100	16.108	16.516	16.623	18.123	19.104	20.028	21.330	21.970	21.948	23.049
Drittmittel	2.094	2.289	2.394	2.472	2.592	2.830	3.076	3.306	3.442	3.467	3.662	3.855	4.262	4.855	5.348	5.908	6.372	6.750	7.125	7.327
Sonstige Mittel	7.857	8.133	8.439	8.648	8.756	8.870	9.201	9.734	10.162	11.025	11.204	11.773	12.589	13.363	14.329	15.213	15.963	16.291	17.242	17.831
insgesamt	24.956	25.721	26.035	26.364	27.083	27.509	28.648	30.374	30.671	30.592	30.974	32.144	33.475	36.339	38.781	41.150	43.665	45.012	46.314	48.207

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben einer Sonderauswertung der Hochschulfinanzstatistik durch Destatis (zugesandt am 30.8.2016). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen; sonstige Mittel = Verwaltungseinnahmen sowie Zuweisungen und Zuschüsse.

Tabelle A.5
Institutionelle Förderung, Drittmittel und Budgets der großen Forschungsorganisationen
 in Mill. €

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
FhG	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	798	785	853	902	1.096	1.173	1.275	1.255	1.325	1.377	1.397
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	440	453	468	466	500	526	545	547	597	622	645
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.238	1.238	1.321	1.368	1.596	1.699	1.820	1.802	1.922	1.999	2.042
HGF	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.712	1.765	1.822	1.908	2.121	2.097	2.271	2.455	2.609	2.790	3.028
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	517	565	675	751	872	858	958	834	941	1.164	1.149
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.229	2.330	2.497	2.658	2.994	2.954	3.229	3.289	3.550	3.954	4.177
MPG	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	984	1.041	1.075	1.174	1.213	1.257	1.327	1.382	1.454	1.539	1.609
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197	186	220	243	258	251	260	267	296	260	283
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.181	1.227	1.295	1.417	1.471	1.508	1.588	1.649	1.750	1.799	1.891
WGL	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	736	756	774	812	852	924	929	968	994	1.067	1.126
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	226	217	230	244	281	337	359	332	349	363	369
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	962	973	1.004	1.056	1.133	1.261	1.288	1.300	1.343	1.431	1.495
DFG	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.326	1.365	1.406	1.448	1.492	1.537	1.613	1.694	1.779	1.868	1.961
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.326	1.365	2.056	2.137	2.249	2.344	2.522	2.619	2.754	2.897	3.025
insgesamt	inst. Förderung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.197	5.381	5.545	5.808	6.178	6.340	6.686	7.046	7.432	7.887	8.369
	Drittmittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.738	1.752	2.628	2.829	3.264	3.426	3.760	3.613	3.887	4.193	4.262
	Budget	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.936	7.133	8.173	8.637	9.442	9.766	10.446	10.658	11.319	12.079	12.630

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von GWK (2016), Monitoring-Bericht 2016 (Heft 47, Tabelle 5).

Tabelle A.6
FuE-Ausgaben nach finanzierenden Sektoren
in Mill. €

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	FuE-Ausgaben insgesamt																			
Wirtschaft	24.357	24.565	26.342	27.906	31.576	33.470	34.196	35.029	36.207	36.662	37.735	40.138	41.842	44.750	44.327	45.873	49.562	52.272	52.176	-
Staat	15.252	15.697	15.400	15.485	15.574	16.061	16.534	17.006	17.118	16.833	15.953	16.371	16.973	18.967	19.997	21.260	22.585	23.111	23.198	-
private Organisationen ohne Erwerbszweck	104	126	141	154	205	208	222	242	176	208	164	211	217	207	176	164	263	307	246	-
Ausland insgesamt	741	818	1.032	1.096	997	1.086	1.284	1.274	1.228	1.394	2.089	2.246	2.469	2.670	2.578	2.716	3.158	3.420	4.110	-
insgesamt	40.454	41.206	41.206	44.642	48.352	50.825	52.236	53.551	54.727	55.097	55.930	58.967	61.501	66.594	67.078	70.014	75.569	79.110	79.730	-
Anteil am BIP in %	2,19	2,14	2,18	2,22	2,35	2,40	2,40	2,43	2,47	2,43	2,43	2,47	2,45	2,60	2,73	2,72	2,80	2,88	2,84	-
	FuE-Ausgaben der Hochschulen																			
Wirtschaft	673	741	805	863	945	986	1.091	1.139	1.227	1.273	1.363	1.423	1.492	1.674	1.690	1.763	1.884	1.961	1.996	-
Staat	6.620	6.847	6.799	6.741	7.017	7.169	7.473	7.906	7.964	7.657	7.707	7.837	8.051	9.048	9.673	10.360	11.078	11.351	11.534	-
private Organisationen ohne Erwerbszweck	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland insgesamt	78	101	131	158	137	198	194	222	201	289	342	402	384	453	508	609	555	668	771	-
insgesamt	7.371	7.690	7.734	7.761	8.098	8.352	8.758	9.268	9.391	9.219	9.412	9.663	9.927	11.175	11.871	12.731	13.518	13.980	14.302	-
Anteil am BIP in %	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40	0,44	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	-
	Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen an den gesamten FuE-Ausgaben in %																			
Wirtschaft	2,8	3,0	3,1	3,1	3,0	2,9	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	-
Staat	43,4	43,6	44,2	43,5	45,1	44,6	45,2	46,5	46,5	45,5	48,3	47,9	47,4	47,7	48,4	48,7	49,1	49,1	49,7	-
private Organisationen ohne Erwerbszweck	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland insgesamt	10,5	12,3	12,7	14,4	13,7	18,2	15,1	17,4	16,4	20,7	16,4	17,9	15,6	17,0	19,7	22,4	17,6	19,5	18,8	-
insgesamt	18,2	18,7	18,0	17,4	16,7	16,4	16,8	17,3	17,2	16,7	16,8	16,4	16,1	16,8	17,7	18,2	17,9	17,7	17,9	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 14 Reihe 3.6).

Tabelle A.7
Anteil der Bildungsausgaben des Hochschulsektors am BIP im internationalen Vergleich
 in %

	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Deutschland	1,0	-	-	-	-	-	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	-
Finnland	-	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	-
Großbritannien	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0	1,3	-	1,4
Frankreich	-	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	-
Italien	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	-	-
Niederlande	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	-
Österreich	1,6	1,4	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,8	-
Schweden	1,9	1,8	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,7	1,9	1,9	1,9	1,9	-
Schweiz	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	1,2	1,3	1,3	-
Japan	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-	0,8	0,7	0,8	0,8
USA	1,3	-	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	-	-
Südkorea	0,4	-	0,3	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	-	-	0,7	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Statistics*, extracted from <https://data.worldbank.org>; zu detaillierteren Angaben siehe Tabelle A.6.

Tabelle A.8
FuE-Ausgaben der Hochschulen im internationalen Vergleich
 in Mill. PPP- $\text{\$}$

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Deutschland	7.698	7.742	7.854	8.141	8.427	8.928	9.641	10.045	10.139	10.637	11.314	11.928	13.691	14.667	15.996	17.238	17.794	18.399	18.478
Finnland	450	580	655	763	794	825	923	953	1.066	1.066	1.136	1.238	1.287	1.420	1.565	1.577	1.616	1.575	1.613
Frankreich	4.736	4.955	5.151	5.280	6.182	6.774	7.196	7.148	7.076	7.387	8.063	8.581	9.326	10.348	10.955	11.191	11.420	12.077	12.100
Großbritannien	4.348	4.551	4.708	5.093	5.737	6.626	7.358	7.477	7.913	8.771	9.672	10.101	10.439	11.017	10.322	10.186	10.364	11.028	11.542
Italien	3.240	4.060	4.443	4.432	4.731	5.474	5.668	5.865	5.735	5.437	6.112	6.726	7.335	7.456	7.243	7.374	7.615	7.960	7.466
Niederlande	1.996	2.042	2.056	2.475	2.895	3.052	3.371	3.378	3.460	3.779	3.957	4.184	4.725	4.968	5.177	4.811	4.769	5.064	5.188
Österreich	-	-	1.099	-	-	-	1.414	-	1.603	1.681	1.778	1.887	2.211	2.311	2.479	2.535	2.755	2.899	2.959
Japan	12.258	12.530	13.515	13.770	14.348	15.018	15.015	15.325	15.790	17.250	17.590	18.588	17.306	18.366	18.099	19.603	20.345	21.861	20.988
Korea	1.391	1.697	1.631	1.896	2.090	2.214	2.335	2.440	2.812	3.040	3.525	4.329	4.893	5.098	5.646	5.890	6.173	6.289	6.539
Schweden	-	1.551	-	1.827	-	2.035	-	2.260	2.398	2.309	2.463	2.649	2.876	3.132	3.318	3.529	3.764	3.883	4.022
Schweiz	1.252	-	1.271	-	1.318	-	1.558	-	1.711	-	1.947	-	2.544	-	2.937	-	3.820	-	-
USA	23.708	24.873	26.171	28.165	30.693	33.720	37.888	41.959	44.782	47.006	48.951	51.149	53.917	56.972	60.374	62.446	63.284	64.680	-
China	1.674	2.023	2.049	2.337	2.831	3.786	4.871	6.023	7.167	8.587	9.732	10.533	12.351	14.949	18.053	19.650	22.137	24.119	25.444

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science Technology and R&D Statistics, <http://dx.doi.org/10.1787/data-00189-en>.

Tabelle A.9
Anteil der FuE-Ausgaben der Hochschulen am BIP im internationalen Vergleich

In %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	0,39	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38	0,39	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39	0,43	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,51
Finnland	0,43	0,44	0,52	0,55	0,60	0,58	0,58	0,62	0,63	0,66	0,63	0,63	0,62	0,61	0,71	0,76	0,73	0,74	0,71	0,73
Frankreich	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,39	0,40	0,41	0,41	0,39	0,38	0,39	0,39	0,41	0,46	0,47	0,46	0,46	0,47	0,46
Großbritannien	0,34	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,39	0,41	0,40	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,49	0,46	0,44	0,43	0,44	0,44
Italien	0,24	0,25	0,30	0,32	0,31	0,31	0,34	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37	0,35	0,35	0,36	0,37	0,35
Niederlande	0,53	0,53	0,51	0,48	0,54	0,58	0,58	0,61	0,62	0,60	0,62	0,59	0,59	0,62	0,68	0,70	0,62	0,61	0,63	0,64
Österreich	-	-	-	0,52	-	-	-	0,56	-	0,58	0,59	0,57	0,58	0,65	0,68	0,71	0,69	0,72	0,72	0,75
Schweden	0,68	-	-	0,72	-	-	0,77	-	-	0,78	0,74	0,72	0,71	0,74	0,85	0,85	0,85	0,89	0,90	0,92
Schweiz	-	0,60	-	0,56	-	0,53	-	0,59	-	0,61	-	0,60	-	0,66	-	0,73	-	0,84	-	0,88
China	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14
Japan	0,39	0,41	0,40	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,44	0,43	0,44	0,40	0,45	0,42	0,45	0,45	0,47	0,45
Südkorea	0,18	0,21	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,32	0,35	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39
USA	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,32	0,35	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,37	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	-
OECD	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,36	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.10

Anteil der von den Hochschulen durchgeführten an den gesamten öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben im internationalen Vergleich

in %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Deutschland	18,2	18,6	17,9	17,4	16,5	16,01	16,4	17,0	16,9	16,5	16,5	16,1	16,1	16,7	17,7	18,2	17,9	17,7	17,9	17,7	
Finnland	19,5	18,1	20,0	19,6	19,7	17,9	18,1	19,2	19,2	19,8	19,0	18,7	18,7	17,2	18,9	20,4	20,0	21,6	21,5	22,9	
Frankreich	16,7	16,8	17,4	17,6	17,2	18,8	18,9	18,9	19,4	18,6	18,8	19,2	19,5	20,0	20,8	21,6	21,0	20,8	20,8	20,6	
Großbritannien	19,2	19,5	19,7	19,7	19,6	20,6	22,7	24,0	24,1	24,7	25,7	26,1	26,1	26,5	28,0	27,1	26,0	26,7	26,4	26,1	
Italien	25,5	26,5	30,8	31,4	31,5	31,0	32,6	32,8	33,9	32,8	30,2	30,3	30,1	30,5	30,3	28,8	28,6	28,0	28,3	26,9	
Niederlande	28,8	28,6	27,3	27,2	29,4	31,9	31,9	34,8	34,2	33,2	34,7	33,8	34,7	37,9	40,2	40,4	32,6	31,6	32,1	32,1	
Österreich	-	-	-	29,7	-	-	-	27,0	-	26,7	24,7	24,1	23,8	25,0	26,1	25,8	25,6	24,6	24,3	24,3	
Schweden	21,6	-	21,6	-	22,2	-	19,6	-	21,8	23,9	22,0	20,6	21,9	21,3	24,6	26,4	26,3	27,1	27,1	29,0	
Schweiz	-	24,3	-	-	-	22,9	-	-	-	22,9	-	-	-	24,2	-	-	-	28,2	-	-	
China	12,1	11,8	11,3	10,4	9,4	8,6	9,8	10,1	10,5	10,2	9,9	9,2	8,5	8,5	8,1	8,5	7,9	7,6	7,2	6,9	
Japan	14,5	14,8	14,3	14,9	14,8	14,5	14,5	13,9	13,7	13,4	13,4	12,7	12,6	11,6	13,4	12,9	13,2	13,4	13,5	12,6	
Südkorea	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,3	
USA	12,3	12,0	11,7	11,5	11,5	11,4	12,0	13,5	14,3	14,7	14,3	13,9	13,5	13,2	14,0	14,7	14,6	14,5	14,2	-	
OECD	16,3	16,3	16,2	16,2	16,1	16,0	16,5	17,5	17,9	18,0	17,7	17,3	17,2	17,2	18,4	18,6	18,4	18,4	18,4	18,3	17,9

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.11

Direkte Ausgaben für Bildungseinrichtungen im tertiären Bildungssektor nach Mittelherkunft im internationalen Vergleich, anteilig am BIP 2013, in %

	Staatlich	Privat	Insgesamt
Italien	0,8	0,2	1,0
Deutschland	1,0	0,2	1,2
Spanien	0,9	0,4	1,3
Russland	0,9	0,5	1,4
EU (22)	1,2	0,3	1,5
Schweiz*	1,3	0,2	1,5
Frankreich	1,2	0,3	1,5
Japan	0,6	1,0	1,6
OECD	1,1	0,5	1,6
Schweden	1,5	0,2	1,7
Niederlande	1,2	0,5	1,7
Österreich	1,7	0,1	1,7
Finnland	1,7	0,1	1,8
Großbritannien	1,1	0,8	1,8
Korea	0,9	1,3	2,3
USA	1,0	1,7	2,6

Quelle: eigene Darstellung nach OECD, "Education at a Glance 2016", Tabelle B2.3.

Tabelle A.12

Jährliche Ausgaben für öffentliche sowie private Bildungseinrichtungen pro Studierenden im tertiären Bildungssektor, anteilig am BIP pro Kopf

In %, basierend auf VZÄ

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Deutschland	41,0	40,8	40,8	42,3	40,5	40,7	39,8	39,1	41,5	43,6	42,6	40,8
Frankreich	38,1	38,0	38,5	38,1	37,4	37,2	37,6	39,5	41,4	43,5	43,8	42,2
Italien	-	31,1	30,3	30,7	27,7	28,5	28,4	27,8	28,6	29,7	29,9	29,5
Niederlande	46,3	46,3	47,3	47,4	45,8	44,0	42,2	41,2	41,4	44,1	41,3	40,7
Österreich	32,9	38,7	41,6	41,6	43,0	44,4	43,4	42,3	39,4	39,4	38,3	35,6
Finnland	32,0	34,4	41,2	42,0	41,8	40,3	39,7	38,3	40,5	46,5	46,4	46,6
Schweden	56,0	54,5	53,8	52,6	50,3	48,1	48,6	48,9	50,7	53,5	49,8	49,9
Großbritannien	38,0	39,1	39,9	38,9	35,7	44,1	45,4	43,5	39,9	43,8	45,5	40,4
USA	64,7	61,3	54,1	61,2	54,7	56,4	55,3	58,0	60,8	64,1	58,0	53,8
Japan	41,8	42,9	44,0	41,9	43,4	41,4	42,8	43,4	42,5	45,0	48,4	47,8
EU (28 countries)	-	37,5	37,5	36,8	35,6	37,1	36,4	36,0	37,2	39,4	39,6	37,4

Quelle: Eigene Darstellung nach Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps000069>.

Tabelle A.13
Staatl. Ausgaben für tertiäre Bildungseinrichtungen, anteilig an den gesamten Bildungsausgaben des Staates

In %

	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Deutschland	23,3	-	-	-	-	-	25,2	25,4	26,7	26,4	27,2	28,1	26,8	-
Finland	-	34,0	32,5	32,0	32,2	31,8	31,7	31,4	31,0	31,7	31,8	32,0	28,6	-
Großbritannien	21,9	17,5	20,6	19,8	19,3	22,3	20,1	17,4	15,7	14,4	16,4	22,1	-	24,0
Frankreich	-	17,6	17,7	20,3	20,9	21,1	21,4	21,9	22,2	22,7	22,6	22,8	22,3	-
Italien	16,3	18,5	18,5	16,4	16,9	17,2	17,0	17,7	18,3	18,3	18,8	19,4	-	-
Niederlande	28,9	28,0	25,8	26,2	26,6	26,8	27,5	27,2	27,8	27,4	28,0	29,1	28,8	-
Österreich	26,2	25,0	22,6	23,5	26,1	27,3	27,2	27,8	27,2	26,2	27,7	26,9	33,4	-
Schweden	26,1	27,2	28,3	28,9	28,5	27,5	26,8	26,4	27,0	28,1	29,0	29,1	25,3	-
Schweiz	20,3	-	-	-	-	-	-	-	-	25,1	25,3	26,0	26,3	-
Japan	12,0	15,2	14,9	16,8	17,9	17,3	17,5	18,4	18,9	-	20,1	19,5	20,1	20,0
USA	26,3	-	25,2	26,2	24,4	25,8	26,3	23,7	23,3	22,6	25,7	26,1	-	-
Südkorea	10,7	-	8,1	13,6	13,0	14,0	15,0	14,2	13,9	17,1	-	-	15,6	-

Quelle: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Statistics, extracted from <https://data.worldbank.org>.

Tabelle A.14
Hochschulpersonal nach Personalgruppen
 Anzahl

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Professoren	37.672	37.589	37.668	37.626	37.974	37.794	37.661	37.861	37.985	38.443	37.865	37.694	38.020	38.564	40.165	41.462	42.924	43.862	45.013	45.749
Dozenten und Assistenten	16.193	15.843	14.843	14.445	14.511	14.362	14.602	13.777	13.285	13.393	9.874	8.068	6.157	4.862	4.206	4.038	3.899	3.618	3.693	3.431
Wissenschaftlich künstlerische Mitarbeiter	92.506	94.626	95.380	97.542	97.828	98.678	101.524	106.024	108.318	106.416	111.343	116.630	123.545	133.497	146.127	156.497	162.091	167.722	174.701	177.528
Lehrkräfte für besondere Aufgaben	6.030	6.390	6.008	6.147	6.450	6.382	6.602	6.681	6.506	6.537	6.655	6.831	7.231	7.874	8.243	8.552	8.624	9.912	9.852	9.656
insgesamt	152.401	154.448	153.899	155.760	156.763	157.216	160.389	164.343	166.074	164.789	165.737	169.223	174.953	184.797	198.741	210.549	217.538	225.114	233.259	236.364
Anteil Mitarbeiterinnen	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38
Gast-/Professoren, Emeriti	1.153	1.395	1.512	1.474	1.971	1.974	2.029	1.690	1.450	1.406	1.178	1.416	1.235	1.316	1.402	1.373	1.497	1.509	1.579	1.647
Lehrbeauftragte	41.723	41.947	41.709	42.587	44.848	46.760	47.886	50.857	54.207	53.356	56.756	60.321	65.013	67.232	76.773	84.131	86.081	90.009	94.094	98.944
Wissenschaftliche Hilfskräfte	56.602	53.834	16.934	16.604	15.640	13.346	14.655	14.652	15.431	16.827	16.515	17.978	18.863	21.424	24.126	28.314	31.986	37.058	40.915	44.314
insgesamt	99.478	97.176	60.155	60.865	62.459	62.080	64.570	67.199	71.088	71.589	74.449	79.715	85.111	89.972	102.301	113.818	119.564	128.576	136.588	144.905
Anteil Mitarbeiterinnen	0,33	0,33	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33	0,35	0,34	0,34	0,36	0,36	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38
insgesamt	267.518	265.765	265.578	265.166	266.993	264.851	265.402	266.285	264.848	259.716	253.709	250.688	254.926	258.909	268.192	273.605	278.556	282.808	288.008	289.499
Anteil Mitarbeiterinnen	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71
insgesamt	2.491	1.955	1.441	2.255	2.675	4.513	3.704	3.655	3.236	3.090	3.309	4.250	3.623	3.657	4.130	3.710	3.575	3.523	4.221	4.378
Anteil Mitarbeiterinnen	0,44	0,45	0,47	0,53	0,53	0,49	0,51	0,49	0,52	0,51	0,55	0,61	0,59	0,58	0,58	0,55	0,55	0,57	0,55	0,55
GESAMT	521.888	519.344	481.073	483.846	488.890	488.660	494.065	501.482	505.246	499.184	497.204	503.876	518.613	537.335	573.364	601.682	619.233	640.021	662.076	675.146
Anteil Mitarbeiterinnen	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (2016; Fachserie 11 Reihe 4.4). – Anmerkung: In die Zahlen zu den wissenschaftlichen Hilfskräften sind 1995 und 1996 noch die studentischen Hilfskräfte mit eingerechnet.

Tabelle A.15
Personal, Personalstellen und Studierende nach Hochschularten
 Anzahl

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Universtitäten																					
Personal insgesamt	451.264	449.726	416.482	416.049	420.927	419.347	423.128	427.398	428.362	421.665	419.487	424.603	435.737	450.007	468.925	485.976	488.266	511.150	526.714	533.062	
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	169.014	171.505	171.617	172.271	173.883	172.342	176.598	180.341	185.749	182.564	186.035	193.850	201.953	212.956	225.451	238.554	247.188	257.668	268.834	274.342	
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	248.599	246.084	244.865	243.778	247.044	247.005	246.530	247.057	244.613	239.101	233.472	230.773	233.784	237.071	243.474	247.822	251.078	253.482	257.880	258.720	
Studierende	1380.195	1368.874	1356.818	1335.032	1300.734	1310.990	1351.817	1391.363	1436.679	1372.531	1386.784	1377.444	1338.556	1365.927	1416.379	1470.910	1571.832	1638.956	1701.800	1735.048	
Betreuungsrelation	8,2	8,0	7,9	7,7	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	6,4	6,3	6,2	6,4	6,4	6,3	6,3	
Kunsthochschulen																					
Personal insgesamt	10.739	10.818	10.358	10.465	10.693	10.815	11.243	11.332	11.495	11.705	11.788	11.900	12.054	12.385	12.745	13.235	13.531	13.737	13.947	13.781	
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	8.164	8.255	8.273	8.388	8.556	8.745	9.137	9.162	9.285	9.457	9.491	9.597	9.700	9.980	10.206	10.541	10.716	10.849	11.034	10.916	
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	2.064	2.068	2.085	2.077	2.137	2.072	2.108	2.170	2.210	2.248	2.297	2.303	2.354	2.405	2.539	2.694	2.815	2.888	2.913	2.865	
Studierende	29.150	29.430	29.838	29.771	30.064	30.159	30.444	31.325	31.211	30.960	31.593	31.100	30.519	31.565	32.237	32.929	33.569	34.719	35.184	35.326	
Betreuungsrelation	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,1	3,2	3,2	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Noch Tabelle A.15																				
Fachhochschulen																				
insgesamt	59.885	58.800	54.233	57.332	57.270	58.498	59.694	62.752	65.389	65.814	65.929	67.373	70.822	74.943	91.694	102.471	107.436	115.134	121.415	128.303
Personal insgesamt	35.663	34.908	34.164	35.766	36.783	38.211	39.224	42.039	44.128	44.357	44.680	45.511	48.411	51.853	65.385	75.472	79.198	85.173	89.979	96.011
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	19.346	19.568	20.069	21.566	20.487	20.287	20.470	20.713	21.261	21.457	21.249	21.862	22.411	23.090	26.309	26.999	28.238	29.961	31.436	32.292
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	448.561	439.795	437.451	436.430	442.668	458.189	486.405	516.545	551.941	560.107	567.729	570.901	572.688	605.237	672.574	713.765	775.573	825.734	879.897	930.536
Studierende	12,6	12,6	12,8	12,2	12,0	12,0	12,4	12,3	12,5	12,6	12,7	12,5	11,8	11,7	10,3	9,5	9,8	9,7	9,8	9,7
Betreuungsrelation																				
insgesamt	521.888	519.344	481.073	483.846	488.890	488.660	494.065	501.482	505.246	499.184	497.204	503.876	518.613	537.335	573.364	601.682	619.233	640.021	662.076	675.146
Personal insgesamt	212.841	214.668	214.054	216.425	219.222	219.296	224.959	231.542	237.162	236.378	240.186	248.938	260.064	274.769	301.042	324.367	337.102	353.690	369.847	381.269
wissenschaftliches und künstlerisches Personal	270.009	267.720	267.019	267.421	269.668	269.364	269.106	269.940	268.084	262.806	257.018	254.938	258.549	262.566	272.322	277.315	282.131	286.331	292.229	293.877
verwaltungstechnisches und sonstiges Personal	1857.906	1838.099	1824.107	1801.233	1773.466	1799.338	1727.011	1939.233	2019.831	1963.598	1986.106	1979.445	1941.763	2002.729	2121.190	2217.604	2380.974	2499.409	2616.881	2698.910
Studierende	8,7	8,6	8,5	8,3	8,1	8,2	7,7	8,4	8,5	8,3	8,3	8,0	7,5	7,3	7,0	6,8	7,1	7,1	7,1	7,1
Betreuungsrelation																				

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.4). – Betreuungsrelation = Indikator für Studienbedingungen und Ausbildungsqualität, die das zahlenmäßige Verhältnis der Studierenden zum wissenschaftlichen und künstlerischen Personal in Vollzeitäquivalenten ohne drittmittelfinanziertes Personal beschreibt (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/BroschuererHochschulenBlick0110010137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 12.9.2016).

Tabelle A.16
Personal insgesamt und FuE-Personal der Hochschulen
 in VZÄ

Hochschularten	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Personal des Hochschulsektors insgesamt																			
Universitäten	-	-	-	-	-	-	-	427.398	428.362	421.665	419.487	424.603	435.737	450.007	468.925	485.976	498.266	511.150	526.714	533.062
Fachhochschulen	-	-	-	-	-	-	-	62.752	65.389	65.814	65.929	67.373	70.822	74.943	91.694	102.471	107.436	115.134	121.415	128.303
Kunsthochschulen	-	-	-	-	-	-	-	11.332	11.495	11.705	11.788	11.900	12.054	12.385	12.745	13.235	13.531	13.737	13.947	13.781
insgesamt	-	-	-	-	-	-	-	501.482	505.246	499.184	497.204	503.876	518.613	537.335	573.364	601.682	619.233	640.021	662.076	675.146
	FuE-Personal des Hochschulsektors																			
Universitäten	97.279	98.835	97.335	96.529	97.958	97.129	97.241	100.503	96.153	93.391	90.282	91.475	98.120	101.586	109.000	113.382	116.376	118.719	120.384	-
Fachhochschulen	2.728	2.662	2.648	2.891	2.837	2.986	3.485	3.501	3.719	3.548	3.383	4.558	5.090	4.336	5.614	6.526	7.013	8.250	8.732	-
Kunsthochschulen	666	663	663	659	676	675	717	710	711	703	877	725	743	791	827	877	919	931	963	-
insgesamt	100.674	102.160	100.646	100.081	101.471	100.789	101.443	104.713	100.594	96.092	94.523	97.433	103.953	107.529	115.851	120.981	124.308	127.900	130.079	-
davon:																				
wissenschaftlich	64.434	66.110	65.704	65.973	66.695	67.087	67.962	71.292	68.243	65.754	65.363	67.273	72.985	77.004	84.852	90.398	93.811	97.199	99.124	100.200
technisch	13.636	13.578	13.369	12.929	12.666	12.151	11.951	11.746	11.375	10.559	9.902	10.369	11.836	11.532	11.384	11.395	11.386	10.895	11.026	-
sonstiges	22.604	22.472	21.573	21.179	22.110	21.551	21.530	21.675	20.976	19.789	19.258	19.791	19.132	18.993	19.615	19.188	19.111	19.807	19.919	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.17
Personal insgesamt und FuE-Personal der Forschungseinrichtungen
 in VZÄ

Art des Personals	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Personal der Forschungseinrichtungen insgesamt																				
wissenschaftliches Personal	48.874	49.200	48.973	50.019	49.671	48.830	49.725	49.822	49.538	53.335	50.280	52.620	54.711	55.611	60.283	61.790	64.451	65.982	67.098	61.586
technisches Personal	48.874	49.200	48.973	50.019	49.671	48.830	49.725	49.822	49.538	53.335	37.287	37.245	36.880	37.212	36.357	36.449	37.084	37.287	37.208	37.382
sonstiges Personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.923	14.891	15.135	16.226	16.286	16.588	16.892	17.099	18.074	24.630
insgesamt	102.240	101.227	99.406	99.464	97.435	95.802	96.284	95.882	97.849	100.222	99.490	104.755	106.725	109.048	112.926	114.826	118.426	120.368	122.380	123.598
FuE-Personal der Forschungseinrichtungen																				
wissenschaftliches Personal	37.324	37.687	37.402	38.210	37.846	37.667	38.587	39.080	38.719	42.646	39.911	41.486	43.561	45.342	49.241	51.783	54.185	55.597	56.755	52.854
technisches Personal	20.380	20.220	19.364	18.618	17.535	17.599	17.355	17.507	8.525	7.076	8.420	10.383	11.751	11.815	12.274	12.565	12.634	12.972	13.799	20.041
sonstiges Personal	17.444	16.818	16.729	16.541	16.054	16.188	15.964	16.103	26.623	27.140	27.923	26.487	25.332	25.910	25.118	26.182	26.844	27.313	27.607	28.110
insgesamt	75.148	74.725	73.495	73.369	71.435	71.454	71.906	72.690	73.867	76.862	76.254	78.357	80.644	83.066	86.633	90.531	93.663	95.882	98.161	101.005

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben einer Sonderauswertung von Destatis (zugesandt am 1.9.2016).

Tabelle A.18
Wissenschaftliches und technisches FuE-Personal der Hochschulen im internationalen Vergleich
in VZÄ

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Wissenschaftliches FuE-Personal der Hochschulen																			
Deutschland	64.434	66.110	65.704	65.973	66.695	67.087	67.962	71.292	68.243	65.764	65.363	67.273	72.985	77.004	84.852	90.398	93.811	97.199	99.123	100.200
Finnland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.037	12.879	12.849	12.153	11.849	12.304	13.548	11.964	12.368	12.056	12.381
Frankreich	53.726	54.592	54.916	56.288	56.717	61.583	62.427	63.555	64.403	65.498	66.290	67.935	67.451	68.897	68.696	70.295	71.170	71.890	72.749	73.393
Großbritannien	47.000	47.000	47.651	49.023	-	-	-	-	-	141.762	147.304	150.623	152.551	158.004	159.941	150.650	153.755	158.445	158.491	-
Italien	34.516	35.069	24.397	24.406	25.209	25.696	27.146	28.301	27.774	28.226	37.073	37.636	38.860	39.809	43.067	43.470	43.828	45.223	47.526	48.203
Niederlande	12.679	12.375	12.427	12.407	15.123	15.586	15.832	16.164	16.734	17.403	17.928	18.008	18.129	18.817	19.661	20.156	20.965	20.990	21.216	21.450
Österreich	-	-	-	5.955	-	-	-	6.977	-	8.281	8.962	9.261	10.112	11.016	11.262	11.954	12.199	12.635	12.846	130.230
Schweden	11.873	-	13.515	-	14.623	-	15.851	-	17.146	17.794	15.125	14.740	14.840	14.896	16.308	16.959	17.101	16.561	18.401	19.616
Schweiz	-	9.050	-	8.818	-	9.425	-	11.240	-	12.335	-	12.710	-	14.322	-	16.810	-	18.760	-	-
China	132.200	131.600	156.900	161.000	168.400	147.866	167.616	178.533	185.987	206.409	221.908	236.578	248.279	261.237	225.057	239.251	249.025	262.052	272.683	282.304
Japan	242.862	170.017	174.093	176.627	178.418	179.116	177.395	147.000	149.435	153.962	156.176	159.512	159.512	123.549	124.224	125.263	126.133	125.890	136.593	137.586
Südkorea	19.406	19.483	19.573	21.525	21.723	23.674	23.083	24.953	26.419	26.651	27.416	28.386	37.415	34.773	38.163	39.265	40.844	43.826	41.784	41.958
USA	181.395	-	178.608	-	186.049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Technisches FuE-Personal der Hochschulen																			
Deutschland	13.636	13.578	13.369	12.929	12.666	12.151	11.951	11.746	11.375	10.559	9.902	10.369	11.836	11.532	11.384	11.395	11.386	10.894	11.036	-
Finnland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.470	20.939	22.016	24.390	25.019	25.207	25.732	26.320	26.418	25.783	25.209
Großbritannien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.873	10.805	10.805	10.869	10.978	10.933	10.505	24.535	19.744	19.323	19.319
Italien	11.363	11.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.040	-	2.067	-
Niederlande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Österreich	-	-	-	1.242	-	-	-	1.475	-	1.569	-	1.856	1.990	-	2.204	-	2.347	-	2.462	-
Schweden	3.974	-	3.576	-	3.393	-	3.152	-	-	-	-	-	1.955	-	1.887	-	1.957	-	-	-
Schweiz	-	850	-	726	-	855	-	875	-	755	-	1.130	-	1.063	-	748	-	1.041	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	9.386	9.423	10.101	9.678	9.666	9.240	9.215	9.292	10.236	11.918	10.288	10.428	10.888	11.741	12.632	13.306	13.993	15.502	15.158	14.996
Südkorea	11.217	7.602	7.354	9.117	9.899	9.426	6.649	7.280	10.359	10.364	10.546	11.741	16.585	15.873	17.104	21.214	21.410	21.074	20.363	21.129
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics
(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25.8.2016). – Anmerkung:
Bei Großbritannien ist in der Zeitreihe ein Sprung zu verzeichnen.

Noch Tabelle A.19

	Wissenschaftliches F&E Personal der Hochschulen pro Mill. Einwohner																			
Österreich	-	-	-	742	-	-	860	-	-	1.010	1.088	1.120	1.218	1.322	1.347	1.424	1.448	1.502	1.514	1.552
Finnland	1.269	-	1.667	1.884	2.044	2.125	2.122	2.383	2.500	2.493	2.455	2.440	2.298	2.230	2.304	2.524	2.217	2.280	2.211	2.260
Frankreich	923	934	936	956	960	1.037	1.045	1.058	1.065	1.076	1.082	1.103	1.089	1.106	1.097	1.116	1.125	1.131	1.139	1.145
Deutschland	790	807	801	804	814	819	831	873	837	808	804	830	903	955	1.054	1.124	1.166	1.208	1.230	1.242
Italien	604	614	428	428	442	450	473	491	479	484	632	639	657	671	724	730	734	757	795	806
Japan	975	1.362	1.392	1.410	1.422	1.425	1.408	1.164	1.181	1.214	1.230	1.255	1.254	970	976	984	991	990	1.076	1.085
Korea	892	885	880	959	959	1.037	1.002	1.073	1.127	1.127	1.151	1.184	1.552	1.434	1.566	1.603	1.658	1.770	1.678	1.676
Niederlande	821	796	795	789	957	981	990	1.005	1.035	1.071	1.098	1.098	1.101	1.139	1.186	1.212	1.256	1.253	1.262	1.300
Schweden	1.345	-	1.526	-	1.650	-	1.783	-	1.917	1.981	1.675	1.622	1.621	1.615	1.753	1.808	1.807	1.735	1.912	2.022
Schweiz	-	1.282	-	1.240	-	1.315	-	1.552	-	1.679	-	1.699	-	1.873	-	2.147	-	2.338	-	-
Großbritannien	812	809	818	839	-	-	-	-	-	-	2.354	2.429	2.463	2.473	2.539	2.550	2.385	2.419	2.477	2.464
USA	681	-	655	-	665	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
China	108	106	126	128	133	116	131	139	144	159	170	180	188	197	169	178	185	193	200	206

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von OECD (2016d), OECD Science, Technology and R&D Statistics

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 25.8.2016). – Anmerkung: Bei Großbritannien ist in der Zeitreihe ein Sprung zu verzeichnen.

Tabelle A.20

FuE-Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich

In VZÄ

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Österreich	-	-	-	2.104	-	-	-	2.060	-	2.035	2.318	2.423	2.488	2.711	2.679	2.680	2.567	2.544	2.538	2.611
Finnland	6.430	-	6.826	7.498	7.454	7.314	7.288	7.383	7.353	7.337	7.422	7.408	7.325	7.122	6.787	6.836	6.881	6.360	6.319	5.880
Frankreich	68.539	69.184	52.693	52.082	53.452	53.388	49.380	47.745	47.601	48.160	49.645	50.735	50.937	52.055	53.148	49.925	49.685	49.903	49.980	50.876
Deutschland	75.148	74.725	73.495	73.369	71.435	71.454	71.906	72.690	73.867	76.088	76.254	78.357	80.644	83.066	86.633	90.531	93.663	95.882	98.161	101.005
Italien	33.039	32.225	31.292	31.999	30.835	31.231	29.765	30.922	31.463	32.401	32.684	36.165	35.474	34.076	33.764	34.665	36.153	37.851	39.023	40.047
Japan	55.990	56.176	56.554	58.762	59.025	59.254	62.768	63.906	61.893	61.769	62.975	63.196	63.162	61.901	63.045	61.830	62.833	62.752	61.486	61.585
Niederlande	16.020	16.024	16.160	16.451	13.926	12.627	12.860	12.821	14.292	13.579	12.706	12.765	12.140	12.182	11.416	11.424	11.228	13.496	13.485	14.121
Schweden	3.518	-	3.334	-	3.195	-	2.817	-	3.000	3.056	3.444	3.618	3.253	2.937	2.605	3.110	3.388	3.359	3.217	3.404
Schweiz	-	1.385	-	1.114	-	895	-	805	-	810	-	800	-	809	-	719	-	781	-	897
Großbritannien	28.919	27.486	25.897	29.197	29.752	29.686	23.421	21.271	21.256	20.796	20.415	20.559	18.380	18.608	18.797	18.745	16.919	16.880	16.592	16.589
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EU (28 countries)	348.019	349.912	318.848	325.400	319.930	317.630	306.018	309.958	311.784	313.136	320.924	330.218	332.006	341.007	346.681	351.181	355.889	360.049	362.637	366.812
China	245.800	232.000	255.300	227.700	234.200	282.094	253.242	252.354	249.477	243.702	254.506	272.133	295.503	302.601	368.607	390.245	414.316	446.920	467.313	479.435

Quelle: OECD Science, Technology and R&D Statistics, (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 06.10.2016).

Tabelle A.21
Wissenschaftliches FuE Personal der Forschungseinrichtungen im internationalen Vergleich
In VZÄ

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Osterreich	-	-	-	954	-	-	-	999	-	1.030	1.232	1.349	1.389	1.513	1.559	1.568	1.511	1.555	1.567	1.612
Finnland	3.499	-	3.961	4.671	4.466	4.487	4.554	4.600	4.710	4.200	4.374	4.470	4.482	4.541	4.505	4.551	4.630	4.432	4.482	4.089
Frankreich	27.195	27.803	24.249	24.216	25.187	26.132	22.945	24.140	24.541	24.779	25.889	25.641	26.527	27.372	28.702	26.611	26.808	27.413	28.227	29.390
Deutschland	37.324	37.687	37.402	38.210	37.846	37.667	38.587	39.080	38.719	42.212	39.911	41.486	43.561	45.342	49.241	51.783	54.185	55.597	56.755	52.854
Italien	13.916	13.637	13.685	13.615	13.697	14.315	13.006	13.565	13.976	14.237	14.454	16.590	17.291	15.555	16.678	17.496	18.780	20.499	21.313	21.621
Japan	30.346	30.241	30.212	30.910	30.987	31.228	33.750	33.891	33.711	33.894	34.035	33.593	32.705	32.050	32.715	32.422	32.164	31.567	30.904	30.373
Niederlande	7.830	7.831	7.817	7.996	6.829	5.952	6.799	6.790	7.672	7.752	7.028	7.131	6.977	7.000	6.820	6.959	6.761	8.581	8.616	8.624
Schweden	2.738	-	2.439	-	2.423	-	2.260	-	2.287	2.345	2.929	3.041	1.941	1.770	1.483	1.892	2.097	2.002	2.386	2.304
Schweiz	-	555	-	441	-	405	-	460	-	425	-	435	-	488	-	406	-	430	-	466
Großbritannien	13.673	13.021	12.496	14.368	14.980	15.004	9.998	9.242	9.445	9.205	9.311	8.936	8.504	8.695	8.701	8.620	7.571	7.729	7.641	7.640
USA	53.900	52.100	49.800	48.202	47.371	47.522	48.187	47.822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EU (28 countries)	168.322	170.655	164.741	169.541	168.471	169.291	161.636	166.724	169.607	174.645	179.279	182.471	185.648	189.326	195.829	198.085	200.647	204.063	207.203	204.640
China	184.900	179.800	193.100	162.200	166.800	193.353	186.589	189.151	191.957	190.499	200.377	210.149	230.662	238.970	219.483	231.699	250.250	269.581	288.675	295.899

Quelle: OECD Science, Technology and R&D Statistics (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/oecd-science-technology-and-r-d-statistics_strd-data-en, Abruf vom 06.10.2016).

Tabelle A.22

Betreuungsrelation (student per teacher) in tertiären Bildungseinrichtungen (ISCED 5-8)

Anzahl

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	7,5	7,6	7,8	7,9	8,0	7,9	8,0	7,7	7,4	7,2	6,9	7,0	7,2	7,5	7,6
Finnland	16,7	16,8	16,3	16,2	16,2	16,4	21,5	22,8	21,8	20,4	19,7	18,7	19,1	18,9	19,3
Großbritannien	21,5	21,4	22,8	22,6	20,1	18,7	18,6	18,2	17,4	17,5	17,7	17,8	17,9	16,4	15,5
Frankreich	17,1	16,0	15,7	17,5	15,9	16,0	20,0	19,8	19,6	19,6	19,9	19,6	19,9	21,3	-
Italien	23,6	22,4	23,1	21,9	21,6	21,4	20,4	19,5	19,5	18,2	18,7	19,0	-	19,0	18,9
Niederlande	-	11,3	11,7	11,9	12,1	12,7	13,1	13,2	12,7	12,4	12,6	15,1	13,4	-	-
Österreich	-	10,3	8,4	8,0	-	-	6,3	8,9	8,7	8,9	7,5	8,3	7,5	7,3	7,2
Schweden	11,6	11,6	11,3	19,4	11,3	11,3	11,6	11,3	11,1	11,7	15,6	15,0	-	13,4	12,9
Schweiz	-	-	6,1	9,1	7,5	5,9	6,3	6,7	6,6	6,3	6,2	6,2	5,8	9,1	8,9
Japan	8,4	8,3	-	23,4	8,1	8,1	8,0	7,8	7,6	7,4	7,3	7,3	7,2	-	-
USA	12,8	-	14,3	14,2	14,4	14,3	13,6	13,6	13,3	13,6	14,2	14,2	-	-	-

Quelle: PORDATA, <http://www.pordata.pt/en/DB/Europe/Search+Environment/Table>.

Tabelle A.23
Anteil weiblicher Lehrkräfte im Hochschulsektor im internationalen Vergleich
 in %

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Österreich	-	-	-	29,0	29,4	-	-	34,6	32,1	32,5	33,1	37,7	38,9	39,8	42,1	42,6
China	-	-	45,4	45,4	44,4	-	42,5	41,6	42,5	43,1	44,4	44,7	45,1	-	-	-
Korea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,1	-	-	-	-	-
Finnland	44,9	-	44,9	46,0	45,3	45,4	46,1	-	-	50,8	50,5	51,1	50,3	50,3	50,7	-
Frankreich	39,8	-	45,7	33,9	34,3	39,3	-	-	-	-	-	-	-	37,1	37,2	-
Deutschland	30,5	31,0	31,4	32,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,7	38,0
Italien	28,4	30,0	39,3	30,5	32,5	32,9	33,5	34,1	35,0	35,2	35,6	35,6	36,2	36,5	36,9	-
Japan	-	-	-	16,6	16,6	16,6	17,9	17,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Niederlande	-	31,6	31,6	33,1	33,8	34,3	35,2	36,3	36,9	37,6	38,7	39,6	39,5	40,0	-	-
Schweden	36,5	37,8	39,1	39,9	39,9	41,7	42,5	43,1	43,4	44,1	44,2	42,7	43,0	43,4	-	-
Schweiz	15,7	16,2	18,5	21,0	21,9	27,5	32,2	31,4	33,6	34,5	34,9	35,6	37,0	37,0	-	34,0
Großbritannien	32,4	33,1	33,9	35,0	36,2	38,5	39,9	40,8	41,4	41,7	42,6	43,2	43,5	43,8	44,1	44,3
USA	41,4	41,4	41,4	42,1	42,1	43,4	43,4	44,6	44,6	45,8	46,5	47,1	47,7	48,2	48,6	49,1
Weltweit	37,9	38,4	38,7	39,1	38,9	39,3	39,9	40,3	40,6	41,1	41,6	41,7	41,6	41,6	41,5	41,7

UIS – Unesco Institute for Statistics (2016), "Teachers by teaching level of education" (Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>, Abruf vom 14.10.2016).

Tabelle A.24
Studienanfänger nach Hochschularten
 Anzahl

Institution	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Universitäten	w	95.502	95.529	104.077	112.573	124.317	132.054	132.449	126.727	125.175	120.649	124.638	129.315	138.186	143.662	156.268	153.463	157.900	153.871	154.644
	ges	182.277	182.928	195.465	211.826	232.338	239.493	251.621	235.314	233.923	223.067	229.219	238.870	252.971	266.825	313.628	288.799	296.336	288.420	291.045
Fachhochschulen	w	32.333	34.469	37.322	40.025	43.380	47.181	46.967	45.919	46.236	47.135	52.473	64.666	70.349	73.160	82.251	87.906	91.998	95.352	96.411
	ges	81.306	85.670	91.843	98.904	107.984	115.077	121.597	119.129	117.814	117.294	127.239	152.584	165.790	172.089	199.172	200.105	206.242	210.553	209.803
Kunsthochschulen	w	2.223	2.199	2.414	2.404	2.610	2.559	2.432	2.478	2.488	2.683	2.947	3.038	3.182	3.304	3.304	3.544	3.461	3.514	3.368
	ges	3.862	3.875	4.139	4.226	4.508	4.376	4.286	4.427	4.339	4.606	5.001	5.346	5.512	5.805	5.948	6.184	6.043	5.909	5.732
insgesamt	w	130.058	132.197	143.813	155.002	170.307	181.794	181.848	175.124	173.899	170.467	180.058	197.019	211.717	220.126	241.823	244.913	253.359	252.737	254.423
	ges	267.445	272.473	291.447	314.956	344.830	358.946	377.504	358.870	356.076	354.967	441.459	396.827	424.273	444.719	518.748	495.088	508.621	504.882	506.580

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des BMBF (Studienanfänger/-innen im 1. Hochschulsemester nach Hochschularten), Tabelle 2.5.4 und von Destatis

(Fachserie 11 Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen. Kleinere Abweichungen zu den internationalen Statistiken (etwa beim Anteil weiblicher Studierender) sind auf unterschiedliche Definitionen des Hochschulsektors bzw. des tertiären Sektors zurückzuführen: In den Daten des Statistischen Bundesamts werden die Studierenden an Hochschulen erfasst, während die OECD-Daten nach ISCED auf der Kategorisierung von Bildungsgängen beruhen, sodass z.B. Meisterausbildungen, Fachschulen und Fachakademien auch dem tertiären Bildungssektor zugerechnet werden.

Tabelle A.25
Studienanfänger nach Fächergruppen
 Anteil an allen Studienanfängern in %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sprach- und Kulturwissenschaften, Sport	22,7	23,1	22,5	21,6	21,1	20,9	21,8	21,9	21,5	21,4	20,9	19,9	17,8	18,0	18,2	17,6	17,7	17,6	17,2
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.	35,3	35,2	35,6	35,6	35,5	34,0	33,7	34,4	33,2	32,1	32,0	33,1	35,2	34,4	33,4	32,5	33,0	33,1	33,6
Humanmedizin, Veterinärmedizin	4,6	4,6	4,5	4,3	4,3	4,0	3,8	3,7	3,5	4,6	4,6	4,7	4,9	4,7	4,7	4,5	5,1	5,1	5,2
Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften	2,4	2,5	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0
Kunst, Kunstwissenschaften, Kunstswissenschaften.	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,4	3,4	3,1	3,2	3,1	3,1
Mathematik, Naturwissenschaften	13,0	13,4	14,0	14,9	16,3	18,7	18,6	17,7	18,1	17,7	17,9	17,4	16,6	16,7	16,8	17,6	17,2	17,1	17,3
Biologie	2,3	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,3	2,3	2,5	2,4	2,6	2,5	2,3	2,3	2,4	2,3
Chemie	1,4	1,4	1,5	2,4	2,5	1,7	2,0	2,1	2,3	2,4	2,4	2,2	2,0	1,9	2,0	2,4	1,9	2,0	1,9
Informatik	3,2	3,5	4,1	5,3	6,5	8,6	7,7	6,4	6,1	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,8	5,9	6,5	6,6	7,0
Mathematik	2,3	2,2	2,2	2,0	2,2	2,4	2,8	3,0	3,2	3,2	3,4	3,2	3,0	3,0	3,0	3,2	2,7	2,6	2,5
Physik, Astronomie	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5
Ingenieurwissenschaften	18,2	17,4	16,9	17,3	16,8	16,8	16,7	16,8	18,4	18,8	18,9	18,9	19,7	20,3	21,0	22,5	21,6	21,6	21,3
Elektrotechnik	3,5	3,5	3,5	3,9	4,0	4,0	4,2	4,1	4,2	4,1	4,0	3,6	3,6	3,6	3,5	3,8	3,7	3,6	3,5
Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Verkehrstechnik	6,6	-	-	-	-	7,4	-	-	-	-	9,5	9,7	10,1	9,6	9,4	10,0	9,5	9,2	9,1
Bauingenieurwesen	4,2	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,3	2,3	2,3
Anteil der MINT-Fächer zusammen	31,2	-	-	-	-	35,5	-	-	-	-	36,9	36,4	36,3	37,0	37,8	40,1	38,8	38,8	38,5
Insgesamt	100	-	-	-	-	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EHI (2007), Tab 4-2), und EHI (2016), Abb. 3.10. – Die Studierendenzustatistik beruht auf einer speziell für die Zuordnung einzelner Fächer zu Studienbereichen und neun Fächergruppen erstellten nationalen Fächerstatistik von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, 2014: 12 und 447).

Tabelle A.26
Studierende nach Hochschularten
 Anzahl

Institution	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
Universitäten	w	607.545	614.166	621.367	628.854	630.092	640.301	670.111	701.091	728.157	704.788	715.039	712.472	691.313		
	ges	1.394.171	1.380.195	1.368.874	1.356.818	1.335.032	1.310.734	1.310.990	1.351.817	1.391.363	1.436.679	1.372.531	1.386.784	1.377.444	1.338.556	
Fachhochschulen	w	141.761	144.981	146.171	149.315	154.745	162.358	171.880	185.772	199.540	212.047	214.657	215.691	216.293	217.905	
	ges	448.776	448.561	439.795	437.451	436.430	443.158	458.189	486.405	516.545	551.941	560.107	567.729	570.901	572.688	
Kunsthochschulen	w	15.460	15.486	15.877	16.298	16.445	16.862	17.020	17.347	17.993	17.925	17.737	18.088	17.835	17.636	
	ges	29.543	29.150	29.430	29.838	29.771	30.064	30.159	30.444	31.325	31.211	30.960	31.593	31.100	30.519	
insgesamt	w	764.766	774.633	783.415	794.467	801.282	803.794	829.201	873.230	918.624	958.129	937.182	948.818	946.600	926.854	
	ges	1.872.490	1.857.906	1.838.099	1.824.107	1.801.233	1.773.956	1.799.338	1.868.666	1.939.233	2.019.831	1.963.598	1.986.106	1.979.445	1.941.763	
Institution	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014									
Universitäten	w	705.258	731.581	757.768	797.830	832.767	865.030	882.488								
	ges	1.365.927	1.416.379	1.470.910	1.571.832	1.638.956	1.701.800	1.733.048								
Fachhochschulen	w	244.335	264.629	283.236	308.603	332.895	360.242	387.716								
	ges	628.250	672.574	713.765	775.573	825.734	879.897	930.536								
Kunsthochschulen	w	18.154	18.521	18.913	19.169	19.730	19.969	20.172								
	ges	31.565	32.237	32.929	33.569	34.719	35.184	35.326								
insgesamt	w	967.747	1.014.731	1.059.917	1.125.602	1.185.392	1.245.241	1.290.376								
	ges	2.025.742	2.121.190	2.217.604	2.380.974	2.499.409	2.616.881	2.698.910								

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Tabelle A.27
Erstabsolventenquote

Anteil der Absolventen an der altersspezifischen Bevölkerung in %

Geschlecht	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
insgesamt	16,4	16,4	16,8	16,9	17,0	17,4	18,4	19,5	21,1	22,2	24,1	26,2	29,2	29,8	30,9	31,6	31,3	31,7
weiblich	14,6	15,0	15,8	16,2	16,6	17,2	18,7	19,7	21,6	23,2	25,2	27,7	30,6	31,5	32,3	32,6	32,9	33,2
männlich	18,0	17,7	17,8	17,5	17,3	17,5	18,2	19,2	20,5	21,3	23,0	24,7	27,8	28,3	29,5	30,3	29,7	30,2

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.3.1) sowie BMBF, Fraunhofer ISI (2016). – Erstabsolventenquote = Der Anteil der Erstabsolventen, die einen akademischen Abschluss erworben haben, an der Wohnbevölkerung des Alters am 31.12. des vorhergehenden Berichtsjahres wird für jeden einzelnen Jahrgang errechnet und zu einer Quote über alle Jahrgänge addiert (Internet: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/KennzahlenNichtmonetaer2110431137004.pdf?__blob=publicationFile, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.28

Bestandene Prüfungen in innovationsrelevanten Fächergruppen
 Anzahl

Fächergruppen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mathe und NaturWi	12.799	12.746	12.317	11.547	11.577	10.814	10.573	11.011	11.834	13.108	15.333	17.086	19.172	21.805	23.572	26.562	27.851	29.363	30.726	32.160
ges	36.140	36.788	36.586	34.397	32.714	30.563	28.963	29.493	30.745	34.507	39.979	43.502	48.597	54.706	59.560	65.360	69.845	73.290	77.920	82.111
Davon	-	-	-	-	-	3	10	138	643	1.760	2.834	3.768	5.448	8.496	12.948	19.796	25.210	28.994	31.061	34.732
Master	-	-	-	-	-	42	126	258	447	764	1.255	1.985	2.586	3.183	3.718	4.866	7.355	10.729	15.083	18.366
Ingenieur-wissensch.	7.145	7.612	7.471	7.211	7.380	7.573	7.352	7.705	8.080	8.375	8.716	9.227	9.931	11.159	12.211	13.679	16.243	18.304	20.637	22.086
ges	51.535	52.768	49.608	44.750	42.665	39.592	37.400	36.379	36.994	37.615	39.770	41.459	44.576	49.754	54.904	62.559	73.500	82.604	91.046	99.036
Davon	-	-	-	-	-	3	27	79	374	691	1.089	1.648	2.582	5.426	11.981	20.326	31.272	41.296	47.809	52.646
Master	-	-	-	-	-	77	290	702	1.017	1.767	2.597	3.181	3.861	4.057	4.417	5.912	10.079	13.606	18.869	24.998
Rechts-, -WiWi, und SozialWi	32.656	34.287	34.684	33.740	32.406	32.220	32.304	33.688	37.755	41.320	44.884	47.035	51.074	52.762	61.304	64.848	69.319	73.018	77.329	81.451
ges	74.343	77.808	79.592	76.654	73.796	71.475	69.970	71.471	77.113	83.220	88.760	92.013	99.239	102.327	118.091	123.098	131.939	138.051	145.189	152.888
Davon:	-	-	-	-	-	13	54	375	773	1.945	2.783	3.557	6.758	12.481	28.801	44.879	61.173	71.708	80.529	88.730
Master	-	-	-	-	-	207	376	937	1.147	1.995	3.342	3.803	4.611	5.793	7.524	9.350	14.605	21.169	26.866	31.979
w	52.600	54.645	54.472	52.498	51.363	50.607	50.229	52.404	57.669	62.803	68.933	73.348	80.177	85.726	97.087	105.089	113.413	120.685	128.692	135.697
ges	162.018	167.364	165.786	155.801	149.175	141.630	136.333	137.343	144.852	155.342	168.509	176.974	192.512	206.787	232.555	251.017	275.284	293.945	314.155	334.035

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.2). – Bestandene Prüfung = Erhebungseinheiten sind Abschlussprüfungen an Hochschulen (Prüfungen, die ein Hochschulstudium beenden, ohne Zwischenprüfungen), die bei den Prüfungsämtern erfragt werden; Prüfungen werden erfasst, sofern sie ein Hochschulstudium beenden (ohne Vor- und Zwischenprüfungen) (Internet: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=13BE457DF2485EC194013C1E142A8FC8:tomcat_GO_2_2?operation=ergebnistabelleInfo&levelindex=2&levelid=1473323674180, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.29
Bachelorabschlüsse nach Geschlecht und Hochschularten

Institution	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Universität	w	56	90	410	765	1.969	3.707	6.255	8.450	9.430	13.764	22.369	30.298	36.098	40.597	44.104
	ges	126	180	736	1.511	3.832	6.867	10.489	14.490	17.391	25.697	42.367	56.897	67.806	76.107	86.203
alle weiteren	w	-	-	-	-	-	-	-	8	1.027	2.094	3.235	6.410	8.623	10.232	10.861
	ges	-	-	-	-	-	-	-	10	1.279	2.680	4.148	8.551	11.848	14.162	15.113
LA-Bachelor	w	-	6	114	398	859	1.240	1.989	4.127	8.013	17.630	26.788	36.981	44.097	50.301	54.548
	ges	-	17	247	959	2.071	2.961	4.521	8.838	16.907	38.109	58.169	80.265	96.071	109.026	119.207
Fachhochschule	w	-	-	-	-	5	8	21	14	19	155	237	388	526	817	1.133
	ges	-	-	-	-	5	8	21	14	19	155	237	388	526	817	1.133
Kunsthochschule	w	-	-	2	2	18	20	40	30	43	236	373	650	874	1.410	1.940
	ges	-	-	2	2	18	20	40	30	43	236	373	650	874	1.410	1.940
Insgesamt	w	56	96	524	1.163	2.833	4.955	8.265	12.599	18.489	33.643	52.629	74.077	89.344	101.947	110.646
	ges	126	197	985	2.472	5.921	9.848	15.050	23.368	35.620	66.722	105.057	146.363	176.599	200.705	222.463

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2). – LA = Lehramt.

Tabelle A.30
Masterabschlüsse nach Geschlecht und Hochschularten

Institution	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Universität	w	41	145	353	506	1.203	2.554	2.823	3.956	4.767	5.965	7.937	11.588	17.418	24.911	31.428
	ges	171	472	987	1.470	2.917	5.611	6.671	8.569	10.212	12.493	15.831	24.047	35.961	51.300	65.816
LA Master und Mehrfach-MA	w	-	-	-	-	-	-	126	369	947	1.713	2.955	3.977	5.619	7.726	
	ges	-	-	-	-	-	-	136	455	1.207	2.226	3.760	5.197	7.397	10.091	
Fachhochschulen	w	51	120	346	422	785	1.127	1.566	1.748	2.340	2.867	3.870	5.988	8.295	9.918	11.725
	ges	199	423	1.158	1.537	2.601	3.479	4.488	5.534	6.660	7.892	10.247	16.212	21.079	24.985	28.684
Kunsthochschule	w	-	3	4	8	40	38	82	74	130	172	235	457	736	986	1.127
	ges	-	5	5	8	52	68	109	116	217	285	407	747	1.141	1.552	
Insgesamt	w	92	268	703	936	2.028	3.719	4.597	6.147	8.184	10.717	14.997	22.010	32.068	42.823	52.006
	ges	370	900	2.150	3.015	5.570	9.158	11.404	14.674	18.296	22.896	30.345	46.203	65.578	87.197	106.722

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11, Reihe 4.2). – LA = Lehramt.

Tabelle A.31

Promotionen und Habilitationen

Anzahl		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Promotionen ¹	w	8.852	8.752	8.672	8.724	9.030	10.272	9.927	10.068	10.558	11.067	11.301	12.105	12.179	12.256	12.798
	ges	25.780	24.796	23.838	23.043	23.138	25.952	24.287	23.843	25.190	25.084	25.629	26.981	26.807	27.707	28.147
Habilitationen	w	392	379	498	487	518	460	442	457	422	433	437	398	444	429	453
	ges	2.128	2.199	2.302	2.209	2.283	2.001	1.993	1.881	1.800	1.820	1.755	1.563	1.646	1.567	1.627

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des BMBF Datenportals (Studienanfänger/-innen im 1. Hochschulsemester nach Hochschularten), Tabelle 2.5.4 und von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1, Tabelle 2.5.81). – ¹ Promotionen einschließlich Studienfächer außerhalb der Studienbereichsgliederung.

Tabelle A.32

Studienanfänger nach ISCED 97 Level 5A im internationalen Vergleich

Anzahl	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Deutschland	-	-	-	257.648	265.655	284.658	309.642	339.998	346.972	363.213	348.586	341.639	334.808	356.143	391.677	417.218	447.119	498.854	-	-	
Finnland	-	-	-	38.132	44.292	46.920	47.423	47.415	49.078	49.264	48.623	49.874	45.806	45.168	44.667	44.933	45.511	44.473	-	-	
Frankreich	-	-	-	-	281.806	293.783	291.123	290.198	298.601	-	-	-	-	-	-	-	321.071	325.212	-	-	
Großbritannien	-	-	-	356.436	347.021	350.172	341.509	355.870	364.363	411.610	410.695	462.921	452.395	468.664	499.311	521.869	525.592	553.952	-	-	
Italien	-	-	-	306.725	275.452	278.379	284.142	319.264	330.802	338.036	342.678	334.650	315.133	314.449	303.620	303.533	298.228	290.961	-	-	
Niederlande	-	-	-	102.802	106.803	104.978	106.196	104.815	101.359	111.407	116.497	115.540	119.658	123.902	127.826	134.422	133.737	134.504	-	-	
Österreich	-	-	-	27.495	-	32.836	34.000	31.112	34.827	37.718	38.005	41.234	42.693	52.114	57.017	66.459	55.230	55.900	-	-	
Schweden	-	-	-	64.476	70.737	73.471	75.676	82.061	87.610	86.031	83.180	84.086	82.417	75.879	81.570	94.199	91.203	77.534	-	-	
Schweiz	-	-	-	-	25.173	25.305	29.669	31.251	33.990	34.913	33.511	34.536	35.894	35.396	39.339	42.244	43.061	44.008	-	-	
China	-	-	-	-	937.850	1.398.262	2.415.336	2.012.415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.976.032	-	-
Japan	-	-	-	594.175	596.745	597.017	607.451	623.943	626.520	618.283	612.531	617.850	616.950	626.591	618.611	622.982	634.518	627.264	-	-	
Südkorea	-	-	-	346.037	355.387	357.348	364.147	357.961	358.619	365.692	363.920	374.392	388.423	466.319	473.763	487.074	488.040	481.676	-	-	
USA	-	-	-	1.686.634	1.681.916	1.680.003	1.681.916	2.497.077	2.570.611	2.604.000	2.630.243	2.657.338	2.707.213	2.776.168	3.024.723	3.210.237	3.156.949	3.093.077	-	-	

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016), "Education Database: ISCED-97, New entrants by sex and age", OECD Education Statistics (database).

DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/data-00208-en>, Abruf vom 14.10.2016. – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine

tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre

Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.33
Studienanfängerquote nach ISCED 97 Level 5A im internationalen Vergleich

in %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	26	-	-	-	-	30	32	35	36	37	36	35	34	36	40	42	46	53	-	-
Finland	39	-	-	-	-	71	72	71	73	73	73	76	71	70	69	68	68	66	-	-
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	41	-	-
Großbritannien	-	-	-	-	-	47	46	48	48	52	51	57	55	57	61	63	64	67	-	-
Italien	-	-	-	-	-	39	44	50	54	55	56	56	53	51	50	49	48	47	-	-
Niederlande	44	-	-	-	-	53	54	54	52	56	59	58	60	62	63	65	65	65	-	-
Osterreich	27	-	-	-	-	34	34	31	34	37	37	40	42	47	45	53	52	53	-	-
Schweden	57	-	-	-	-	67	69	75	80	79	76	76	73	65	68	76	72	60	-	-
Schweiz	17	-	-	-	-	29	33	35	38	38	37	38	39	38	41	44	44	44	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	17	19	18	-	-
Japan	31	-	-	-	-	40	41	42	43	42	44	45	46	48	49	51	52	52	-	-
Südkorea	41	-	-	-	-	45	46	46	47	49	51	59	61	71	71	71	69	69	-	-
USA	57	-	-	-	-	58	59	61	63	63	64	64	65	64	70	74	72	71	-	-
OECD	39	-	-	-	-	48	49	51	53	53	54	55	55	55	58	62	59	58	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2014), OECD Education at a Glance

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2014_eag-2014-en, Abruf vom 25. August 2016). – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.34
Studienanfängerquote nach ISCED 97 Level 5B im internationalen Vergleich
 in %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	15	-	-	-	15	15	15	16	16	15	14	13	13	14	19	21	21	22	-	-
Finnland	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Großbritannien	-	-	-	-	29	30	30	27	30	28	28	29	30	30	31	26	23	20	-	-
Italien	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niederlande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Österreich	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	9	7	7	13	14	16	16	17	-	-
Schweden	-	-	-	-	7	7	6	6	7	8	7	10	9	10	11	12	11	10	-	-
Schweiz	29	-	-	-	14	13	13	14	17	17	16	15	16	19	21	23	22	23	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	19	19	-	-
Japan	33	-	-	-	32	31	31	30	31	32	31	32	30	29	27	27	29	28	-	-
Südkorea	27	-	-	-	51	52	52	51	47	47	48	50	50	38	36	36	37	36	-	-
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2014), OECD Education at a Glance

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2014_eag-2014-en, Abruf vom 25. August 2016). – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.35
Studierende im internationalen Vergleich
Anzahl in Tsd. nach ISCED 97

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	2.156	2.144	2.132	2.098	2.087	2.055	2.084	2.160	2.242	2.330	2.269	2.289	2.279	2.245	2.439	2.556	2.763	2.939	2.780	2.912
Finnland	205	214	226	250	263	270	280	284	292	300	306	309	309	310	297	304	308	309	309	306
Frankreich	2.073	2.092	2.062	2.027	2.012	2.015	2.032	2.029	2.119	2.160	2.187	2.201	2.180	2.165	2.173	2.245	2.259	2.296	2.338	2.389
Großbritannien	1.813	1.821	1.891	1.938	2.081	2.024	2.067	2.241	2.288	2.247	2.288	2.336	2.363	2.329	2.415	2.479	2.492	2.496	2.386	2.353
Italien	1.792	1.775	1.893	1.869	1.797	1.770	1.812	1.854	1.913	1.986	2.015	2.029	2.034	2.014	2.012	1.980	1.968	1.926	1.873	-
Niederlande	503	492	469	461	470	488	504	517	527	543	565	580	590	602	619	651	780	794	-	-
Österreich	234	239	241	247	253	261	265	224	230	239	244	253	261	285	308	350	362	376	423	421
Schweden	246	261	275	281	335	347	358	383	415	430	427	423	414	407	423	455	464	453	437	429
Schweiz	148	148	-	153	156	157	163	170	186	196	200	205	213	224	233	249	258	270	280	290
China	5279	5622	5827	6075	6366	7364	9399	12144	15186	18091	20601	23361	25364	26692	29296	31047	31308	32586	34091	41924
Japan	3.918	3945	-	3.964	3.941	3.982	3.972	3.967	3.984	4.032	4.038	4.085	4.033	3.939	3.874	3.836	3.881	3.885	3.863	-
Südkorea	2.225	2071	-	2.636	2.838	3.003	3.130	3.210	3.223	3.225	3.210	3.204	3.209	3.204	3.219	3.270	3.356	3.357	3.342	-
USA	14.279	14.262	14.300	13.284	13.769	13.203	13.596	15.928	16.612	16.900	17.272	17.487	17.759	18.248	19.103	20.428	21.016	20.994	19.973	19.700

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von UIS - Unesco Institute for Statistics (2016), "Enrolment by level of education" (Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>), Abruf vom 11.10.2016).

Tabelle A.36
Entwicklung der Studierenden im internationalen Vergleich
 Anzahl in Tsd. nach ISCED 97, 1995=100

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	100	99	99	97	97	95	97	100	104	108	105	106	106	104	113	119	128	136	129	135
Finnland	100	104	110	122	128	132	137	139	142	146	149	151	151	151	145	148	150	151	151	149
Frankreich	100	101	99	98	97	97	98	98	102	104	105	106	105	104	105	108	109	111	113	115
Großbritannien	100	100	104	107	115	112	114	124	126	124	126	129	130	128	133	137	137	138	132	130
Italien	100	99	106	104	100	99	101	103	107	111	112	113	114	112	112	110	110	107	105	-
Niederlande	100	98	93	92	93	97	100	103	105	108	112	115	117	120	123	129	155	158	-	-
Österreich	100	102	103	106	108	112	113	96	98	102	104	108	112	122	132	150	155	161	181	180
Schweden	100	106	112	114	136	141	146	156	169	175	174	172	168	165	172	185	189	184	178	174
Schweiz	100	100	-	103	105	106	110	115	126	132	135	139	144	151	157	168	174	182	189	196
China	100	106	110	115	121	139	178	230	288	343	390	443	480	506	555	588	593	617	646	794
Japan	100	101	-	101	101	102	101	101	102	103	103	104	103	101	99	98	99	99	99	-
Südkorea	100	93	-	118	128	135	141	144	145	145	144	144	144	144	145	147	151	151	150	-
USA	100	100	100	93	96	92	95	112	116	118	121	122	124	128	134	143	147	147	140	138

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von UIS - Unesco Institute for Statistics (2016), "Enrolment by level of education" (Internet: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>), Abruf vom 11.10.2016).

Tabelle A.37
Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich
Anzahl nach ISCED 97 im Tertiärbereich A

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	-	-	-	213.710	209.598	204.398	198.203	199.863	206.365	219.746	240.092	310.923	339.543	369.913	407.463	433.726	466.645	489.703	-	-
Finnland	-	-	-	22.662	24.283	27.782	30.686	34.253	37.486	38.819	39.119	40.416	43.279	44.870	44.870	50.890	51.380	53.271	-	-
Frankreich	-	-	-	356.186	362.584	362.369	367.536	382.661	412.346	412.346	463.296	434.586	412.358	412.730	411.482	-	-	-	-	-
Großbritannien	-	-	-	374.582	383.745	393.400	425.733	-	452.708	-	498.185	514.135	521.487	536.723	538.279	575.197	618.694	652.174	-	-
Italien	-	-	-	164.567	174.540	185.979	195.273	212.153	241.423	321.284	373.634	380.010	394.731	231.082	222.631	211.770	385.510	372.383	-	-
Niederlande	-	-	-	82.995	75.651	74.749	79.134	83.453	89.341	96.890	106.684	117.392	123.321	124.228	126.931	130.569	137.746	150.893	-	-
Osterreich	-	-	-	16.225	16.068	17.050	18.625	18.956	20.441	22.967	24.770	28.789	28.181	34.917	-	44.070	48.894	53.945	-	-
Schweden	-	-	-	33.052	35.757	37.884	38.593	41.525	45.068	49.203	52.279	55.127	53.932	53.554	52.148	53.480	60.945	60.409	-	-
Schweiz	-	-	-	22.586	25.792	26.710	26.440	-	27.282	28.547	31.330	36.812	40.429	43.784	44.958	48.885	50.188	52.468	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.719.067	4.280.780	4.550.744	-	-
Japan	-	-	-	592.156	601.633	607.356	629.634	637.168	638.548	646.983	652.432	665.831	673.641	671.064	675.773	656.216	666.820	678.244	-	-
Südkorea	-	-	-	221.956	233.702	246.393	273.380	279.017	293.142	303.559	305.799	306.534	317.452	397.497	395.622	396.032	412.846	420.673	-	-
USA	-	-	-	1.716.886	1.739.178	1.819.795	1.837.257	-	1.987.792	2.089.901	2.153.802	2.223.039	2.279.379	2.343.517	2.417.872	2.501.597	2.610.313	2.715.337	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016), "Education Database: ISCED-97, Graduates by field of education", OECD Education Statistics (database).
DOI: <http://dx.doi.org/10.1787//data-00207-en>, Abruf vom 14.10.2016.

Tabelle A.38
Bachelorabschlüsse im internationalen Vergleich
 Anzahl nach ISCED 2011

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Deutschland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	283.959
Finnland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.050	-	-	-	-	30.518	32.089	-	-	-	33.669
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191.334	-	-	-	-	197.082	203.211	236.120	239.564	-	-
Großbritannien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	368.959	-	-	-	-	-	350.181	389.296	402.682	-	-
Italien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	201.652
Niederlande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89.608	92.457	100.799	92.323	-	-
Österreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.450	-	-	-	-	16.444	20.768	24.697	27.863	-	-
Schweden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.732	-	-	-	-	34.016
Schweiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.799	-	-	-	-	47.598	49.825	51.188	53.560	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	552.904
Südkorea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	302.093	-	-	-	-	311.175	325.695	330.104	325.113	-	-
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.443.209	-	-	-	-	1.443.209	1.652.104	1.717.109	1.793.165	-	-

Quelle: Angaben der OECD (2016), "Education Database: Graduates by field", OECD Education Statistics (database). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/70f3e843-en>,
 Abruf vom 10.10.2016.

Tabelle A.39
Masterabschlüsse im internationalen Vergleich
 Anzahl nach ISCED 2011

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Deutschland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finnland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.956	-	-	-	-	16.137	14.692	16.029	183.931	-	
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189.591	-	-	-	-	225.599	256.430	259.179	259.849	-	
Großbritannien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176.040	-	-	-	-	-	206.260	242.440	234.727	-	
Italien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148.594	-	
Niederlande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.244	41.396	46.003	40.270	-	
Österreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.885	-	-	-	-	24.830	25.424	26.511	27.830	-	
Schweden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.616	-	-	26.372	-	
Schweiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.162	-	-	-	-	20.333	21.316	21.847	22.420	-	
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Japan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107.202	-	
Südkorea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.290	-	-	-	-	77.109	79.146	82.479	82.479	-	
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	664.985	-	-	-	-	798.975	840.094	868.307	869.173	-	

Quelle: Angaben der OECD (2016), "Education Database: Graduates by field", OECD Education Statistics (database). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/70f3e843-en>, Abruf vom 10.10.2016.

Tabelle A.40
Studienanfängerquote im Hochschulbereich differenziert nach Abschlüssen im internationalen Vergleich
 in %

	2005						2013					
	ISCED 2011 Level 6 Bachelor		ISCED 2011 Level 7 Master		ISCED 2011 Level 8 Promotion		ISCED 2011 Level 6 Bachelor		ISCED 2011 Level 7 Master		ISCED 2011 Level 8 Promotion	
	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich
Deutschland	21,6	25,6	24,2	21,7	-	-	46,3	49,9	27,1	22,4	4,6	6,2
Finnland	54,6	37,3	29,7	22,6	-	-	63,2	46,9	12,7	9,2	2,9	2,3
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	2,7
Großbritannien	58,2	46,7	6,2	4,8	2,0	2,4	64,8	50,7	32,6	22,8	3,7	4,2
Italien	-	-	-	-	1,9	1,8	41,4	32,4	27,1	18,3	1,7	1,6
Niederlande	57,9	50,8	9,4	6,4	-	-	64,6	56,6	18,7	15,7	1,2	1,2
Österreich	13,5	14,4	35,0	27,9	3,8	4,2	50,6	39,2	31,0	25,1	3,9	4,1
Schweden	-	-	-	-	-	-	58,5	35,8	33,9	23,3	2,7	2,8
Schweiz	-	-	-	-	3,6	5,2	59,0	60,4	20,5	21,4	4,6	5,2
China	-	-	-	-	-	-	29,4	21,9	2,9	2,9	0,2	0,3
Japan	-	-	-	-	0,8	1,9	43,9	52,8	5,8	11,3	0,7	1,6
Südkorea	50,1	54,7	13,8	13,6	1,7	3,0	55,3	55,0	14,7	13,3	2,7	3,9
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	16,6	9,9	1,3	1,1

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016b), OECD Education at a Glance

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/education-at-a-glance_eag-data-en, Abruf vom 25. August 2016). – Studienanfängerquote (Entry Rate) = Anteil einer synthetischen Alterskohorte, die in eine tertiäre Ausbildung eintritt; sie wird berechnet, indem die Anzahl der Studienanfänger in einem bestimmten Altersjahrgang, die zum ersten Mal eine tertiäre Ausbildung beginnt, durch die Gesamtpopulation der Altersgruppe geteilt und mit 100 multipliziert wird (Internet: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5359>, Abruf vom 1.9.2016).

Tabelle A.41
Innovationsrelevante Fächergruppen im internationalen Vergleich
 Anzahl der Abschlüsse nach ISCED 97

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Deutschland	Biowissenschaft	5.977	6.491	6.170	6.410	6.740	6.722	7.232	8.183	9.666	11.426	13.781	14.754	16.259	16.702	17.270	-
	Physik	14.443	12.457	11.760	10.296	9.901	9.443	9.580	10.552	13.341	14.850	17.885	20.657	23.083	25.529	26.359	-
	Mathematik und Statistik	4.417	4.297	3.858	3.405	3.418	3.615	3.778	4.524	8.470	9.330	10.912	12.302	13.179	14.572	14.720	-
	Computing	6.617	6.384	5.806	6.070	6.610	7.990	10.856	13.625	15.635	17.685	18.450	19.370	19.485	20.225	21.241	-
	Naturwissenschaften*	31.454	29.629	27.594	26.181	26.669	27.770	31.446	36.884	47.112	53.291	61.028	67.083	72.006	77.028	79.590	-
	Ingenieurwissenschaften	43.007	41.961	38.761	36.435	35.170	35.761	36.206	38.135	39.276	41.956	45.958	49.978	56.438	65.804	73.536	-
	Social Sciences Business and Law	53.612	52.939	52.843	51.330	54.697	57.640	63.635	70.748	86.509	97.109	100.315	113.400	119.876	129.580	136.168	-
	Biowissenschaften	389	511	526	481	483	476	658	509	528	620	1.292	681	785	812	796	-
	Physik	662	706	754	668	693	679	833	787	851	940	1.911	884	1.005	1.106	979	-
	Mathematik und Statistik	300	296	291	284	208	241	321	299	348	419	756	414	461	482	558	-
Informatik	465	486	616	782	1.165	1.430	1.720	1.843	1.785	1.819	3.048	1.368	1.662	1.661	1.589	-	
Naturwissenschaften*	1.816	1.999	2.187	2.215	2.549	2.826	3.532	3.439	3.520	3.806	7.034	3.401	3.989	4.117	3.981	-	
Ingenieurwissenschaften	5.478	5.770	6.667	6.372	7.393	7.967	8.093	8.324	8.364	8.638	9.080	9.257	12.223	10.157	10.706	-	
Social Sciences Business and Law	5.315	5.700	6.524	7.187	8.225	8.807	8.921	8.973	9.451	9.851	15.676	10.733	11.737	12.675	13.486	-	
Finnland																	

noch Tabelle A.41

Frankreich	Biowissenschaften ¹	-	2.031	24.272	25.293	22.343	23.879	23.879	21.661	16.637	15.032	14.377	14.208	-	-	-	
	Physik ¹	-	1.924	20.971	21.389	18.770	19.866	19.866	19.996	17.481	17.633	17.142	16.686	-	-	-	
	Mathematik und Statistik ¹	-	424	10.219	10.719	9.610	10.324	10.324	10.208	9.028	8.725	8.238	7.681	-	-	-	
	Informatik ²	-	579	9.708	9.578	11.358	12.373	12.373	18.102	16.741	15.960	16.270	17.190	-	-	-	
	Naturwissenschaften*	56.764	58.126	65.170	66.979	62.081	66.442	66.442	70.104	60.493	58.689	57.343	56.970	-	-	-	
	Ingenieurwissenschaften	46.091	45.562	40.637	41.319	47.780	51.302	51.302	55.240	54.474	55.037	55.055	54.088	-	-	-	
	Social Sciences Business and Law	129.553	132.487	132.779	135.203	147.701	160.879	160.879	192.480	179.299	168.707	171.850	173.651	-	-	-	
	Großbritannien																
	Biowissenschaften	16.015	16.561	23.488	27.527	-	-	31.361	-	20.171	20.181	21.508	22.400	23.161	24.269	26.048	27.478
	Physik	16.853	16.666	19.505	22.066	-	-	18.414	-	18.700	19.166	18.874	19.436	20.282	20.942	22.870	23.583
Mathematik und Statistik	5.497	5.814	5.151	5.965	-	-	6.715	-	7.144	7.223	7.507	7.677	7.860	8.473	9.421	10.033	
Informatik	15.873	16.775	16.605	21.484	-	-	28.109	-	29.192	27.618	24.876	23.520	22.047	24.024	25.713	25.535	
Naturwissenschaften*	54.238	55.816	64.749	77.043	-	-	84.599	-	75.206	74.187	72.765	73.033	73.349	77.707	84.052	86.629	
Ingenieurwissenschaften	46.500	46.798	39.002	44.655	-	-	41.568	-	43.240	45.347	46.011	48.237	49.476	55.763	60.081	61.237	
Social Sciences Business and Law	104.075	106.431	113.426	124.487	-	-	138.721	-	169.128	174.606	175.874	180.031	181.979	195.865	212.688	226.010	

noch Tabelle A.41

Italien	Blowissenschaften	9.306	5.561	5.612	6.684	6.987	7.253	10.596	11.784	12.435	12.574	8.200	7.769	7.625	12.773	12.537	-
	Physik	3.369	3.328	3.363	3.218	3.481	4.128	4.778	5.186	5.793	5.710	2.961	3.274	3.342	7.177	7.183	-
	Mathematik und Statistik	3.771	5.040	5.162	4.049	4.299	4.723	4.740	5.185	3.540	4.193	1.830	2.052	2.127	3.840	3.948	-
	Informatik	1.881	1.856	1.704	1.626	1.519	2.600	3.757	4.010	4.601	4.939	2.993	2.870	2.778	4.291	3.999	-
	Naturwissenschaften*	18.327	15.785	15.841	15.577	16.286	18.704	23.871	26.155	26.389	27.416	15.924	15.965	15.872	28.081	27.667	-
	Ingenieurwissenschaften	25.070	27.816	29.689	31.013	32.144	37.846	49.744	56.428	56.518	55.322	34.953	34.269	32.719	56.208	47.853	-
	Social Sciences Business and Law	58.675	64.219	69.418	74.235	77.625	83.530	114.763	133.658	134.137	129.680	82.212	77.860	71.825	123.673	118.348	-
	Blowissenschaften	839	780	842	817	876	1.012	1.135	1.542	1.020	1.013	1.006	1.024	1.057	1.222	1.396	-
	Physik	1.996	1.495	1.395	1.811	1.822	1.491	1.824	1.378	1.050	1.136	1.168	1.218	1.255	1.429	1.544	-
	Mathematik und Statistik	845	736	227	197	258	311	347	436	304	337	368	354	391	422	500	-
Niederlande	Informatik	1.077	906	1.108	1.303	1.478	1.645	3.603	4.119	5.102	5.026	4.831	4.745	4.700	4.487	4.987	-
	Naturwissenschaften*	4.757	3.917	3.572	4.128	4.434	4.965	6.909	7.983	7.955	8.013	7.862	7.864	8.029	8.159	9.466	-
	Ingenieurwissenschaften	-	8.600	7.808	8.322	8.890	9.590	8.693	8.940	9.691	9.476	9.510	9.900	10.314	10.803	12.519	-
	Social Sciences Business and Law	29.008	26.665	26.026	27.111	28.608	30.729	34.710	40.346	44.892	46.861	46.194	47.366	48.999	53.252	59.902	-

noch Tabelle A.41

Österreich	Biowissenschaften	-	622	549	636	677	690	767	985	1.236	955	1.068	-	1.460	1.654	1.732	-	
	Physik	-	557	524	524	568	599	546	634	685	661	788	-	1.151	1.361	1.402	-	
	Mathematik und Statistik	-	117	133	125	130	158	152	173	217	252	274	-	411	452	445	-	
	Informatik	-	409	480	418	520	581	1.120	1.586	2.244	2.459	2.481	-	2.428	2.468	2.451	-	
	Naturwissenschaften*	2.229	1.705	1.686	1.703	1.895	2.028	2.584	3.377	4.379	4.324	4.610	-	5.448	5.931	6.029	-	
	Ingenieurwissenschaften	2.379	2.715	2.951	3.477	3.419	3.581	3.606	3.601	3.910	4.464	4.787	-	6.422	7.131	7.479	-	
	Social Sciences																	
	Business and Law	6.867	5.642	6.661	6.875	7.194	7.837	9.510	9.767	10.071	10.925	13.710	-	17.095	19.833	21.582	-	
Schweden	Biowissenschaften	1.614	813	886	1.081	1.127	1.169	1.391	1.301	1.445	1.384	1.504	1.511	1.615	1.759	1.687	-	
	Physik	0	866	910	948	954	977	1.041	856	919	879	799	879	846	997	1.024	-	
	Mathematik und Statistik	1.351	233	234	248	222	252	357	294	358	378	357	363	442	469	515	-	
	Informatik	0	890	1.180	1.370	1.577	1.713	1.723	1.742	1.787	1.463	1.158	1.243	1.216	1.605	1.892	-	
	Naturwissenschaften*	2.965	2.802	3.210	3.647	3.880	4.111	4.512	4.174	4.496	4.089	3.811	3.991	4.112	4.826	5.109	-	
	Ingenieurwissenschaften	5.360	6.752	7.775	8.294	8.998	9.372	11.061	9.660	10.230	9.202	8.925	8.868	9.996	11.331	11.711	-	
	Social Sciences																	
	Business and Law	8.345	7.474	8.174	8.676	8.781	9.620	12.014	12.606	13.334	13.517	13.026	12.724	13.229	15.436	17.603	-	

noch Tabelle A.41

Schweiz	Blowissenschaften	934	965	892	926	-	955	1.168	1.359	1.440	1.670	1.742	1.736	1.643	1.830	1.913	-
	Physik	1.110	1.075	1.143	1.038	-	953	1.075	1.278	1.617	1.678	1.878	1.943	1.948	2.038	2.177	-
	Mathematik und Statistik	234	280	281	268	-	196	256	293	339	403	380	443	399	446	509	-
	Informatik	308	1.317	1.553	1.723	-	1.588	957	1.048	1.131	1.181	1.215	1.051	964	961	1.062	-
	Naturwissenschaften*	2.586	3.637	3.869	3.955	-	3.692	3.454	3.978	4.527	4.931	5.215	5.173	4.954	5.275	5.661	-
	Ingenieurwissenschaften	3.835	4.054	4.189	3.727	-	3.603	3.722	4.394	4.778	5.387	5.070	5.471	5.462	5.892	6.506	-
	Social Sciences Business and Law	6.628	7.850	8.298	8.150	-	9.673	11.579	13.011	14.319	15.234	16.158	16.430	18.195	18.732	18.949	-
	Blowissenschaften	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Physik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mathematik und Statistik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Informatik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	Naturwissenschaften*	26.321	26.958	26.701	28.845	29.719	30.209	31.184	30.639	31.635	31.686	31.423	30.920	30.210	30.118	30.495	-
	Ingenieurwissenschaften	127.711	128.714	129.663	133.518	135.293	133.111	130.707	131.417	130.986	130.900	129.570	128.195	123.673	125.021	126.545	-
Social Sciences Business and Law	221.846	225.905	226.234	234.158	234.467	232.253	235.279	234.810	239.581	238.392	231.876	229.870	222.172	226.896	223.642	-	

noch Tabelle A.41

Südkorea	Biowissenschaften	4.240	4.338	5.275	5.788	6.003	10.464	9.818	8.968	9.757	10.195	10.854	11.857	12.097	12.466	12.717	-
	Physik	10.670	11.047	10.863	11.134	9.817	10.139	9.535	8.634	7.779	7.360	7.777	7.689	7.773	8.328	7.938	-
	Mathematik und Statistik	5.237	5.478	5.198	6.190	5.388	5.725	5.465	5.675	5.263	5.312	5.188	4.940	4.670	4.980	4.794	-
	Informatik	4.276	4.971	5.910	10.211	9.782	5.505	10.034	9.544	10.711	11.811	14.257	13.800	13.245	13.046	13.541	-
	Naturwissenschaften*	24.423	25.834	27.246	33.323	30.990	31.833	34.852	32.821	33.510	34.678	38.076	38.286	37.785	38.820	38.990	-
	Ingenieurwissenschaften	62.692	63.267	67.438	74.308	76.623	81.797	82.204	82.763	79.622	79.472	92.392	89.916	89.385	95.391	93.764	-
	Social Sciences																
	Business and Law	49.413	52.682	56.177	62.814	61.534	65.131	66.254	69.267	70.798	73.549	91.328	93.537	94.083	100.194	106.007	-
	Biowissenschaften	75.253	77.090	74.597	71.497	-	74.664	74.408	78.388	83.634	90.252	94.337	97.611	104.791	109.023	116.199	-
	Physik	29.568	29.348	27.244	27.037	-	27.128	-	28.697	30.729	31.758	32.637	33.172	34.505	36.393	38.943	-
Mathematik und Statistik	17.777	17.230	16.588	16.071	-	17.543	18.578	20.004	20.793	21.189	21.532	22.242	23.256	24.611	26.756	-	
Informatik	35.723	38.956	51.236	58.760	-	78.358	80.540	73.646	65.951	59.997	57.261	57.481	59.141	64.106	69.999	-	
Naturwissenschaften*	158.321	162.624	169.665	173.365	-	197.693	173.526	200.735	201.107	203.196	205.767	210.506	221.693	234.133	251.897	-	
Ingenieurwissenschaften	120.636	119.544	117.724	118.256	-	127.073	133.914	136.637	138.134	138.231	142.717	147.788	153.426	162.649	170.972	-	
Social Sciences																	
Business and Law	711.629	724.810	767.148	781.834	-	828.878	902.385	871.216	891.460	911.355	936.082	969.621	1.004.568	1.038.050	1.062.718	-	

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c), OECD Education Statistics (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/oecd-education-statistics_edu-data-en, Abruf vom 25. August 2016). – ¹ Sprung in der Statistik für Frankreich.

Tabelle A.42
Promotionen im internationalen Vergleich
 Anzahl nach ISCED 2011

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.952	24.287	23.843	25.190	25.084	25.629	26.981	26.807	27.707	28.147
Finland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.889	-	-	-	-	1.748	1.843	1.828	1.899	-
Frankreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.818	-	-	-	-	12.666	13.188	13.278	13.419	-
Großbritannien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.778	-	-	-	-	18.756	20.076	20.438	25.896	-
Italien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.604	-	-	-	-	-	11.270	11.458	10.687	-
Niederlande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.879	-	-	-	-	3.736	3.715	4.040	4.321	-
Österreich	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.236	-	-	-	-	2.484	2.345	2.398	2.228	-
Schweden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.345	-
Schweiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.098	-	-	-	-	3.591	3.491	3.650	3.631	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.286	-	-	-	-	15.867	15.910	16.286	16.471	-
Südkorea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.602	-	-	-	-	10.542	11.645	12.243	12.625	-
USA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.140	-	-	-	-	57.407	59.876	62.108	65.051	-

Quelle: Angaben der OECD (2016), "Education Database: Graduates by field", OECD Education Statistics (database). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/70f3e843-en>, Abruf vom 10.10.2016.

Tabelle A.43
Anteil der 25-34-Jährigen mit tertiärer Bildung im internationalen Vergleich
 in %

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	23	22	23	24	26	26	28	29	30	-
Finnland	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	38	38	39	38	39	3	39	40	40	-
Frankreich	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-	40	41	41	41	43	43	43	43	44	-
Großbritannien	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	35	42	43	43	45	46	47	48	48	-
Italien	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	16	17	19	20	20	21	21	22	23	-
Niederlande	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	35	36	37	40	40	40	40	41	43	-
Österreich	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	20	19	19	19	21	21	21	23	25	-
Schweden	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-	37	39	40	41	42	42	43	43	45	-
Schweiz	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	31	32	35	38	40	40	40	41	43	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	53	54	54	55	56	57	59	59	58	-
Südkorea	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	51	53	56	58	63	65	64	66	67	-
USA	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	39	39	40	42	41	42	43	44	45	-

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c), OECD Education Statistics

(Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/oecd-education-statistics_edu-data-en, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.44
Patentanmeldungen der Mitarbeiter von Universitäten und der großen Forschungsorganisationen beim Europäischen Patentamt
 Anzahl

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Universitäten	34	55	53	77	71	94	110	167	216	264	370	428	437	458	527	552	-	-	-	-
Fhg	104	139	163	183	205	185	180	194	169	234	252	276	263	353	338	336	-	-	-	-
HGF	87	116	143	168	148	143	138	131	139	172	189	175	153	147	176	158	-	-	-	-
MPG	15	16	25	39	26	47	29	39	30	19	32	23	35	34	33	34	-	-	-	-
WGL	23	22	29	23	48	61	41	45	30	38	47	39	43	38	50	52	-	-	-	-
Sonstige	22	42	56	65	51	62	67	59	48	39	55	65	71	86	69	77	-	-	-	-
insgesamt	260	359	434	512	520	549	531	598	584	705	871	918	923	1039	1071	1095	-	-	-	-
Deutschland	12984	15464	17435	19349	20813	22042	21783	21567	21850	22794	23740	24142	24190	23017	23541	23664	-	-	-	-
insgesamt																				

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung des Fraunhofer-ISI (zugewandt am 31.8.2016). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen.

Tabelle A.45

Publikationen der Hochschulen und großen Forschungsorganisationen

Auswertung SCIE, Zahl der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften, Whole Counting

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Universitäten	-	-	-	-	-	-	50.590	50.920	51.846	53.342	56.153	57.728	58.615	61.320	63.742	66.603	69.259	72.332	75.335	76.020
Fachhochschulen	-	-	-	-	-	-	347	394	456	502	598	632	668	781	901	1.030	1.107	1.294	1.401	1.521
FHG	-	-	-	-	-	-	593	731	777	782	895	919	836	1.008	1.164	1.206	1.437	1.401	1.578	1.727
HGF	-	-	-	-	-	-	5.605	6.071	6.115	6.108	6.584	6.981	7.412	7.446	8.058	8.745	9.784	10.683	11.765	11.974
MPG	-	-	-	-	-	-	6.731	6.986	7.169	7.463	7.805	7.924	8.043	8.259	8.713	9.262	9.642	9.958	10.118	9.922
WGL	-	-	-	-	-	-	2.992	3.337	3.265	3.379	3.605	3.701	3.939	4.299	4.827	5.243	5.545	5.814	5.823	5.565
Deutschland	54545	58.711	62.587	66.128	67.746	68.206	68.216	68.920	69.786	72.283	75.507	77.289	78.979	81.849	84.965	88.109	91.422	95.276	98.700	99.195

Quelle: Auswertung von ISI Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Web of Science, Ausgabe 2015, Thomson Reuters (zugesandt am 31.8.2016).-

Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungs-Fachhochschulen.

Tabelle A.46

Publikationsintensität im internationalen Vergleich

Zahl der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften pro Mio. Einwohner, SCIE-Auswertung

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	694	745	796	838	858	863	862	870	878	911	952	977	1.005	1.052	1.100	1.142	1.183	1.226	1.299	1.318
Finnland	1.188	1.265	1.321	1.386	1.446	1.493	1.535	1.521	1.575	1.622	1.626	1.735	1.761	1.836	1.890	1.942	2.004	2.069	2.183	2.367
Frankreich	756	786	816	846	854	851	833	834	843	856	885	911	925	996	1.021	1.033	1.046	1.066	1.105	1.117
Großbritannien	1.245	1.262	1.269	1.309	1.332	1.376	1.323	1.309	1.333	1.362	1.399	1.461	1.512	1.541	1.586	1.628	1.663	1.706	1.781	1.796
Italien	479	516	538	556	570	592	613	630	681	706	731	764	811	858	894	912	940	984	1.090	1.092
Niederlande	1.160	1.214	1.236	1.263	1.253	1.278	1.261	1.314	1.366	1.424	1.532	1.592	1.654	1.754	1.889	2.010	2.074	2.202	2.313	2.364
Österreich	714	777	858	885	933	953	1.017	1.018	1.078	1.119	1.133	1.158	1.236	1.319	1.370	1.463	1.549	1.595	1.710	1.771
Schweden	1.547	1.623	1.664	1.731	1.771	1.777	1.827	1.831	1.825	1.881	1.947	1.995	2.033	2.077	2.155	2.227	2.296	2.438	2.602	2.706
Schweiz	1.642	1.721	1.825	1.924	2.007	2.032	1.947	1.974	2.086	2.226	2.276	2.455	2.511	2.601	2.728	2.838	2.996	3.162	3.305	3.351
China	11	12	14	16	19	24	28	31	37	46	55	65	72	82	94	103	119	137	162	186
Japan	490	521	536	564	582	596	589	598	614	618	616	618	610	616	613	605	612	616	632	627
Südkorea	130	159	192	230	267	294	340	370	432	506	548	592	603	695	761	830	894	976	1.019	1.066
USA	1.033	1.014	994	999	989	994	975	979	1.004	1.032	1.056	1.081	1.092	1.132	1.149	1.168	1.187	1.201	1.237	1.269
EU-28	583	608	628	650	662	674	673	681	700	722	748	781	812	860	890	912	941	969	1.023	1.036

Quelle: Auswertung des Fraunhofer-ISI; Web of Science, Thomson Reuters Corporation (2015), zitiert nach BMBF-Datenportal.

Tabelle A.47
Ausländische Studierende an deutschen Hochschulen
Anzahl

Institution	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Universitäten	w	47.122	49.793	52.687	55.954	60.033	64.774	70.656	79.454	88.255	95.906	96.455	96.955	95.542	89.196
	ges	111.475	114.739	118.466	122.351	127.656	134.266	143.230	156.988	172.038	185.003	183.795	183.438	179.541	167.679
Fachhochschulen	w	6.793	7.401	8.070	8.883	10.014	11.070	12.442	14.572	16.882	19.459	20.702	21.871	22.742	22.565
	ges	25.358	26.889	28.535	30.582	32.374	34.610	37.148	41.964	47.202	52.975	54.322	56.538	58.391	57.563
Kunsthochschulen	w	2.677	2.861	3.121	3.410	3.626	3.775	4.023	4.351	4.684	4.945	4.957	5.084	5.162	5.145
	ges	4.627	4.844	5.205	5.541	5.964	6.264	6.649	7.189	7.786	8.158	8.217	8.381	8.464	8.364
Insgesamt	w	56.592	60.055	63.878	68.247	73.673	79.619	87.121	98.377	109.821	120.310	122.114	123.910	123.446	116.906
ges	141.460	146.472	152.206	158.474	165.994	175.140	187.027	206.141	227.026	246.136	246.334	248.357	246.396	233.606	
Institution	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014								
Universitäten	w	89.546	90.523	92.490	96.329	101.467	106.996	112.464							
	ges	167.862	170.349	175.010	183.504	194.312	206.610	218.212							
Fachhochschulen	w	25.081	26.449	27.649	30.136	32.683	35.534	39.727							
	ges	62.629	65.423	67.827	72.374	77.980	84.443	92.784							
Kunsthochschulen	w	5.262	5.450	5.494	5.655	5.928	6.145	6.328							
	ges	8.652	9.004	9.195	9.414	9.909	10.297	10.573							
Insgesamt	w	119.889	122.422	125.633	132.120	140.078	148.675	158.064							
ges	239.143	244.776	252.032	265.292	282.201	301.350	321.569								

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen und Gesamthochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungsfachhochschulen. Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen.

Tabelle A.48
Anteil ausländischer Studierender an deutschen Hochschulen an allen Studierenden
 in %

Institution	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
Universitäten	w	7,8	8,1	8,5	8,9	9,5	10,4	11,0	11,9	12,6	13,2	13,7	13,6	13,9		
	ges	8,0	8,3	8,7	9,0	9,6	10,3	10,9	11,6	12,4	12,9	13,4	13,2	13,0		
Fachhochschulen	w	4,8	5,1	5,5	5,9	6,5	6,8	7,2	7,8	8,5	9,2	9,6	10,1	10,4		
	ges	5,7	6,0	6,5	7,0	7,4	7,8	8,1	8,6	9,1	9,6	9,7	10,0	10,1		
Kunsthochschulen	w	17,3	18,5	19,7	20,9	22,0	22,4	23,6	25,1	26,0	27,6	27,9	32,9	32,4		
	ges	15,7	16,6	17,7	18,6	20,0	20,8	22,0	23,6	24,9	26,1	26,5	27,2	27,4		
insgesamt	w	7,4	7,8	8,2	8,6	9,2	9,9	10,5	11,3	12,0	12,6	13,0	13,1	13,0		
ges	7,6	7,9	8,3	8,7	9,2	9,9	10,4	11,0	11,7	12,2	12,5	12,5	12,4	12,0		
Institution	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014									
Universitäten	w	12,7	12,4	12,2	12,1	12,2	12,4	12,7								
	ges	12,3	12,0	11,9	11,7	11,9	12,1	12,6								
Fachhochschulen	w	10,3	10,0	9,8	9,8	9,8	9,9	10,1								
	ges	10,0	9,7	9,5	9,3	9,4	9,6	10,0								
Kunsthochschulen	w	32,3	33,1	32,6	33,2	34,2	34,2	35,3								
	ges	27,4	27,9	27,9	28,0	28,5	29,3	29,9								
insgesamt	w	12,4	12,1	11,9	11,7	11,8	11,9	12,2								
ges	11,8	11,5	11,4	11,1	11,3	11,5	11,9									

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis (Fachserie 11 Reihe 4.1). – Universitäten einschließlich pädagogischen und theologischen Hochschulen und Gesamthochschulen, Fachhochschulen einschließlich Verwaltungsfachhochschulen. Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen.

Tabelle A.49
Ausländische Studierende im internationalen Vergleich
Anzahl nach ISCED 97

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deutschland	171.151	178.195	187.033	199.132	219.039	240.619	260.314	259.797	261.363	258.513	245.522	256.719	263.972	272.797	287.353	196.619	210.542
Frankreich	148.000	130.952	137.085	147.402	165.437	221.567	-	-	247.510	246.612	243.436	249.143	259.935	268.212	271.399	228.639	235.123
Finnland	4.331	4.847	5.570	6.288	6.760	7.361	7.915	8.442	8.955	10.066	11.303	12.596	14.097	15.707	17.636	21.859	22.757
Italien	23.206	23.496	24.929	29.228	28.447	36.137	40.641	44.921	48.766	57.271	60.448	65.873	69.905	73.461	77.732	82.450	87.544
Niederlande	-	13.619	14.012	16.589	18.888	20.531	21.259	31.584	35.374	37.607	40.795	44.409	49.137	57.379	62.497	68.943	70.692
Schweden	12.579	19.567	20.805	26.304	22.859	25.523	36.458	39.298	41.410	42.769	34.556	39.514	44.849	50.078	42.296	25.437	25.361
Schweiz	24.344	25.258	26.003	27.765	29.301	32.847	35.705	36.827	39.415	41.058	45.583	49.407	53.901	58.943	64.172	47.142	49.536
Großbritannien	209.550	209.513	222.936	225.722	227.273	255.233	364.271	394.624	418.353	459.987	462.609	498.998	534.555	559.948	568.816	416.693	428.724
USA	430.786	451.934	475.169	475.169	582.992	586.316	572.509	590.167	584.814	595.874	624.474	660.581	684.807	709.565	740.475	784.427	842.384
Japan	35.700	56.552	59.691	63.637	74.892	86.505	117.903	125.917	130.124	125.877	126.568	131.599	141.599	151.461	150.617	135.803	132.685
Korea	2.538	2.869	3.373	3.850	4.956	7.843	10.778	15.497	22.260	31.943	40.322	50.030	59.194	62.675	59.472	55.536	52.451
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71.673	79.638	88.979	96.409	-

Ab 2013 nur noch diejenigen Studierenden berücksichtigt, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben oder deren Hauptwohnsitz im Ausland liegt. Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der OECD (2016c), OECD Education Statistics (Internet: http://www.oecd-ilibrary.org/education/data/oecd-education-statistics_edu-data-en, Abruf vom 25.8.2016). – Ausländische Studierende = Studierende, die eine ausländische Staatsbürgerschaft besitzen.

Tabelle A.50

Horizont 2020 – Beteiligungen und Zuwendungen der EU-28 Länder

Horizont 2020 insgesamt, Hochschulen und Forschungsgemeinschaften

EU28-Land	Horizont 2020 insgesamt			Hochschulen			Forschungsgemeinschaften		
	Anzahl Beteiligungen	Zuwendungen	Anzahl Beteiligungen	Zuwendungen	Anzahl Beteiligungen	Zuwendungen	Anzahl Beteiligungen	Zuwendungen	
AT	1.012	401.367.340	313	140.693.131	227	94.821.410			
BE	1.507	624.269.332	380	181.863.878	349	170.393.552			
BG	180	20.355.234	30	4.047.191	58	7.442.624			
CY	173	44.051.134	72	20.861.494	4	2.698.862			
CZ	360	91.031.671	128	40.132.648	97	24.229.873			
DE	4.554	2.570.780.547	1.418	779.062.372	1.289	1.004.666.074			
DK	837	362.643.715	434	211.214.359	68	31.212.379			
EE	199	57.289.745	74	28.481.604	11	2.471.958			
EL	1.011	302.516.695	283	92.350.971	339	117.501.574			
ES	3.625	1.276.584.544	720	284.709.436	1.107	462.841.236			
FI	691	279.097.502	231	108.602.272	178	74.063.493			
FR	3.094	1.453.481.873	510	232.144.183	1.173	712.936.093			
HR	154	25.428.756	41	8.053.737	49	11.513.453			
HU	340	84.679.585	90	21.718.148	73	26.023.615			
IE	620	270.118.242	320	166.825.357	36	9.153.990			
IT	3.294	1.167.762.822	925	354.514.768	715	327.802.924			
LT	121	16.367.628	37	5.367.432	22	2.558.072			
LU	127	38.364.451	24	13.366.901	12	4.666.779			
LV	109	18.570.503	32	6.812.600	21	2.943.042			
MT	50	6.209.472	16	2.177.982	1	405.000			
NL	2.243	1.117.245.821	929	540.340.045	392	200.260.724			
PL	581	136.340.948	187	45.513.066	147	40.801.693			
PT	782	248.349.155	190	62.233.782	225	103.025.839			
RO	328	58.506.359	59	12.508.479	100	21.815.043			
SE	1.007	468.145.269	490	256.387.103	121	60.268.094			
SI	318	81.828.533	57	12.737.471	87	23.415.798			
SK	164	39.000.672	33	6.106.444	34	4.735.268			
UK	4.709	2.184.179.312	2.797	1.393.190.305	385	218.679.277			

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Sonderauswertung der Horizont 2020 eCorda Antrags- und Vertragsdatenbank (Stand: 31.5.2016) durch DLR.

Tabelle A.51
QS World University Rankings
 Top-50-Universitäten 2015-2016

Rang	Score	Universität	Land	Rang	Score	Universität	Land
1	100.0	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	USA	26	88.4	University of California, Berkeley (UCB)	USA
2	98.7	Harvard University	USA	27	88.2	University of California, Los Angeles (UCLA)	USA
3	98.6	University of Cambridge	GB	28	88.0	The Hong Kong University of Science and T.	Hongkong
4	98.6	Stanford University	USA	29	87.9	Duke University	USA
5	97.9	California Institute of Technology (Caltech)	USA	30	87.8	The University of Hong Kong	Hongkong
6	97.7	University of Oxford	GB	30	87.8	University of Michigan	USA
7	97.2	UCL (University College London)	GB	32	87.7	Northwestern University	USA
8	96.1	Imperial College London	GB	33	87.2	The University of Manchester	GB
9	95.5	ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology	Schweiz	34	87.1	University of Toronto	Kanada
10	94.6	University of Chicago	USA	35	86.2	London School of Economics and Politic. Sc.	GB
11	94.4	Princeton University	USA	36	85.3	Seoul National University	Südkorea
12	94.2	National University of Singapore (NUS)	Singapur	37	85.0	University of Bristol	GB
13	93.9	Nanyang Technological University, Singapore	Singapur	38	84.9	Kyoto University	Japan
14	93.8	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)	Schweiz	39	84.8	The University of Tokyo	Japan
15	92.2	Yale University	USA	39	83.8	Ecole Polytechnique	Frankreich
16	91.9	Johns Hopkins University	USA	41	83.7	Peking University	China
17	91.8	Cornell University	USA	41	83.1	The University of Melbourne	Australien
18	91.5	University of Pennsylvania	USA	43	82.6	KAIST - Korea Advanced Institute of Sc. & T.	Südkorea
19	91.0	King's College London	GB	44	82.5	University of California, San Diego (UCSD)	USA
20	91.0	The Australian National University	Australien	44	81.9	The University of Sydney	Australien
21	90.8	The University of Edinburgh	GB	46	81.8	The University of New South Wales	Australien
22	89.7	Columbia University	USA	47	81.8	The University of Queensland	Australien
23	89.2	Ecole normale supérieure, Paris	Frankreich	47	81.6	The University of Warwick	GB
24	88.6	McGill University	Kanada	49	81.5	Brown University	USA
25	88.5	Tsinghua University	China	50	81.2	University of British Columbia	Kanada

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des QS World University Rankings (Internet: <http://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.52
Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking)
 Top-50-Universitäten 2015

Rang	Score	Universität	Land	Rang	Score	Universität	Land
1	100,0	Universität Harvard	USA	26	38,9	Universität Kyoto	Japan
2	73,3	Stanford Universität	USA	27	38,8	Universität New York	USA
3	70,4	Institut für Technologie Massachusetts	USA	28	38,8	Northwestern University	USA
4	69,5	Universität von Kalifornien - Berkeley	USA	29	38,6	University of Illinois at Urbana-Champaign	USA
5	68,8	Universität Cambridge	GB	30	38,5	University of Minnesota, Twin Cities	USA
6	61,0	Universität Princeton	USA	30	38,0	Duke-Universität	USA
7	59,6	Technische Hochschule Kaliforniens	USA	32	37,4	Washington University in St. Louis	USA
8	58,8	Columbia University	USA	33	36,5	Rockefeller-Universität	USA
9	57,1	University of Chicago	USA	34	36,0	University of Colorado at Boulder	USA
10	56,6	Oxford Universität	GB	35	35,7	Universität Kopenhagen	Dänemark
11	54,4	Yale Universität	USA	36	35,0	Universität Pierre und Marie Curie	Frankreich
12	50,7	University of California, Los Angeles	USA	37	34,8	The University of Texas at Austin	USA
13	50,5	Cornell Universität	USA	38	34,6	University of California, Santa Barbara	USA
14	48,7	University of California, San Diego	USA	39	34,4	University of North Carolina and Chapel Hill	USA
15	47,8	University of Washington	USA	39	34,1	University of British Columbia	Kanada
16	46,3	Johns-Hopkins-Universität	USA	41	33,6	University of Manchester	GB
17	46,1	Universität Pennsylvania	USA	41	33,6	Universität Paris-Süd	Frankreich
18	44,5	University College London	GB	43	32,8	University of Maryland, College Park	USA
19	44,5	University of California, San Francisco	USA	44	32,3	University of Melbourne	Australien
20	43,7	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	Schweiz	44	32,3	The University of Texas at Dallas	USA
21	42,0	Universität Tokio	Japan	46	32,2	Universität Heidelberg	Deutschland
22	41,7	Universität Michigan	USA	47	32,0	Universität Edinburgh	GB
23	41,5	The Imperial College of Science, Techn. and Med.	GB	47	31,9	Karolinska Institute	Schweden
24	41,1	University of Wisconsin - Madison	USA	49	31,3	University of Southern California	USA
25	40,6	University of Toronto	Kanada	50	31,0	University of California, Irvine	USA

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des Academic Ranking of World Universities (Internet: <http://www.shanghairanking.com/de/ARWU2015.html>, Abruf vom 25.8.2016).

Tabelle A.53
World University Ranking – Times Higher Education (THE)
 Top-50-Universitäten 2015-2016

Rang	Score	Universität	Land	Rang	Score	Universität	Land
1	95,2	Californian Institute of Technology	USA	26	79,2	National University of Singapore	Singapur
2	94,2	University of Oxford	GB	27	78,2	King's College London	GB
3	93,9	Stanford University	USA	28	77,5	Karolinska Institute	Schweden
4	92,8	University of Cambridge	GB	29	77,3	Ludwig-Maximilian-Universität München	Deutschland
5	92,0	Massachusetts Institute of Technology	USA	30	77,2	New York University	USA
6	91,6	Harvard University	USA	30	76,1	École Polytechnique Fédérale de Lausanne	Schweiz
7	90,1	Princeton University	USA	32	75,6	University of Washington	USA
8	89,1	Imperial College London	GB	33	75,4	University of Melbourne	Australien
9	88,3	ETH Zürich	Schweiz	34	75,3	University of British Columbia	Kanada
10	87,9	University of Chicago	USA	35	74,8	KU Leuven	Belgien
11	87,6	Johns Hopkins University	USA	36	74,5	University of Illinois at Urbana-Champaign	USA
12	87,4	Yale University	USA	37	74,4	Universität Heidelberg	Deutschland
13	87,2	University of California, Berkeley	USA	38	72,6	McGill University	Kanada
14	87,1	University College London	GB	39	72,2	University of California, San Diego	USA
15	86,1	Columbia University	USA	39	72,2	University of California, Santa Barbara	USA
16	85,8	University of California, Los Angeles	USA	41	72,1	Georgia Institute of Technology	USA
17	85,2	University of Pennsylvania	USA	41	72,0	Peking University	China
18	84,0	Cornell University	USA	43	71,1	University of Tokyo	Japan
19	83,9	University of Toronto	Kanada	44	71,0	University of California, Davis	USA
20	82,7	Duke University	USA	44	71,0	University of Hongkong	Hongkong
21	82,4	University of Michigan	USA	46	70,3	University of Texas at Austin	USA
22	82,3	Carnegie Mellon University	USA	47	70,0	Tsinghua University	China
23	81,3	London School of Economics and Political Science	GB	47	70,0	Wageningen University	Niederlande
24	80,3	University of Edinburgh	GB	49	69,9	Humboldt University Berlin	Deutschland
25	79,5	Northwestern University	USA	50	69,7	University of Wisconsin, Madison	USA

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des World University Ranking (Internet: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-ranking/2016/world-ranking>, Abruf vom 25.8.2016).