

2. Indikatorbericht

Bibliometrische Indikatoren für den PFI Monitoring Bericht 2013

Autoren:

Nicole Schulze, Carolin Michels, Rainer Frietsch, Ulrich Schmoch, Sonia Conchi

Ansprechpartner:

**Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
(Unterauftragnehmer)**

Dr. Rainer Frietsch
Breslauer Str. 48
76139 Karlsruhe
Tel.: 0721/ 6809-197
E-Mail: rainer.frietsch@isi.fraunhofer.de

zusammen mit

**Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ)
(Hauptauftragnehmer)**

Prof. Dr. Stefan Hornbostel
Schützenstr. 6a
10117 Berlin
Tel: 030/ 2064177-0
E-Mail: hornbostel@forschungsinfo.de

**Universität Bielefeld, Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT)
(Unterauftragnehmer)**

Dr. Matthias Winterhager
Postfach 100131
33501 Bielefeld
Tel.: 0521/ 106-4657
E-Mail: mw@uni-bielefeld.de

Berlin/ Karlsruhe/ Bielefeld, den 30.11.2012

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Hintergrundbericht für das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
© November 2012

Herausgeber:

Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ)

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Universität Bielefeld, Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT)

Dieser Bericht wurde im Auftrag des BMBF erstellt. Die Aufgabenstellung wurde von BMBF vorgegeben. Das BMBF hat das Ergebnis dieses Berichts nicht beeinflusst; der Auftragnehmer trägt allein die Verantwortung.

Inhalt

Executive Summary	1
Einführung	2
1 Fachpublikationen im internationalen Vergleich.....	6
1.1 Publikationsanteile der Länder.....	6
1.2 Zitratraten der Länder	9
1.3 Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung	11
1.4 Feldnormalisierte Zitatrate	16
1.5 Fachliche Profile im internationalen Vergleich	18
1.6 Konferenzbeiträge	22
2 Außeruniversitäre Forschungsorganisationen, Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland.....	27
2.1 Datenauswahl.....	27
2.2 Publikationszahlen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	28
2.3 Spezialisierungsprofile der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	33
2.4 Publikationen in den Geistes- und Sozialwissenschaften.....	36
2.5 Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	38
2.6 Zitatanalyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	40
2.7 Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors.....	42

2.8	Feldnormalisierte Zitatrate der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors.....	44
2.9	Methodische Auswirkung von Kooperationen auf die Anzahl an Publikationen und Zitatraten bei fraktionierter Zählweise.....	46
2.10	Zusammenfassende Schlussfolgerungen und innovations- und wissenschaftspolitische Bewertung	47
3	Methodische Erläuterungen	51
3.1	Verwendete Datenbanken.....	51
3.2	Dokumenttypen und Zitatfenster	55
3.3	Signifikanz der gemessenen Veränderungen	57
3.4	Darstellung von Publikationszahlen.....	58
3.5	Whole count-Zählweise vs. fraktionierte Zählung	59
3.6	Spezialisierungs-Index	62
3.7	Einbezug oder Ausschluss von Eigenzitatzen	64
3.8	Feldspezifische und zeitschriftenspezifische erwartete Zitatraten.....	64
3.9	Normalisierung von Zitatraten	68
3.10	Zeitschriftenspezifische Beachtung	68
3.11	Internationale Ausrichtung.....	69
3.12	Feldnormalisierte Zitatrate.....	70
3.13	Indikatoren im Überblick.....	71
4	Literatur	73

Tabellen

Tabelle 1:	Methodenänderungen im Vergleich zum PFI-Bericht 2011	4
Tabelle 2:	Anteile in Prozent ausgewählter Länder und Regionen an allen Publikationen des SCIE und SSCI	7
Tabelle 3:	Änderung des Publikationsanteils ausgewählter Länder und Regionen im Zeitverlauf, normiert auf das Jahr 2001	8
Tabelle 4:	Beobachtete durchschnittliche Zittrate für ausgewählte Länder und Regionen	10
Tabelle 5:	Index der zeitschriftenspezifischen Beachtung für ausgewählte Länder und Regionen	13
Tabelle 6:	Index der Internationalen Ausrichtung für ausgewählte Länder und Regionen	14
Tabelle 7:	Feldnormalisierte Zittrate für ausgewählte Länder und Regionen	17
Tabelle 8:	Anteile ausgewählter Länder und Regionen an allen Konferenzbeiträgen des SCIE und SSCI 2001 bis 2009	23
Tabelle 9:	Anzahl der Publikationen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	28
Tabelle 10:	Anteil der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors an geisteswissenschaftlichen Publikationen	37
Tabelle 11:	Anteil der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors an sozialwissenschaftlichen Publikationen	38
Tabelle 12:	Anzahl der Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors	39
Tabelle 13:	Prozentualer Anteil von Ko-Publikationen mit anderen Institutionen	46
Tabelle 14:	Signifikante Zitratraten-Änderungen für die Publikationen der Länder im Zeitraum 2003-2011	58
Tabelle 15:	Anteil ausgewählter Länder an allen SSCI- und SCIE-Publikationen des Jahres 2010 nach der fraktionierten und der whole count-Zählweise und daraus resultierende Länderrelationen	61

Tabelle 16:	Vergleich whole count- und fraktionierte Zählweise ausgewählter Länder an allen SSCI- und SCIE-Publikationen, 2001 und 2011	62
Tabelle 17:	Vergleich whole count- und fraktionierte Zählweise, Publikationen der Forschungsorganisationen aus SCIE, 2001 und 2011	62
Tabelle 18:	Übersicht feldspezifische und zeitschriftenspezifische erwartete Zitatrate	65
Tabelle 19:	Beobachtete und erwartete Zitatraten nach verschiedenen Definitionen im Ländervergleich für das Publikationsjahr 2009.....	67
Tabelle 20:	Übersicht über verwendete Indikatoren	71

Abbildungen

Abbildung 1:	Änderung des Publikationsoutputs ausgewählter Länder und Regionen im Zeitverlauf, normiert auf das Jahr 2001	9
Abbildung 2:	Beobachtete durchschnittliche Zitatraten für sieben ausgewählte Länder und den Weltdurchschnitt	11
Abbildung 3:	Zusammenschau der Indizes Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung.....	15
Abbildung 4:	Feldnormalisierte Zitatrate für ausgewählte Länder und den Weltdurchschnitt.....	18
Abbildung 5:	MDS-Analyse ausgewählter Länder und Regionen.....	19
Abbildung 6:	Spezialisierung der Publikationen der drei Cluster für das Jahr 2011 in 26 Wissenschaftsfeldern	21
Abbildung 7:	Anzahl der Konferenzbeiträge für sieben ausgewählte Länder für die Jahre 2001 bis 2009	24
Abbildung 8:	Anteile ausgewählter Länder an den Konferenzbeiträgen für die Jahre 2001 bis 2009	24
Abbildung 9:	Anteil an allen Konferenzbeiträgen für das Jahr 2009.....	25
Abbildung 10:	Anzahl der Konferenzbeiträge weltweit nach Wissenschaftsfeldern im Jahr 2009	26
Abbildung 11:	Publikationszahlen der einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen	29
Abbildung 12:	Publikationszahlen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen insgesamt.....	30
Abbildung 13:	Anzahl der Publikationen der einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen der beiden Hochschultypen sowie des außeruniversitären Sektors und des Hochschulsektors insgesamt	31
Abbildung 14:	Publikationen pro Wissenschaftler	33
Abbildung 15:	Anteile der Publikationen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen in verschiedenen Wissenschaftsfeldern.....	34
Abbildung 16:	Spezialisierungsindex der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschultypen	35

Abbildung 17:	Anzahl der Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen, Betrachtung nach Wissenschaftsfeldern für 2009	40
Abbildung 18:	Zitatrate der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen sowie Deutschland als Referenzwert	41
Abbildung 19:	Zusammenschau der Indizes Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und Hochschulen	43
Abbildung 20:	Feldnormalisierte Zitatrate für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen	45
Abbildung 21:	Verhältnis der Publikationen zu den Konferenzbeiträgen auf Länderebene	53
Abbildung 22:	Verhältnis der Publikationen zu den Konferenzbeiträgen auf Organisationsebene	53
Abbildung 23:	Vollständigkeit der Publikationen des Jahres 2009 und der Zitate auf Publikationen im Jahr 2007	56
Abbildung 24:	Anteil der Publikationen des Jahres 2010 nach Herausgeberland der publizierenden Zeitschriften	66

Executive Summary

- Die Anzahl der weltweiten Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Zeitschriften ist in den letzten Jahren sehr deutlich angestiegen. Das durchschnittliche jährliche Wachstum zwischen 2001 und 2011 lag bei 4,7%. Einzelne aufholende Wissenschaftsnationen wie China, Indien, Brasilien oder Korea konnten dabei besonders zulegen. Deutschland publizierte ca. 67.000 Veröffentlichungen im Jahr 2011. Aus China stammten im gleichen Jahr 141.000 Beiträge in Zeitschriften.
- Entsprechend gingen die Anteile an den weltweiten Publikationen der etablierten Wissenschaftsnationen zurück. Deutschland erreicht einen Anteil von 5,1% im Jahr 2011, während es im Jahr 2001 noch 6,7% waren. Die Anteile der USA gehen im gleichen Zeitraum von 29,7% auf 23% zurück. China erreicht im Jahr 2011 Anteile von 10,8%, Indien von 3,2% und Brasilien von 2,3%.
- Die mittlere Zittrate der Beiträge steigt für alle Länder im Zeitverlauf an. Bei diesem Indikator liegen die etablierten Wissenschaftsnationen noch vor den aufholenden Ländern, allen voran die Schweiz, gefolgt von den USA und den Niederlanden. Deutschland erreicht mit einer durchschnittlichen Zittrate von 4,4 im Jahr 2009 den sechsten Platz. China erreicht mittlerweile eine Zittrate von 3,1, was allerdings den zwölften Platz unter den 15 analysierten Ländern bedeutet.
- Für Deutschland zeigt sich das Ergebnis eines langsamen Strukturwandels hin zu Publikationen in international stärker beachteten Zeitschriften, in welchen deutsche Autorinnen und Autoren zwar überdurchschnittlich häufig wahrgenommen werden, allerdings nicht auf demselben Niveau wie in den bisherigen Zeitschriften.
- Die außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen konnten im Zeitverlauf allesamt ihren Publikationsoutput und auch die durchschnittliche Anzahl der erhaltenen Zitierungen steigern.
- Die Personalkapazitäten im Wissenschaftssektor sind stärker gestiegen als der Publikationsoutput. Dabei ist jedoch die zeitlich verzögerte Wirkung eines Personalaufwuchses auf den Publikationsoutput in Rechnung zu stellen.
- Die Publikationen aller außeruniversitären Forschungsorganisationen in Deutschland werden im internationalen Vergleich überdurchschnittlich häufig zitiert.
- Die internationalen wie auch die nationalen Ko-Publikationen sind für alle außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen im Zeitverlauf angestiegen.

Einführung

Der Pakt für Forschung und Innovation (PFI) wurde von Bund und Ländern beschlossen und er zählt zu den politischen Maßnahmen, die auf die Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems abzielen. Im Pakt haben sich u.a. die außeruniversitären Forschungsorganisationen Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft und Leibniz-Gemeinschaft mit Unterstützung durch Bund und Länder zusammengefunden, um gemeinsam durch die Förderung von Exzellenz, die Stärkung von Kooperationen und Vernetzungen, die Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses sowie durch das Verfolgen neuer, unkonventioneller Forschungsansätze diese Ziele zu erreichen. Seit 2007 wird der Fortschritt im Hinblick auf die Erreichung dieser Ziele in jährlich erscheinenden PFI-Monitoringberichten dokumentiert. Zu diesem Zweck werden verschiedene qualitative und quantitative Indikatoren bei den Wissenschafts- und Forschungsorganisationen erhoben und deren Entwicklung im Zeitverlauf beobachtet.

Gegenstand der Analysen

Der hier vorgelegte Indikatorbericht stellt anhand bibliometrischer Analysen die Entwicklung ausgewählter Länder (Brasilien, China, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Indien, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Schweden, Schweiz, Südkorea und USA) sowie der Regionen EU-15, EU-12, EU-27¹ dar. Des Weiteren wird auf Basis bibliometrischer Daten die Entwicklung der wissenschaftlichen Publikations-tätigkeit der außeruniversitären Forschungsorganisationen in Deutschland sowie der deutschen Universitäten und Fachhochschulen untersucht. Um die Dynamik von Wissenschaft und Forschung in den verschiedenen Ländern, des Hochschulsektors und der außeruniversitären Forschungsorganisationen nachzuzeichnen, wird ein Zeitraum von elf Jahren betrachtet, d.h. vom Jahr 2001 bis 2011. Ziel des Indikatorenberichts ist es, die Publikationstätigkeit sowohl anhand der Anzahl von Publikationen zu analysieren als auch den Impact der veröffentlichten Publikationen einzuschätzen. Dabei werden insbesondere auch Zitatmaße als Indikator für die wissenschaftliche Performanz herangezogen. Aufgrund der Berechnung der Zitatmaße für Dreijahresfenster erfolgt die Darstellung von Zitatwerten nur bis zum Jahr 2009. Die Analysen über die wissen-

¹ EU-27 umfasst alle derzeitigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. EU-15 bezeichnet die Mitgliedsstaaten vor der Ost-Erweiterung im Jahr 2004: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Irland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien. Zur EU-12 zählen alle Länder, die im Zuge der EU-Osterweiterung 2004 und 2007 der EU beigetreten sind: Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn, Zypern sowie Rumänien und Bulgarien.

schaftliche Publikationstätigkeit der 15 verschiedenen Länder, der drei Regionen und der vier außeruniversitären Forschungsorganisationen sowie der insgesamt 106 Universitäten und 207 Fachhochschulen (siehe die methodischen Arbeiten von Statistisches Bundesamt 2011) bieten die Möglichkeit, Auskunft über Aspekte der Entwicklung des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Deutschland zu geben.

Datenauswahl

Die bibliometrischen Analysen zu den ausgewählten Ländern und Regionen werden auf der Basis des Science Citation Index Expanded (SCIE) sowie des Social Sciences Citation Index (SSCI) durchgeführt, die zusammen eine multidisziplinäre Datenbank mit breiter fachlicher Abdeckung bilden. Die Recherchen zum Länderset und den Regionen beziehen sich dabei auf die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Medizin- und Lebenswissenschaften sowie die Sozialwissenschaften. Die Geisteswissenschaften werden in der Länderanalyse nicht berücksichtigt.

Für die bibliometrische Analyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen wird primär nur mit dem SCIE gearbeitet, d.h. es werden bei der Berechnung der meisten Indikatoren weder sozial- noch geisteswissenschaftliche Disziplinen einbezogen, weil die Abdeckung der Sozial- und Geisteswissenschaften für deutsche Einrichtungen unzureichend ist und bei begrenzten Stichproben wie beispielsweise bei den Forschungsorganisationen zu erratischen, schwer interpretierbaren Resultaten führen kann.

Neben den Beiträgen in den Zeitschriften werden in diesem Bericht erstmals auch die Konferenzbeiträge separat ausgewiesen. Diese Daten wurden den Datenbanken "Conference Proceedings Citation Index- Science" (CPCI-S) und "Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities" (CPCI-SSH) entnommen. Alle genannten Datenbestände sind Teildatenbanken des Web of Science.

Verglichen mit dem Indikatoren-Bericht 2011 gab es weitere methodische Änderungen, wie beispielweise die Zählweise der Publikationen und Zitate. In Tabelle 1 werden alle Methodenänderungen benannt, erklärt und deren mögliche Auswirkungen erläutert.

Tabelle 1: Methodenänderungen im Vergleich zum PFI-Bericht 2011

Methode	Änderung	Mögliche Auswirkungen
Fraktionierte Zählung	Im PFI-Monitoring Bericht 2011 wurden die Publikationen mit der whole-count-Methode gezählt. Dadurch wurde jede Publikation als eine Publikation für jedes beteiligte Land/jede Forschungsorganisation gezählt. In diesem Jahr wurde die fraktionierte Zählweise verwendet, die berücksichtigt, wie viele Länder /Organisationen an einer Publikation beteiligt sind und dementsprechend die Publikation nur anteilig anrechnet. (nähere Erläuterungen zur Methode und zum Vergleich der beiden Zählweisen s. Seite 59)	Durch diese Zählweise verringert sich die gesamte Anzahl der Publikationen pro Land oder Forschungseinrichtung. Die fraktionierte Zählweise schätzt den Arbeitsanteil an einer Publikation anhand der beteiligten Länder/Organisationen ab, sodass die vergebenen Anteile an die Länder/Organisationen einer Publikation in der Summe ein Ganzes ergeben. Insbesondere Länder und Organisationen, die häufig kooperieren, erreichen im Vergleich zur whole-count-Methode deutlich niedrigere Publikationszahlen.
Sonderauswertung: Konferenzbeiträge	Da die Konferenzbeiträge in einigen Forschungsfeldern (z.B. Informatik und Elektrotechnik) eine wichtige alternative Publikationsform zu Zeitschriftenartikeln darstellen, wurden diese in einer Sonderauswertung betrachtet.	
Sonderauswertung: Geistes- und Sozialwissenschaften	Die Geistes- und Sozialwissenschaften sind weniger gut abgedeckt als andere Bereiche. Sie wurden aufgrund der schlechten Vergleichbarkeit mit anderen Bereichen und der möglichen Verzerrung der Ergebnisse aus der Gesamtanalyse ausgeschlossen und in einer Sonderauswertung separat dargestellt.	
Mittelwertbildung AoR	Für die Länderanalysen wurden im 1. PFI-Indikatoren Bericht alle Indikatoren anhand des Durchschnitts eines Landes berechnet (Ratio of Averages, RoA). In diesem Jahr erfolgte die Berechnung nach dem Average of Ratio (AoR), d.h. für alle Publikationen eines Landes wurde der entsprechende Indikator einzeln berechnet. Der Wert eines Landes ergab sich dann als Durchschnitt über alle Indikatorwerte. Weitere Details zur neuen Berechnung finden sich im Methodenteil (s. Seite 68)	Abweichende absolute Indikatorenwerte gegenüber dem letzten Bericht. Die Relationen bleiben weitestgehend gleich.
Personalzahlen des Statistischen Bundesamts	Die Personalzahlen der beschäftigten Wissenschaftler stammen aus einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes und basieren auf den Fachserien "Personal an Hochschulen" ² und "Finanzen und Steuern" ³ . (s. Seite 51)	

2 Fachserie 11 Reihe 4.4. des Statistischen Bundesamts

3 Fachserie 14 Reihe 3.6 des Statistischen Bundesamts

Im Zuge der jährlichen Datenbankaktualisierung steigt die Anzahl der erfassten Zeitschriften stetig. Insbesondere seit 2004 ist ein stärkerer Zuwachs aufgrund der Konkurrenz mit der Datenbank Scopus zu verzeichnen⁴. Aus diesem offensichtlichen Datenbankwachstum wird nicht unmittelbar ersichtlich, dass andere Zeitschriften aus verschiedensten Gründen aus der Datenbank wieder ausgeschlossen werden. Hinzu kommt, dass auch nicht klar ist, welcher Zuwachs auf die veränderte Abdeckung und welcher auf die Veränderung der Wissenschaftssysteme, der Bedeutung einzelner Disziplinen oder auf die Veränderung der Zeitschriftenlandschaft aufgrund des Wandels der Wissenschaft zurückzuführen ist. Daher ist bis heute nicht geklärt, wie bei bibliometrischen Analysen zur zeitlichen Entwicklung mit dieser Fluktuation in der Datenbasis umgegangen werden soll. Analog zu der letztjährigen Studie wurde in diesem Bericht kein fixes Zeitschriften-Set verwendet. Die Reduktion auf ein Zeitschriften-Set, das zu Beginn der Analysen, d.h. im Jahr 2001, verfügbar war, würde zum Ausschluss vieler Publikationen zu aktueller Forschung führen (vgl. Hill et al. 2007; Larsen/von Ins 2010)⁵ und die "echte" Veränderung in der Wissenschaft komplett ausblenden.

Aufbau des Berichts

In diesem Bericht werden zunächst die wissenschaftlichen Publikationen aus Deutschland im internationalen Vergleich mit ausgewählten Ländern und Regionen vorgestellt, daran schließt sich die Darstellung der Publikationsaktivitäten der vier deutschen außeruniversitären Forschungsorganisationen sowie des Hochschulsektors an. Im letzten Teil werden die im Bericht angewandten Methoden detaillierter dargelegt und diskutiert.

4 Vgl. Larsen und von Ins (2010)

5 Vgl. Hill, Rapoport, Lehming und Bell (2007)

1 Fachpublikationen im internationalen Vergleich

1.1 Publikationsanteile der Länder

Bei der Analyse der Anteile des Ländersets und der Regionen (Tabelle 1⁶) zeigt sich, dass die USA den größten Anteil der Publikationen in den Datenbanken SCIE und SSCI veröffentlichen (im Jahr 2011 23,0%). Deutschland nimmt mit 5,1% den vierten Platz ein. Im Vergleich zum Jahr 2001 geht Deutschlands Anteil von 6,7% auf 5,1% deutlich zurück, was durch die Ausweitung des Publikationsaufkommens in den aufholenden Wissenschaftsnationen – insbesondere den BRICs – erklärt werden kann.⁷ Die Anteile anderer etablierter Wissenschaftsnationen wie der USA oder Großbritanniens gingen ebenfalls deutlich zurück. Die absoluten Publikationszahlen dieser Länder wie auch Deutschlands (nicht abgebildet) stiegen jedoch in dem Zeitraum an, sodass die sinkenden Anteile nicht auf einen sinkenden Publikationsoutput der Länder, sondern auf die verstärkte Berücksichtigung der aufkommenden Wissenschaftsnationen zurückzuführen ist.

Wie bereits erwähnt zeigt sich für Industrienationen wie Deutschland, USA und Großbritannien, dass sich der Trend der abnehmenden Anteile an den Publikationen in den Datenbanken SCIE und SSCI fortsetzt, d.h. der Anteil der Industrieländer am Publikationsaufkommen geht zugunsten der Schwellenländer⁸ zurück. Das Wachstum Chinas ist dabei am stärksten (mit 1,0% Zuwachs zum Vorjahr), aber auch Indien kann einen leichten Zuwachs (0,1%) verzeichnen. Betrachtet man den Zeitverlauf, wird im Ranking-Vergleich der Anstieg besonders deutlich: China kann sich im Ranking von einem sechsten Platz im Jahr 2001 auf den zweiten Platz im Jahr 2011 verbessern. Dies kann sowohl Folge einer intendierten höheren Abdeckung von nicht-US Publikationen der Datenbankbetreiber als auch eines echten erhöhten Publikationsoutputs dieser Länder sein. Tabelle 2 zeigt die relative Veränderung der Publikationsanteile der Länder indiziert auf das Jahr 2001.

⁶ Die Änderung der Zählweise (siehe Methodenteil ab S. 51), von whole count auf fraktionierte Zählung, hat zu Veränderungen aller Werte in den Tabellen geführt,

⁷ Inwiefern diese Veränderung auf die geänderte Datenbankabdeckung bzw. die veränderte Politik des Datenbankherstellers zurückzuführen ist, lässt sich nicht eindeutig bestimmen (siehe auch die Ausführungen in der Einleitung zu "Datenauswahl").

⁸ Die hier verwendete Definition von Schwellenländern folgt der des IMF (2010) (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/02/weodata/groups.htm#oem>) [Zuletzt abgerufen am 15.10.2012].

Tabelle 2: Anteile in Prozent ausgewählter Länder und Regionen an allen Publikationen des SCIE und SSCI

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Ranking 2001	Ranking 2011
Brasilien	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	2,0	2,2	2,3	2,3	2,3	14	11
China	3,8	4,1	4,8	5,7	6,6	7,5	7,9	8,4	9,2	9,8	10,8	6	2
Deutschland	6,7	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	4	4
Finnland	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	15	15
Frankreich	4,8	4,7	4,5	4,3	4,3	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,6	5	6
Großbritannien	7,6	7,3	7,1	6,8	6,6	6,5	6,4	6,0	5,8	5,7	5,5	3	3
Indien	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	3,0	3,0	3,1	3,2	9	9
Italien	3,4	3,4	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	8	7
Japan	8,2	8,1	7,9	7,5	7,1	6,7	6,3	5,9	5,5	5,2	5,0	2	5
Kanada	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	7	8
Niederlande	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,7	10	12
Schweden	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	12	14
Schweiz	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	13	13
Südkorea	1,7	1,8	2,1	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,9	2,9	11	10
USA	29,7	29,3	28,8	28,3	27,8	27,0	26,0	25,1	24,3	23,9	23,0	1	1
EU15-Länder	32,5	32,0	31,4	30,7	30,4	30,0	29,4	28,7	28,3	27,9	27,4	-	-
EU12-Länder	2,6	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	3,1	3,3	3,3	3,3	3,2	-	-
EU27-Länder	35,2	34,7	34,1	33,5	33,1	32,8	32,5	32,0	31,6	31,2	30,6	-	-
Welt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Welt (absolut Tausend)	824	842	880	925	972	1.025	1.077	1.160	1.216	1.251	1.305		

Erläuterungen: Publikationsoutput ausgewählter Länder und Regionen im Zeitverlauf, Gesamtanzahl an Publikationen der Welt in den Datenbanken SCIE und SSCI und Anteile an diesen Publikationen in Prozent (fraktionierte Zählung nach Landeszugehörigkeit der Forschungsorganisationen)

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Verdrängung der einzelnen Länder fällt unterschiedlich stark aus. Aus Tabelle 3 wird ersichtlich, dass Japan und Schweden die stärksten Rückgänge zu verzeichnen haben, aber auch Großbritannien, Finnland und Frankreich weisen einen deutlichen Rückgang auf. Deutschlands Anteil ging ebenfalls zurück und liegt in 2011 bei 77% des Ausgangswerts. Offensichtlich wird aber auch, dass neben China, dessen Anteile am stärksten angewachsen sind, auch Brasilien einen sehr deutlich Zuwachs verbuchen kann. Ebenso konnten Südkorea und Indien ihre Anteile vergrößern, wenn auch nicht im selben Maße.

Tabelle 3: Änderung des Publikationsanteils ausgewählter Länder und Regionen im Zeitverlauf, normiert auf das Jahr 2001

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Ranking 2011
Brasilien	100	110	114	126	129	137	167	189	195	195	197	2
China	100	109	126	150	174	197	208	220	243	258	285	1
Deutschland	100	97	93	91	90	87	84	81	79	78	77	10
Finnland	100	97	94	93	88	89	84	80	78	76	74	12
Frankreich	100	98	94	90	88	87	83	83	81	78	75	11
Großbritannien	100	96	93	89	87	86	83	78	76	74	72	13
Indien	100	104	110	111	117	124	139	148	148	153	155	4
Italien	100	100	104	103	101	101	102	100	99	96	94	6
Japan	100	99	97	92	87	82	77	72	68	64	62	15
Kanada	100	100	102	101	104	104	102	101	100	98	94	7
Niederlande	100	102	100	99	102	98	96	94	96	97	95	5
Schweden	100	97	93	90	89	85	81	76	75	73	71	14
Schweiz	100	97	98	99	97	97	93	91	91	91	90	8
Südkorea	100	107	120	134	138	141	137	149	157	166	170	3
USA	100	99	97	95	93	91	88	85	82	80	77	9
EU15-Länder	100	98	96	94	93	92	90	88	87	86	84	
EU12-Länder	100	102	104	105	104	108	118	128	126	125	122	
EU27-Länder	100	99	97	95	94	93	92	91	90	89	87	-

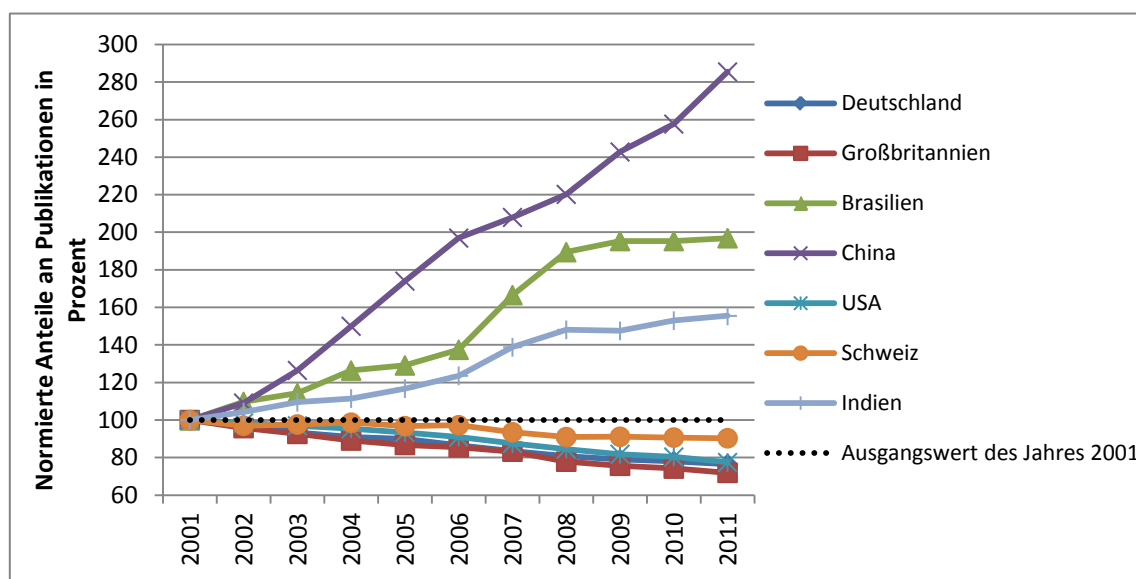
Erläuterungen: Der prozentuale Anteil der Länder am Weltoutput (Tabelle 2) wurde normiert auf den jeweiligen Landeswert im Jahr 2001 (= 100%).

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 1 stellt die Zahlen aus Tabelle 3 für ausgewählte Länder grafisch dar und verdeutlicht, wie sich deren jeweilige Anteile an allen Publikationen im Zeitverlauf verändert haben.⁹ Deutlich wird darin auch, dass die Zuwächse Brasiliens und Indiens ab dem Jahr 2008 gemäßiger ansteigen, lediglich China kann gleichbleibend starke Zuwächse über den gesamten Untersuchungszeitraum aufweisen. Diese Darstellung verdeutlicht nochmals, dass der Trend der Anteilsabnahme der traditionellen Industriestaaten zugunsten der Anteilszunahme von Schwellenländern zu einer konstanten Entwicklung geworden ist.

⁹ Es sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass – wie bereits erwähnt – der Datenbankhersteller Thomson Reuters ab 2005 seine Politik zur Abdeckung der erfassten Zeitschriften geändert ("globalisiert") und das Zeitschriftenspektrum erheblich ausgeweitet hat (vgl. Testa 2011).

Abbildung 1: Änderung des Publikationsoutputs ausgewählter Länder und Regionen im Zeitverlauf, normiert auf das Jahr 2001



Erläuterungen: Der prozentuale Anteil der Länder am Weltoutput (Tabelle 2) wurde normiert auf den jeweiligen Landeswert im Jahr 2001 (= 100%), siehe Tabelle 3.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

1.2 Zitatraten der Länder

Zitathäufigkeiten werden im Rahmen der Performanzanalyse von Ländern und Organisationen als ein Maß zur Beurteilung der Wirkung wissenschaftlicher Publikationen herangezogen. Ein zitationsbasierter Indikator sind die Zitatraten (Zitate pro Publikation). Diese wurden für ein Zitatfenster von drei Jahren berechnet, d.h. für Publikationen des Jahres 2006 wurden Zitate der Jahre 2006, 2007 und 2008 in die Berechnung einbezogen. Es zeigt sich (Tabelle 4), dass die Zitatraten aller Länder im Zeitverlauf ansteigen, was in erster Linie der Erhöhung der Publikationszahlen und damit der zitierenden Beiträge geschuldet ist. Für Deutschland zeigt sich im Jahr 2009 zum ersten Mal ein leichter Rückgang der Zitatraten gegenüber dem Vorjahr, allerdings ist diese Veränderung statistisch nicht signifikant (vergleiche Methodenteil S. 57). Es wird sich erst auf längere Sicht zeigen, ob sich hier ein entsprechender Trend abzeichnet oder dies ein Einzelfall ist. Die Schweiz nimmt mit einem Wert von 5,7 knapp den ersten Platz ein. Nach dem aktuellen Ranking belegen die USA mit 5,6 den zweiten und die Niederlande mit einem Wert von 5,3 den dritten Platz. Deutschland nimmt in Bezug auf die Zitatraten mit einem Indexwert von 4,4 den sechsten Rang ein.

Es zeigt sich auf Basis dieses Indikators der weiterhin bestehende deutliche Rückstand der in erster Linie osteuropäischen Beitrittsländer (EU-12) sowie auch Brasiliens und

Indiens. China kann hingegen mittlerweile eine Zittrate von 3,1 erreichen und liegt damit in der Nähe von Japan und vor Korea. Wie schon bei den Publikationsanteilen ist der Aufholprozess Chinas besonders bemerkenswert: Im Jahr 2001 hatte China noch eine Zittrate von 1,3 – und lag damit in etwa gleichauf mit anderen Ländern mit steigendem Niveau wie etwa Brasilien (1,3) und Indien (1,0).

Tabelle 4: Beobachtete durchschnittliche Zittrate für ausgewählte Länder und Regionen

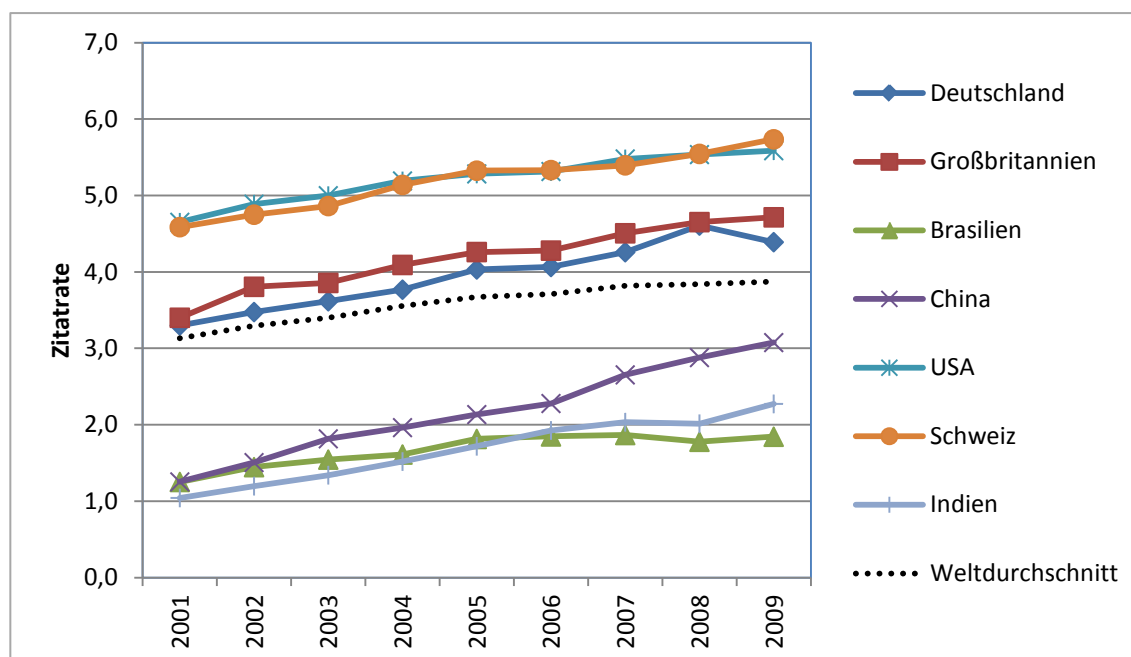
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Ranking 2001	Ranking 2009
Brasilien	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	14	15
China	1,3	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,7	2,9	3,1	13	12
Deutschland	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,1	4,3	4,6	4,4	6	6
Finnland	3,2	3,3	3,3	3,5	3,6	3,7	3,9	3,9	3,9	8	9
Frankreich	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	9	8
Großbritannien	3,4	3,8	3,9	4,1	4,3	4,3	4,5	4,7	4,7	5	4
Indien	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,0	2,3	15	14
Italien	2,8	3,1	3,0	3,3	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	10	10
Japan	2,6	2,6	2,7	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3	3,3	11	11
Kanada	3,2	3,4	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,2	7	7
Niederlande	3,8	4,0	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	3	3
Schweden	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,2	4,4	4,3	4,5	4	5
Schweiz	4,6	4,7	4,9	5,1	5,3	5,3	5,4	5,5	5,7	2	1
Südkorea	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,4	2,7	2,8	2,9	12	13
USA	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,3	5,5	5,5	5,6	1	2
EU15-Länder	3,1	3,3	3,5	3,6	3,9	3,9	4,1	4,2	4,2	-	-
EU12-Länder	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	1,8	1,7	1,9	-	-
EU27-Länder	3,0	3,2	3,3	3,5	3,7	3,7	3,9	3,9	4,0	-	-
Welt	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	-	-

Erläuterungen: Zitate pro Publikation in einem Zeitfenster von drei Jahren sowie Ranking der Länder für die Jahre 2001 und 2009 (Berechnung ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung)

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 2 veranschaulicht die Zahlen der Tabelle 4 für ausgewählte Länder und zeigt, dass sich Deutschlands Zittrate nach wie vor über dem Weltdurchschnitt befindet. Deutlich wird auch, dass sich die Zitratraten der USA und der Schweiz auf demselben Niveau bewegen und beide Länder im Zeitverlauf häufiger die Rangplatzierungen wechselten.

Abbildung 2: Beobachtete durchschnittliche Zitatraten für sieben ausgewählte Länder und den Weltdurchschnitt



Erläuterungen: Werte beinhalten keine Eigenzitate, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

1.3 Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung

Die Indikatoren "Zeitschriftenspezifische Beachtung" (ZB) und "Internationale Ausrichtung" (IA) werden beide jeweils auf Basis der zeitschriftenspezifischen erwarteten Zitatraten berechnet. Diese erwarteten Zitatraten werden durch die durchschnittliche Zitatrate aller Artikel ermittelt, die im gleichen Jahr in der jeweiligen Zeitschrift erschienen sind und den gleichen Dokumenttyp haben (für eine detailliertere Beschreibung der Berechnungsweisen siehe Methodenteil (ab S. 51)).

Der ZB-Index gibt dabei an, ob die Publikationen eines Landes oder einer Region im Durchschnitt häufiger oder seltener zitiert werden als der zugehörige Erwartungswert. Ein im Zeitverlauf sinkender ZB-Index bedeutet, dass die tatsächlich erhaltenen Zitierungen der Beiträge gegenüber dem jeweiligen Durchschnitt der Zeitschriften zurückgehen bzw. nicht in gleichem Maße ansteigen. Es kann aber auch bedeuten, dass verstärkt in Zeitschriften mit höheren durchschnittlichen Zitatraten publiziert wird, dieses höhere Niveau der Zitatraten jedoch nicht in gleichem Maß von den Beiträgen eines Landes erreicht werden, wie in den weniger häufig zitierten Zeitschriften. Es handelt

sich dabei also um eine Bewertung in Relation zum Durchschnitt der jeweiligen Zeitschrift.

Der Indikator IA zeigt an, ob die Autoren eines Landes oder einer Region in Relation zum Weltdurchschnitt in international beachteten oder weniger beachteten Zeitschriften publizieren. Das heißt, die durchschnittlichen Zitatraten der Zeitschriften, in welchen ein Land publiziert, werden in Relation gesetzt zur durchschnittlichen Zitatraten aller (weltweiten) Publikationen.

Insbesondere die Zusammenschau der beiden Indikatoren ermöglicht eine mehrdimensionale Betrachtung und Interpretation des Publikationsverhaltens: So können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit es Autoren gelingt, eine im Vergleich zum Durchschnitt der publizierenden Zeitschrift über- oder unterdurchschnittliche Beachtung in Form von Zitierungen zu erhalten. Des Weiteren kann beurteilt werden, ob diese Zeitschriften auch im internationalen Kontext wahrgenommen und zitiert werden oder weniger Beachtung finden.

Die Entwicklung der Zeitschriftenspezifischen Beachtung wird in Tabelle 5 wiedergegeben. Über den gesamten Beobachtungszeitraum sinken die deutschen Werte hier deutlich ab, d.h. innerhalb der Zeitschriften, in welchen deutsche Autorinnen und Autoren publizieren, werden sie relativ immer weniger häufig zitiert. So deutliche Verluste muss nur noch Schweden unter den untersuchten Ländern hinnehmen, wengleich auch die Schweiz im Zeitverlauf deutlich einbüßt und auch die Werte der USA oder Großbritanniens leicht rückläufig sind. Allerdings liegen die Werte Deutschlands noch leicht über dem Weltdurchschnitt, gleichauf mit China und Schweden und vor Frankreich, hingegen deutlich hinter der Schweiz, den USA und Großbritannien.

Auch wenn der ZB-Wert der Schweiz sinkt, schneidet das Land im Vergleich zu den anderen betrachteten Ländern am besten ab; mit einem Wert von 12 für das Jahr 2009 zeigt sich, dass die Publikationen von Autoren an schweizerischen Institutionen weit überdurchschnittlich häufiger zitiert werden als Publikationen anderer Länder. Damit liegt die Schweiz mit fünf Zählern auch deutlich vor den USA, die mit einem Wert von 7 den zweithöchsten Wert beim ZB-Index erreichen.

In der Tendenz steigen die Werte für ursprünglich schwache Länder, die für starke Länder nehmen ab. Es ergibt sich insgesamt somit eine Annäherung aller Länder. Während im Jahr 2001 die Spanne zwischen dem schwächsten (Brasilien) und stärksten (Schweiz) Land noch 46 betrug, variieren die Werte in 2009 nur noch zwischen -13 und 12, weisen also nur noch eine Differenz von 25 auf.

Tabelle 5: Index der zeitschriftenspezifischen Beachtung (ZB) für ausgewählte Länder und Regionen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Ranking 2001*	Ranking 2009*
Brasilien	-28	-24	-23	-23	-19	-19	-14	-12	-11	15	14
China	-10	-8	-3	1	1	1	3	4	4	10	6
Deutschland	10	10	9	8	9	8	7	6	4	3	5
Finnland	4	2	3	2	0	2	-1	-2	-1	7	10
Frankreich	3	0	1	-1	0	0	0	-1	0	8	9
Großbritannien	8	9	7	8	7	6	5	6	6	6	4
Indien	-21	-20	-17	-18	-13	-11	-10	-7	-6	14	13
Italien	-11	-6	-7	-7	-6	-7	-6	-5	-3	12	11
Japan	-10	-10	-12	-11	-12	-11	-12	-12	-13	11	15
Kanada	2	1	3	3	1	1	1	1	1	9	8
Niederlande	10	6	15	10	7	8	6	8	7	5	3
Schweden	10	9	6	5	3	3	2	1	3	4	7
Schweiz	18	14	14	13	17	14	12	14	12	1	1
Südkorea	-11	-7	-7	-6	-7	-6	-8	-6	-6	13	12
USA	11	11	10	10	10	9	8	8	7	2	2
EU15-Länder	4	3	4	3	3	3	2	2	2	-	-
EU12-Länder	-19	-18	-15	-17	-16	-14	-11	-12	-10	-	-
EU27-Länder	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-
Welt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

*Bei der Rangfolge wurden alle Nachkommastellen der Werte des ZB-Index berücksichtigt.

Erläuterungen: Der ZB-Index gibt an, ob Publikationen im Durchschnitt häufiger oder seltener zitiert werden als andere Publikationen in der Zeitschrift, in der der Beitrag erschienen ist (ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung) [Referenzwert = Weltdurchschnitt = 0]. Dabei gilt als Faustregel: Ein Wert von mehr als +/- 20 kann als "hoch"/"niedrig" und von mehr als +/- 60 als "sehr hoch"/"sehr niedrig" interpretiert werden. Der Index reicht von -100 bis +100.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Tabelle 6: Index der Internationalen Ausrichtung (IA) für ausgewählte Länder und Regionen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Ranking 2001	Ranking 2009
Brasilien	-44	-41	-41	-42	-39	-39	-45	-50	-51	13	15
China	-60	-55	-50	-50	-48	-43	-36	-31	-26	14	13
Deutschland	4	5	7	6	9	9	10	13	15	8	6
Finnland	5	6	6	4	6	5	6	7	6	7	9
Frankreich	2	0	1	2	3	3	6	8	8	9	8
Großbritannien	10	13	13	13	15	14	16	18	17	6	4
Indien	-61	-59	-58	-52	-51	-45	-46	-47	-42	15	14
Italien	2	4	3	4	6	6	5	6	5	10	10
Japan	-5	-6	-6	-4	-5	-5	-4	0	1	11	11
Kanada	11	10	10	9	10	11	12	12	12	5	7
Niederlande	20	21	23	24	25	25	27	28	27	3	3
Schweden	12	12	12	13	14	14	17	15	16	4	5
Schweiz	32	30	28	30	29	27	29	30	31	2	2
Südkorea	-35	-34	-34	-36	-32	-31	-24	-24	-23	12	12
USA	35	35	33	33	32	31	32	32	31	1	1
EU15-Länder	4	5	6	6	8	8	9	11	11	-	-
EU12-Länder	-54	-51	-49	-48	-46	-44	-50	-53	-51	-	-
EU27-Länder	1	2	3	3	4	4	5	5	6	-	--
Welt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

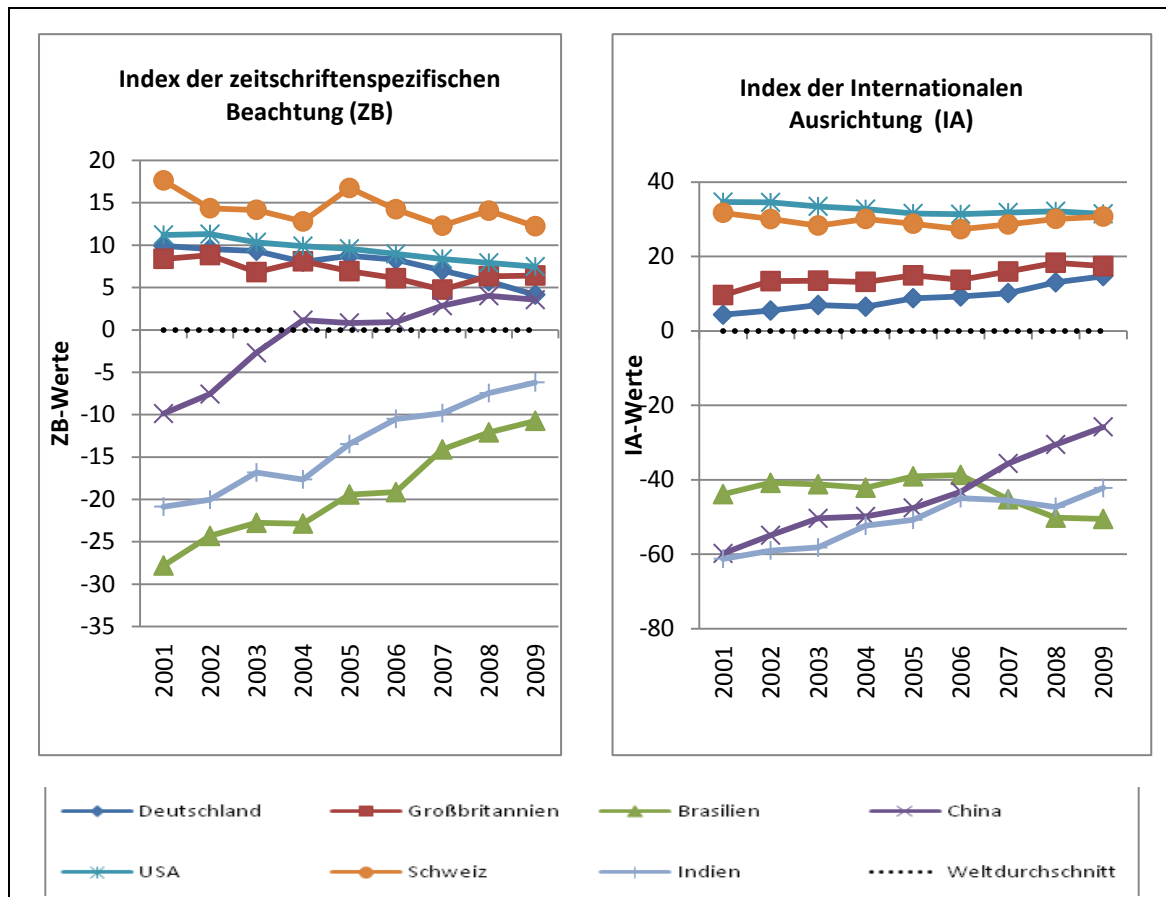
Erläuterungen: Der IA-Index gibt an, ob Zeitschriften, in denen die Wissenschaftler der jeweiligen Länder publiziert haben, im Vergleich zum Weltdurchschnitt über- oder unterdurchschnittlich beachtet werden (ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung). [Referenzwert = Weltdurchschnitt = 0]

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Internationale Ausrichtung (IA) zeigt, wie sich die erwartete Zittrate eines Landes zur weltweiten Zittrate verhält. Ist der Wert größer 0, dann gelingt es Autorinnen und Autoren des untersuchten Landes in international besonders wahrgenommenen (zitierten) Zeitschriften zu publizieren. Ein Blick auf die IA-Werte (Tabelle 5) für Deutschland zeigt, dass diese von 4 im Jahr 2001 auf 15 im Jahr 2009 nahezu kontinuierlich ansteigen. Das Absinken des ZB-Wertes ist also unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Erwartungswerte deutscher Publikationen zwar steigen, die tatsächlichen Zitatwerte aber leicht sinken. Beide Beobachtungen gemeinsam lassen den Schluss zu, dass deutsche Autoren im Vergleich zu den Vorjahren zwar in international stärker zitierten Zeitschriften publizieren, in diesen Zeitschriften aber nicht die gleichen relativen Zitratraten erreicht werden. In Abbildung 3 befindet sich auf der linken Seite die Darstellung des ZB-Index für ausgewählte Länder. Darin wird nochmals deutlich, dass die Schwellenländer China, Brasilien und Indien aufgeholt haben und ihre Leistungen verbessern

konnten, d.h. nun auch häufiger zitiert werden und sich der durchschnittlichen Zitierhäufigkeit der anderen Beiträge in den Zeitschriften, in denen sie publizieren, annähern konnten. Von diesen Schwellenländern ist es bisher aber nur China gelungen, Werte über dem Weltdurchschnitt zu erreichen (seit 2004).

Abbildung 3: Zusammenschau der Indizes Zeitschriftenspezifische Beachtung (ZB) und Internationale Ausrichtung (IA)



Erläuterungen: Werte beinhalten keine Eigenzitate, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Zieht man nun den IA (rechte Seite der Abbildung 3) zur Interpretation mit hinzu, kann anhand der Graphen gezeigt werden, dass es China nicht im selben Maße gelungen ist, seine Artikel auch in international viel beachteten Zeitschriften zu platzieren; die Publikations- und Zitationserfolge, die China verbuchen kann, werden also vor allem durch das Publizieren in international weniger häufig zitierten Zeitschriften erreicht. Zwar zeigt sich für China ein signifikanter Anstieg des IA-Index ab 2006, der absolute Wert liegt aber nach wie vor deutlich unter dem Weltdurchschnitt. Auch Brasilien und Indien können ihre zeitschriftenspezifischen Zitratraten im Zeitverlauf deutlich steigern – bleiben jedoch unterdurchschnittlich. Anders als im Falle Chinas sind die beiden Län-

der jedoch nicht in der Lage, auch die Internationale Ausrichtung zu erhöhen. Die brasilianischen Werte gehen sogar zurück. Die international besonders häufig zitierten Zeitschriften bleiben für Indien und Brasilien also weiterhin deutlich schwieriger zu erreichen.

1.4 Feldnormalisierte Zitatrate

Die Feldnormalisierte Zitatrate wird auf Basis der feldspezifischen erwarteten Zitatraten berechnet. Wichtig zum Verständnis und der Einordnung der folgenden Ergebnisse ist, dass der Referenzwert, an dem die Zitatrate gemessen wird, der durchschnittliche Zitatwert des wissenschaftlichen Feldes ist. Der Weltdurchschnitt des Indikators liegt bei einem Wert von 1. Dementsprechend wird beispielsweise ein Wert von 1,4 so interpretiert, dass die Publikationen der Untersuchungseinheit 40% über dem internationalen Durchschnitt zitiert werden. Ein Wert von 0,8 bedeutet, dass die Publikationen dieser Untersuchungseinheit 20% unter dem internationalen Felddurchschnitt zitiert werden. An dieser Stelle sei auf die ausführliche Diskussion des methodischen Vorgehens im Methodenkapitel ab S. 51 verwiesen.

In Tabelle 7 sind die feldnormalisierten Zitatraten des Ländersets und der Regionen sowie ein Ranking der Länder nach ihren Werten für die Jahre 2001 und 2009 wiedergegeben. Insgesamt ist der Indikator vergleichsweise stabil über die Zeit. Ausnahmen bilden die aufholenden Länder China und Indien, deren Zitatrate steigt und sich damit dem Weltdurchschnitt annähert. Deutschland erhält mit einem Wert von 1,06 eine internationale Beachtung in Form von Zitierungen, die 6% über dem internationalen Felddurchschnitt liegt. Damit nimmt Deutschland die Position 8 im Vergleich zu den anderen betrachteten Ländern ein. Die Werte haben sich abgesehen von kleineren Schwankungen im Zeitverlauf kaum verändert, mit Ausnahme des Jahres 2008, das als Ausreißer zu bezeichnen ist, in denen die Hochschulen eine besonders hohe Zitatrate erhalten. Hier schlagen Effekte einiger weniger Publikationen, die sehr hohe Anzahl an Zitierungen erhielten, sehr stark auf die Durchschnittswerte durch. In Bezug auf die feldnormalisierte Zitatrate nehmen die Niederlande eine führende Position ein, deren Publikationen zu 36% über dem internationalen Felddurchschnitt zitiert werden. Ebenso liegt die Schweiz mit einem Wert von 1,35 auf einem der Spitzenplätze. Die USA haben hingegen ihre Spitzenposition, die sie noch im Jahr 2001 inne hatten, an die Niederlande und die Schweiz verloren. Bemerkenswert ist, dass von diesen drei führenden Ländern lediglich die Niederlande ihre feldnormalisierte Zitatrate verbesserten. Die Werte der Schweiz nahmen im Zeitvergleich zwar wie die der USA ab, aber nicht in gleichem Maße.

Tabelle 7: Feldnormalisierte Zittrate für ausgewählte Länder und Regionen

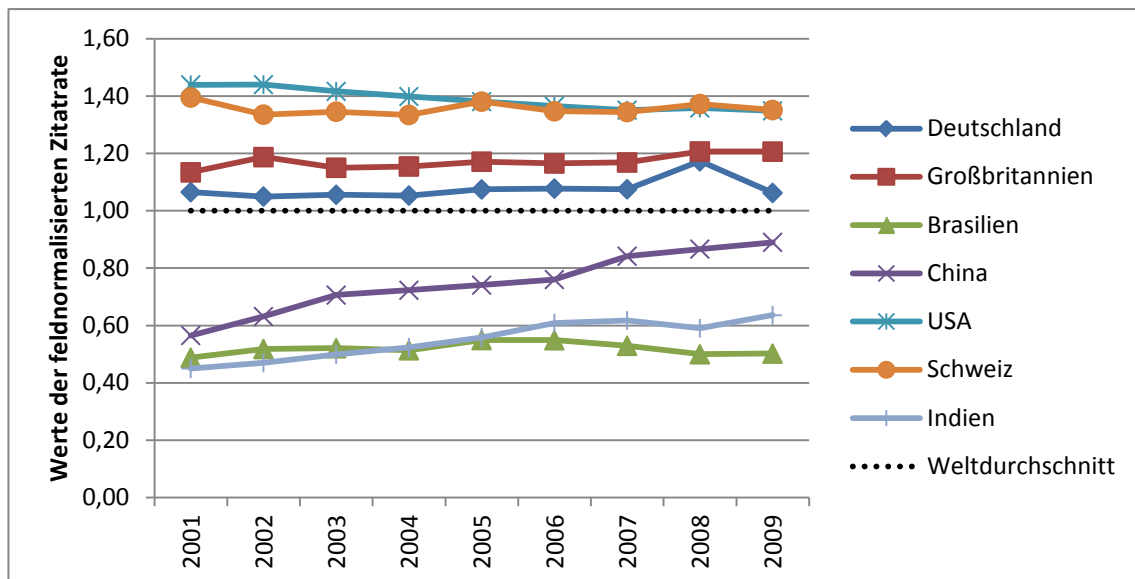
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Ranking 2001	Ranking 2009
Brasilien	0,49	0,52	0,52	0,51	0,55	0,55	0,53	0,50	0,50	14	15
China	0,57	0,63	0,71	0,72	0,74	0,76	0,84	0,87	0,89	13	11
Deutschland	1,07	1,05	1,06	1,05	1,07	1,08	1,07	1,17	1,06	7	8
Finnland	1,06	1,08	1,04	1,02	1,00	1,05	1,05	1,05	1,08	8	7
Frankreich	0,99	0,98	0,98	0,98	1,00	1,01	1,01	1,02	1,03	9	9
Großbritannien	1,13	1,19	1,15	1,15	1,17	1,17	1,17	1,21	1,21	5	4
Indien	0,45	0,47	0,50	0,52	0,56	0,61	0,62	0,59	0,64	15	14
Italien	0,94	0,99	0,94	0,95	0,99	0,96	0,98	0,97	0,97	10	10
Japan	0,83	0,81	0,79	0,81	0,80	0,80	0,81	0,82	0,82	11	12
Kanada	1,10	1,10	1,10	1,11	1,09	1,09	1,11	1,12	1,12	6	6
Niederlande	1,27	1,24	1,36	1,29	1,27	1,29	1,31	1,33	1,36	3	1
Schweden	1,14	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,11	1,10	1,13	4	5
Schweiz	1,40	1,34	1,35	1,33	1,38	1,35	1,34	1,37	1,35	2	2
Südkorea	0,76	0,78	0,77	0,76	0,77	0,75	0,79	0,79	0,79	12	13
USA	1,44	1,44	1,42	1,40	1,38	1,36	1,35	1,36	1,35	1	3
EU15-Länder	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,10	1,08	-	-
EU12-Länder	0,50	0,52	0,53	0,53	0,56	0,58	0,55	0,51	0,53	-	-
EU27-Länder	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,02	-	-
Welt	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-

Erläuterungen: Die feldnormalisierte Zittrate ist tatsächliche Zittrate einer Publikation gemessen an der durchschnittlichen Zittrate des zugehörigen Feldes. Der Wert eines Landes zeigt den Durchschnittswert über alle Publikationen auf (ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung, AoR). [Referenzwert = Weltdurchschnitt = 1]

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

In Abbildung 4 wird auf einen Blick ersichtlich, dass China im Zeitverlauf seine feldnormalisierte Zittrate deutlich verbessern konnte. Zwar liegt China mit einem Wert von 0,89 noch immer unter dem Weltdurchschnitt, dennoch wurden im Jahr 2009 Publikationen von Autoren von chinesischen Organisationen wesentlich häufiger zitiert als noch 2001.

Abbildung 4: Feldnormalisierte Zittrate für ausgewählte Länder und den Welt-durchschnitt



Erläuterungen: Die feldnormalisierte Zittrate ist die beobachtete Zittrate eines Landes gemessen an der durchschnittlichen Zittrate innerhalb eines Feldes (ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung).

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

1.5 Fachliche Profile im internationalen Vergleich

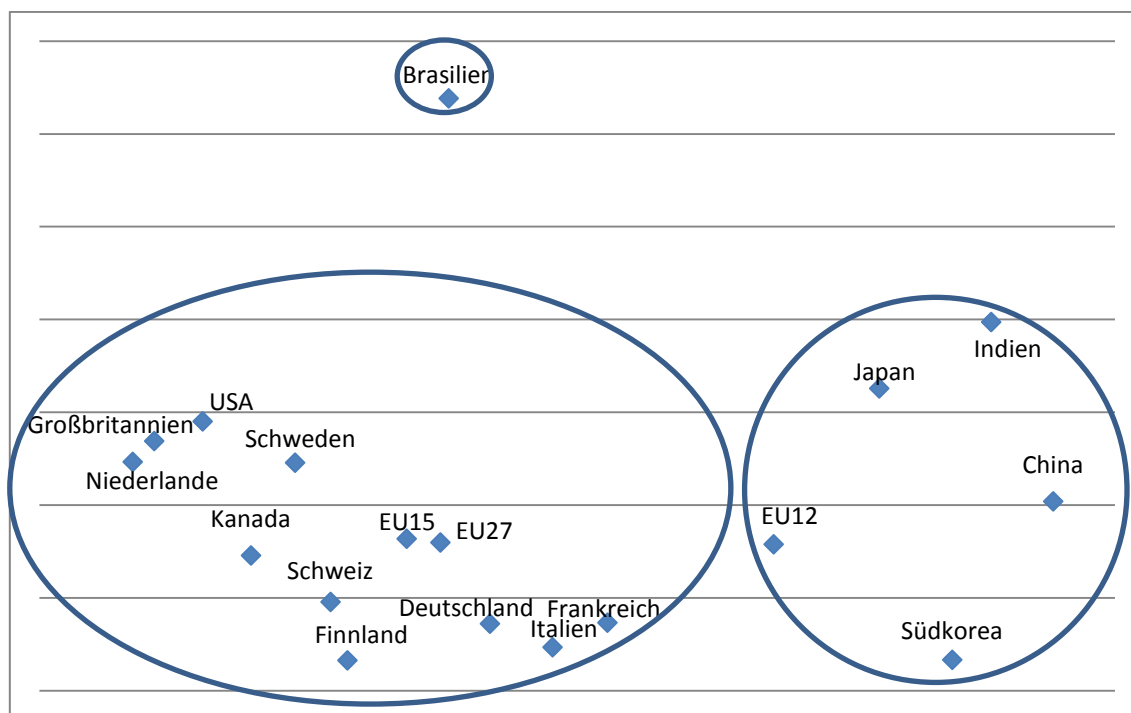
Bislang wurden nur die Publikationszahlen für die ausgewählten Länder und Regionen im Allgemeinen betrachtet, nicht aber ihre jeweilige inhaltliche Profilierung. Zu Vergleichszwecken wird deshalb ein Spezialisierungsindex (RLA) berechnet, der wiedergibt, wie sich die Publikationsaktivitäten der Länder und Regionen auf 26 verschiedene Fachgebiete verteilen.¹⁰ Um die Spezialisierungsprofile der einzelnen Länder und der Regionen zu visualisieren, kann durch die Bestimmung des Euklidischen Distanzmaßes und damit der relativen Nähe der Profile zueinander, eine Darstellung in einer zweidimensionalen Ebene erfolgen (für Details zur Beschreibung und Berechnung des verwendeten RLA siehe Methodenkapitel ab S. 51).

In Abbildung 5 ist der Vergleich der Länderprofile des Jahres 2011 dargestellt, mittels multidimensionaler Skalierung (MDS). Dabei liegen in der Abbildung Länder mit einem ähnlichen Spezialisierungsprofil näher beieinander; je weiter ein Land in der Speziali-

¹⁰ Die Klassifikation richtet sich nach der von Grupp et al. (2001) vorgeschlagenen und diskutierten Klassifikation der SCI Publikationen

sierung von anderen abweicht, desto weiter entfernt wird es in der Abbildung zu den anderen Ländern dargestellt.

Abbildung 5: MDS-Analyse ausgewählter Länder und Regionen



Erläuterungen: Basis der Daten sind die Spezialisierungen (RLA) der Länder und Regionen; Sie werden aufgrund ihrer (Un-)Ähnlichkeiten in der Spezialisierung im zweidimensionalen Raum platziert. Kreise zeigen Cluster der Spezialisierung an, die mithilfe einer Clusteranalyse berechnet wurden.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Um die Ähnlichkeiten bzw. die Distanzen der Länderprofile zueinander genauer abzutrennen und Gruppen (Cluster) zu bilden, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Die Kreise markieren jeweils die identifizierten Cluster. Um eine deutliche Darstellung zu erreichen, wurde eine Drei-Cluster-Lösung präferiert. Deutlich auszumachen ist zum einen ein europäisch-transatlantisches Cluster, dem Länder wie die USA, Niederlande, Schweiz, u.a. aber auch Deutschland angehören (in Abbildung 5 im linken unteren Bereich der Abbildung). Dieses ist mit zehn Ländern und zwei Regionen das größte Cluster. Am oberen Rand der Abbildung 5 liegt ein sehr kleines Cluster, das Brasilien repräsentiert. Das dritte Cluster ist ein osteuropäisch-asiatisches Cluster, dem alle asiatischen Staaten des Ländersets und die Region EU-12 zugeordnet sind.

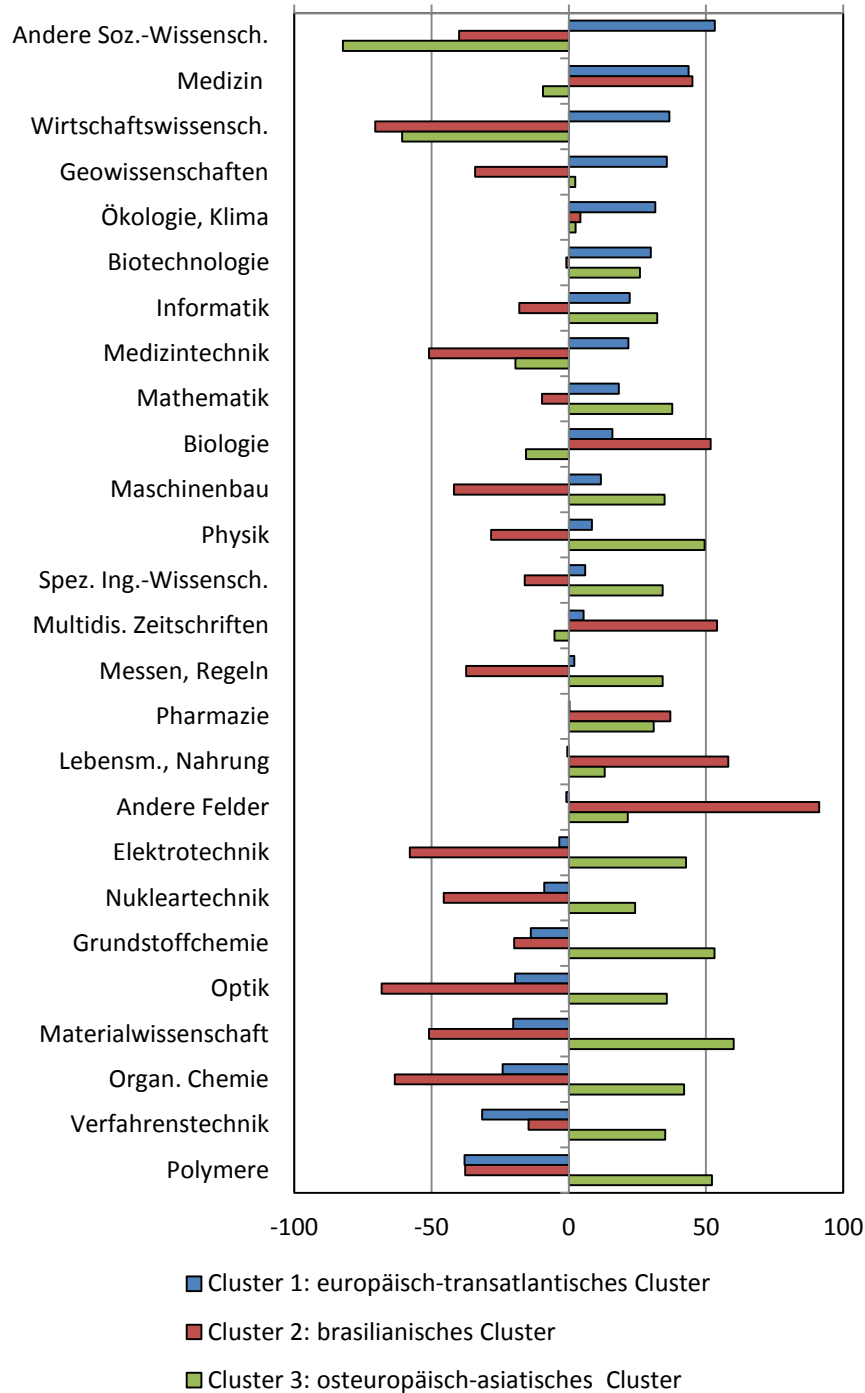
Für das erste Cluster – das sogenannte "europäisch-transatlantische Cluster" – zeigt sich ein relativer Schwerpunkt in den sozialwissenschaftlichen Fächern. Desweiteren

liegen hier Schwerpunkte in der Informatik, der Medizintechnik, der Biotechnologie und Biologie sowie weniger ausgeprägt auch in den Ingenieurwissenschaften und der Physik.

Das zweite, hier als "brasilianisches Cluster" bezeichnet, weist zunächst "andere Felder" als Schwerpunktfeld aus. Dahinter verbergen sich vor allem die agrarwissenschaftlichen Gebiete. Zusammen mit dem Feld "Lebensmittel und Nahrung" und "Biologie" spiegelt sich wider, dass Brasilien ein wichtiger Produzent von Futter- und Lebensmitteln ist. Dieser industrielle Schwerpunkt zeigt sich ebenfalls, allerdings gehören technische Gebiete und auch die wirtschaftswissenschaftlichen Gebiete zu den wenig ausgeprägten Bereichen brasilianischer Publikationstätigkeit.

Für das dritte Cluster, das osteuropäisch-asiatische Cluster, sind besonders technische Felder von Belang. Es weist ausgeprägte Stärken in den Bereichen Chemie, Materialwissenschaften inklusive Polymere sowie in der Physik auf. Lebenswissenschaftliche sowie die sozialwissenschaftlichen Bereiche werden dagegen von den Ländern dieses Clusters eher vernachlässigt.

Abbildung 6: Spezialisierung (RLA) der Publikationen der drei Cluster für das Jahr 2011 in 26 Wissenschaftsfeldern



Erläuterungen: Der RLA setzt die Anteile eines Feldes in einem Land ins Verhältnis zum Anteil dieses Feldes in der Welt. Nach geeigneter Transformation (siehe Methodenteil ab S. 51) deuten Werte größer 0 auf eine überdurchschnittliche Rolle des Feldes im jeweiligen nationalen Profil hin und Werte unter 0 entsprechend auf unterdurchschnittliche Werte. Werte bis +/- 20 gelten als leicht, Werte bis +/- 60 als über- bzw. unterdurchschnittlich und Werte darüber bzw. darunter als stark über- bzw. unterdurchschnittlich.
 Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

1.6 Konferenzbeiträge

Konferenzbeiträge (Conference Proceedings) nehmen in einigen Disziplinen eine hervorgehobene Rolle bei der Veröffentlichung und Darstellung von Ergebnissen ein. Allerdings werden sie bisher in bibliometrischen Datenbanken meist nur begrenzt abgedeckt. Insbesondere kommt es in einigen Fachgebieten zu starken jährlichen Schwankungen der Konferenzbeiträge, die auf einen nicht-jährlichen bzw. unregelmäßigen Veranstaltungsrhythmus von Konferenzen sowie auf Verzögerungen bei der Aufnahme in die Datenbank zurückzuführen sind. Um einen Einblick in die Entwicklung und die Bedeutung zu geben, werden im Folgenden die Anzahl der Konferenzbeiträge für verschiedene Wissenschaftsfelder dargestellt. Des Weiteren wird für das ausgewählte Ländersetz und die Regionen das Aufkommen an Konferenzbeiträgen dokumentiert. Die Daten wurden den Datenbanken "Conference Proceedings Citation Index- Science Conference Proceedings Citation Index- Science" (CPCI-S) und "Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities" (CPCI-SSH) entnommen, die Teilprodukte des Web of Science sind und dementsprechend auch vom Datenbankhersteller Thomson Reuters zur Verfügung gestellt werden. Auch sind die Teile im SCIE/SSCI enthalten, die aus den bisherigen Analysen jedoch ausgeschlossen wurden.

In Tabelle 8 sind für das ausgewählte Ländersetz und die Regionen die Konferenzbeiträge im Zeitverlauf dargestellt. Dabei zeigt sich, dass vor allem die USA und die asiatischen Länder einen vergleichsweise großen Anteil an den Konferenzbeiträgen haben. Es werden in der Tabelle lediglich Konferenzbeiträge bis 2009 betrachtet, da am aktuellen Rand die Abdeckung der Konferenzbeiträge für alle Länder und Organisationen gleichermaßen stark absinkt.¹¹

¹¹ Die weltweite Anzahl an Konferenzbeiträgen in 2011 entspricht ca. 53% der Konferenzbeiträge, die für das Jahr 2009 erfasst sind. Im Jahr 2010 sind ebenfalls statt einer vorherigen steigenden Tendenz an Konferenzbeiträgen 29% weniger Konferenzbeiträge enthalten. Dies weist auf einen Datenbankeffekt hin, der durch eine geänderte oder verzögerte Erfassung von Konferenzbeiträgen begründet sein kann. Um solche (evtl. verzerrenden) Effekte nicht in den Analysen widerzuspiegeln, wurden diese Jahre im Folgenden ausgeschlossen.

Tabelle 8: Anteile ausgewählter Länder und Regionen an allen Konferenzbeiträgen des SCIE und SSCI 2001 bis 2009

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Ranking 2001	Ranking 2009
Brasilien	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	11	11
China	7,5	9,2	9,7	12,5	16,3	18,9	20,1	24,9	27,5	3	1
Deutschland	6,4	5,8	5,9	5,4	4,9	4,5	4,8	4,9	4,9	4	4
Finnland	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	14	15
Frankreich	4,3	3,9	3,9	3,7	3,5	3,5	3,6	3,5	3,3	6	5
Großbritannien	5,5	4,9	4,6	4,3	3,9	3,8	3,8	3,6	3,4	5	6
Indien	0,8	1,2	1,1	1,2	1,3	1,9	1,6	2,0	2,2	15	10
Italien	3,9	3,9	3,8	3,8	3,6	3,3	3,3	3,0	3,1	7	8
Japan	10,4	8,9	8,4	7,8	7,3	7,3	7,3	6,1	5,7	2	3
Kanada	3,0	3,2	3,3	3,4	3,2	3,5	3,0	2,7	2,5	8	7
Niederlande	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	10	12
Schweden	1,1	0,9	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,7	13	14
Schweiz	1,2	1,0	1,0	1,1	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	12	13
Südkorea	2,7	2,1	2,4	2,4	2,7	3,6	4,5	3,1	2,4	9	9
USA	27,4	28,2	28,5	26,5	24,5	20,9	18,2	16,3	15,4	1	2
EU15-Länder	29,2	27,4	27,0	25,9	24,8	23,3	24,2	23,1	23,1		
EU12-Länder	3,3	3,7	3,4	3,4	3,8	3,7	4,3	4,6	4,9		
EU27-Länder	32,5	31,0	30,4	29,4	28,6	27,1	28,5	27,7	28,0		
Welt	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Welt (absolut Tausend)	109	113	133	141	162	180	242	242	264	-	-

Erläuterungen: Prozentwerte nach fraktionierter Zählung.

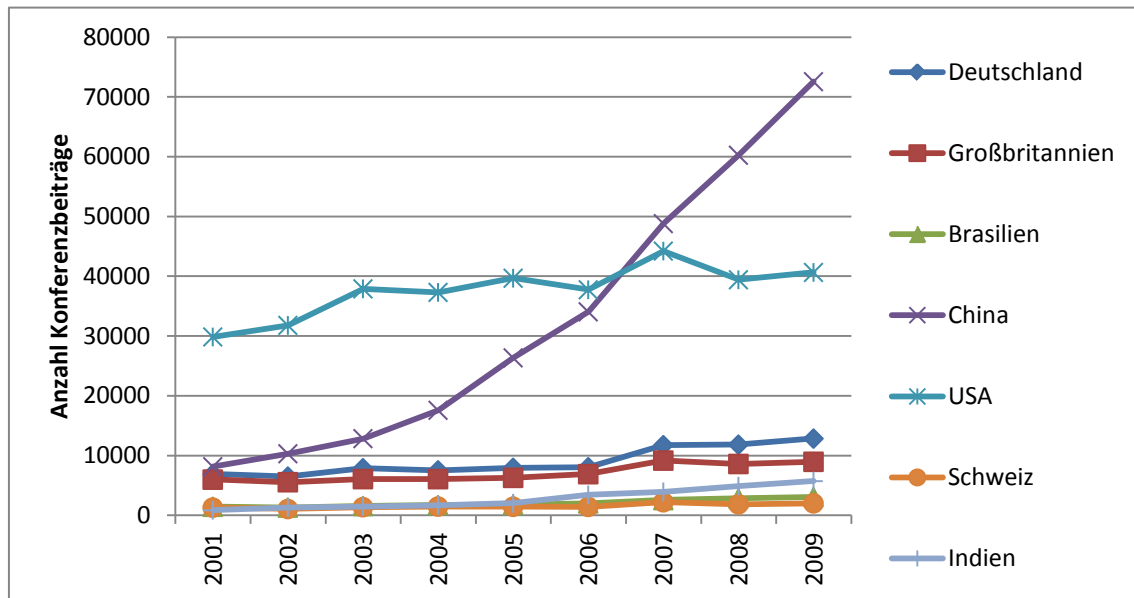
Quelle: CPCIS und CPCIS-SH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 7 veranschaulicht das absolute Aufkommen an Konferenzbeiträgen nochmals für sieben ausgewählte Länder. China hat demnach mit zuletzt ca. 70.000 die meiste Zahl an Konferenzbeiträgen und hatte diesbezüglich die USA bereits im Jahr 2007 überholt. Im Jahr 2009 verzeichnete Deutschland mehr als 12.000 Konferenzbeiträge und liegt damit im Vergleich zu anderen europäischen Ländern an der Spitze.

Vergleicht man die Prozentanteile der Länder an den Gesamtpublikationen und an den Konferenzbeiträgen insgesamt (Abbildung 8), so sind diese bei den meisten Ländern ähnlich hoch. Zwei Ausnahmen bilden die Länder China und USA. Für 2009 ist der Anteil an Konferenzbeiträgen in China sehr viel höher (27,5%) als der Anteil an Publikationen (10,8%). In den USA zeigt sich ein umgekehrter Effekt, hier ist der Anteil an Publikationen (23,0%) viel höher als der Anteil an Konferenzbeiträgen (15,4%). Dieser Effekt zeigt sich über den gesamten Beobachtungszeitraum, wobei der Anteil der Konferenzbeiträge in China über die Zeit steigt und in den USA sinkt. Dies liegt an der besonderen Bedeutung, die Konferenzbeiträge im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien einnehmen. Die beiden genannten Länder sind in diesem

Bereich besonders aktiv und mit dem Aufstreben Chinas gehen die Anteile der USA entsprechend deutlich zurück.

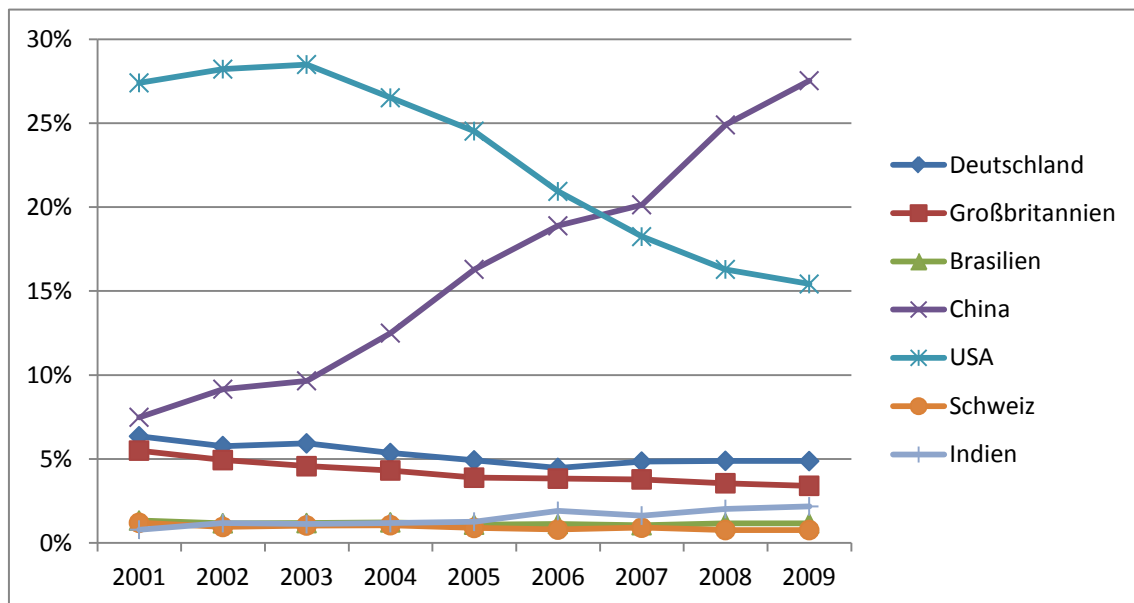
Abbildung 7: Anzahl der Konferenzbeiträge für sieben ausgewählte Länder für die Jahre 2001 bis 2009



Erläuterungen: Absolute Werte nach fraktionierter Zählung.

Quelle: CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

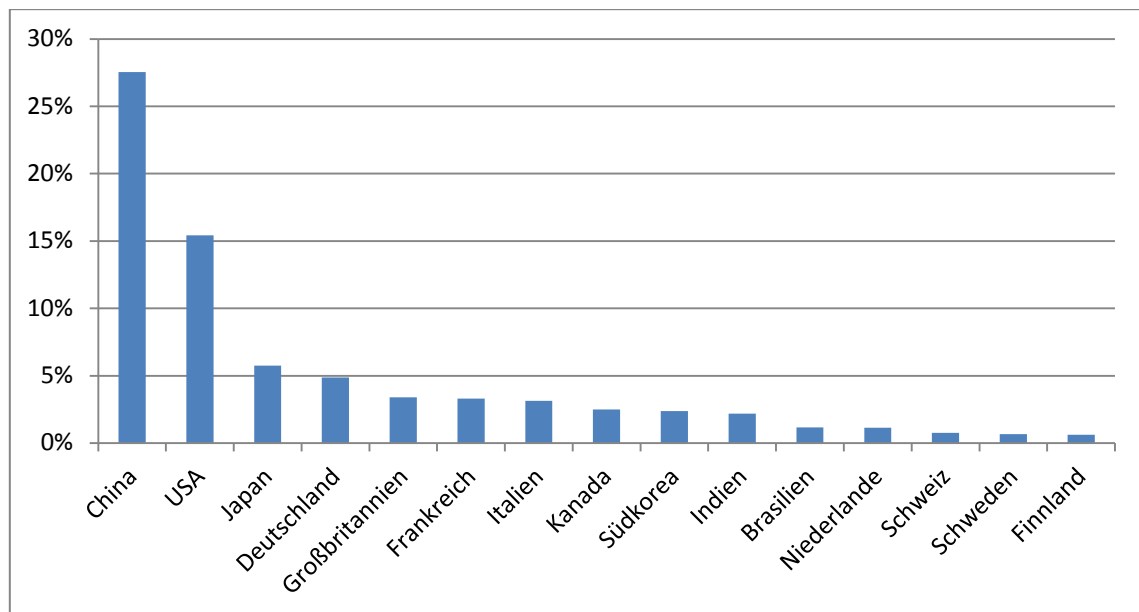
Abbildung 8: Anteile ausgewählter Länder an den Konferenzbeiträgen für die Jahre 2001 bis 2009



Erläuterungen: Prozentwerte nach fraktionierter Zählung.

Quelle: CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 9: Anteil an allen Konferenzbeiträgen für das Jahr 2009



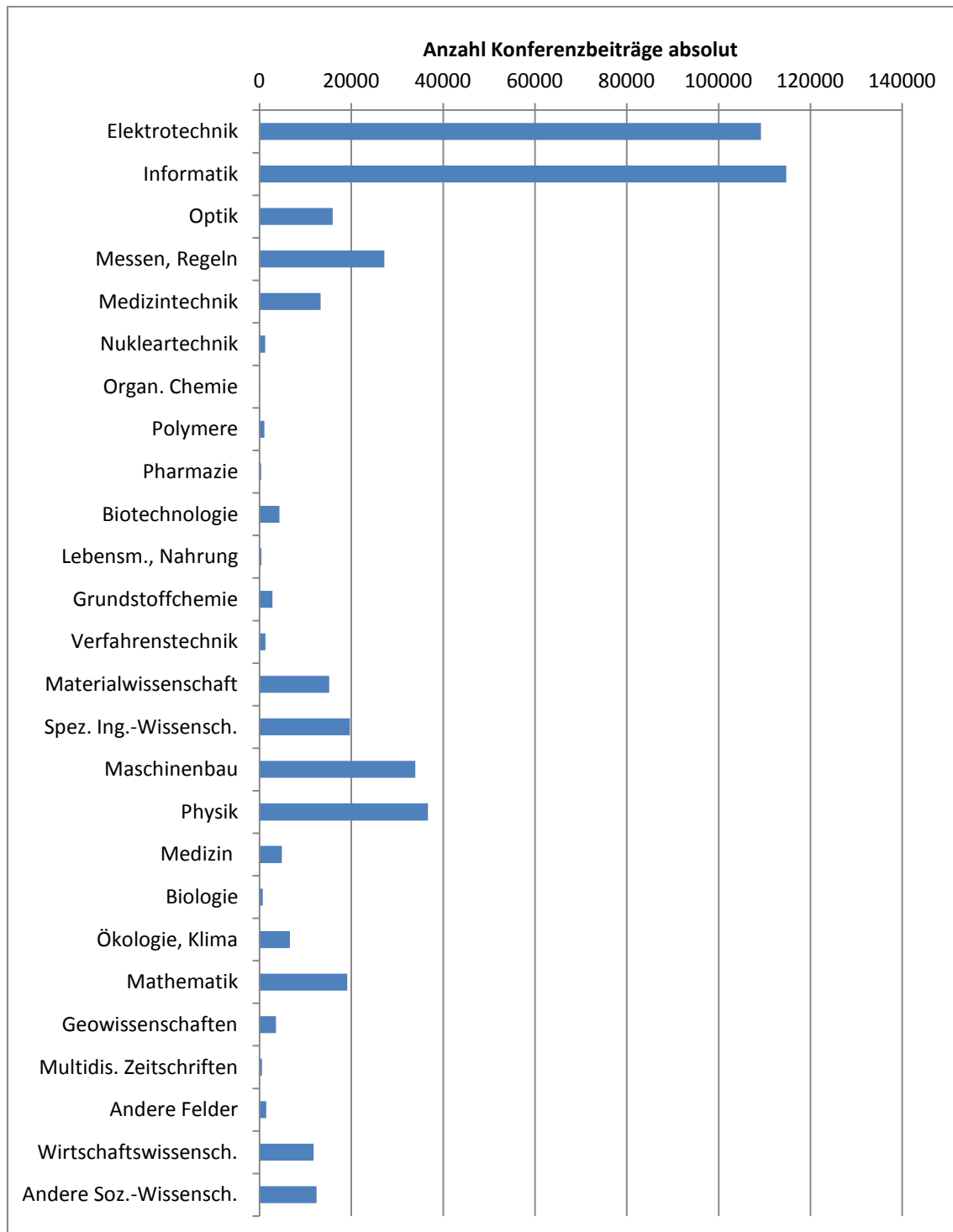
Erläuterungen: Prozentwerte nach fraktionierter Zählung.

Quelle: CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 9 zeigt die Anteile der Länder an allen Konferenzbeiträgen und belegt, dass vor allem die USA und China eine deutlich höhere Zahl als die anderen Länder aufweisen. Die einzelnen europäischen Länder bleiben im Zeitverlauf deutlich unter 15.000 Konferenzbeiträgen pro Jahr.

Die Anzahl der Konferenzbeiträge einzelner Länder oder Organisationen (siehe auch Tab 13) schwankt aber nicht nur von Jahr zu Jahr, sondern auch in Bezug auf die Verteilung auf unterschiedliche Wissenschaftsgebiete zeigen sich deutliche Unterschiede, welche in Abbildung 10 dokumentiert sind. So weisen Gebiete, die einen ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund haben, wie insbesondere die Informatik und die Elektrotechnik, ein hohes Aufkommen an Konferenzbeiträgen auf, ebenso der Maschinenbau und die Physik. Für die anderen Naturwissenschaften, die Medizin und die Sozialwissenschaften dagegen ist der Anteil an Konferenzbeiträgen vergleichsweise gering. Diese Verteilung spiegelt wider, dass Konferenzbeiträge in den verschiedenen Wissenschaftsgebieten durchaus von unterschiedlich großer Bedeutung sind. So sind beispielsweise in der Informatik, aber auch im Maschinenbau, Konferenzbeiträge ein wichtiges Mittel zur wissenschaftlichen Kommunikation.

Abbildung 10: Anzahl der Konferenzbeiträge weltweit nach Wissenschaftsfeldern im Jahr 2009



Erläuterungen: Absolute Werte nach fraktionierter Zählung.

Quelle: CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

2 Außeruniversitäre Forschungsorganisationen, Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland

Neben den ausgewählten fünfzehn Ländern und den drei Regionen wurden sowohl die Publikationen der vier großen deutschen außeruniversitären Forschungsorganisationen, also

- Max-Planck-Gesellschaft (MPG),
- Fraunhofer-Gesellschaft (FhG),
- Helmholtz-Gemeinschaft (HGF),
- Leibniz-Gemeinschaft (WGL)

als auch die Organisationen des Hochschulsektors

- Universitäten
- Fachhochschulen

analysiert. Im Folgenden finden sich neben den Darstellungen der einzelnen Organisationen auch jeweils Zusammenschauen des außeruniversitären und des Hochschulsektors.

Hinter diesen Organisationen steht jeweils eine Vielzahl von Instituten, etwa im Falle der WGL aktuell 86 selbstständige Forschungsorganisationen, bei denen der Bezug zur WGL im Namen häufig nicht zu erkennen ist. Außerdem tauchen die einzelnen Namen in deutscher und englischer Sprache, manchmal mit, manchmal ohne abgekürzte Bestandteile in der Datenbank auf. Hier hat das Institut für Wissenschafts- und Technikforschung der Universität Bielefeld die in den Publikationen genannten deutschen Affiliationen der Autoren geprüft und eine bestmögliche Zuordnung zu den relevanten Organisationen von MPG, FhG, HGF und WGL sowie von Universitäten und Fachhochschulen vorgenommen.

2.1 Datenauswahl

Für die Analyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen wird hauptsächlich mit dem SCIE gearbeitet. Das bedeutet, dass sozial- und geisteswissenschaftliche Disziplinen weitestgehend aus der Betrachtung ausgeschlossen werden, mit Ausnahme jener, die im SCIE enthalten sind und im Allgemeinen eine Mehrfachklassifikation auch in technisch-naturwissenschaftlichen Bereichen aufweisen. Um aber die Publikationen in den Geistes- und Sozialwissenschaften aus den uns vorliegenden Datenbanken zumindest abzubilden, wird beispielhaft für die Anzahl an Publikationen eine separate Darstellung der Publikationsleistungen der außeruniversitären Organisationen und der Hochschulen in diesen Wissenschaftsgebieten präsentiert.

Es gilt in Bezug auf die Analysen der Konferenzbeiträge zu beachten, dass die Anzahl der Beiträge deutlichen jährlichen Schwankungen unterliegen. Hinzu kommt, dass (noch) keine verlässliche Methode zur Verwendung der Zitierungen von Konferenzbeiträgen verfügbar ist. Gerade bei geringeren Fallzahlen, wie sie bei der Betrachtung der vier Gruppen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen der Fall sind, kann es zu starken Ausreißern und Schwankungen in der Darstellung im Zeitverlauf kommen. Aus diesem Grund wird, ähnlich wie bei den Geistes- und Sozialwissenschaften, auf die Einbeziehung der Konferenzbeiträge in die Analysen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen verzichtet. Exemplarisch wird ebenfalls eine getrennte Ausweisung der Anzahl an Konferenzbeiträgen vorgenommen.

2.2 Publikationszahlen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Forschungsorganisationen und der Hochschulen bezüglich der thematischen Strukturen und ihrer Leitbilder ist ein Vergleich untereinander nicht intendiert und auch nicht sinnvoll. Vielmehr geht es in diesem Kapitel um die Darstellung der Trends und deren Veränderungen für die jeweilige Forschungsorganisation, also eine Betrachtung im Zeitverlauf. Außerdem wird zur Vergleichbarkeit der beiden Sektoren – universitärer und außeruniversitärer Sektor – eine weitere Darstellung eingeführt: Die Abbildung der Indikatoren zum einen kumuliert für den Hochschulsektor insgesamt und zum anderen kumuliert für alle außeruniversitären Forschungsorganisationen.

Tabelle 9: Anzahl der Publikationen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FhG	358	415	450	440	491	482	422	506	589	587	678
HGF	2.856	2.949	2.920	2.911	3.093	3.195	3.313	3.202	3.366	3.497	3.611
MPG	3.730	3.745	3.822	3.891	3.986	4.002	3.893	3.963	3.980	3.966	4.011
WGL	1.654	1.659	1.602	1.751	1.852	1.881	1.985	2.109	2.137	2.216	2.277
FH	215	232	254	267	299	322	325	393	426	460	473
Univ.	36.904	36.415	36.415	36.779	38.078	38.568	38.342	39.497	40.116	40.716	41.472
AUF ges.	8.599	8.768	8.794	8.992	9.422	9.559	9.613	9.780	10.071	10.266	10.577
HS gesamt	37.119	36.647	36.669	37.046	38.376	38.890	38.667	39.890	40.541	41.176	41.945

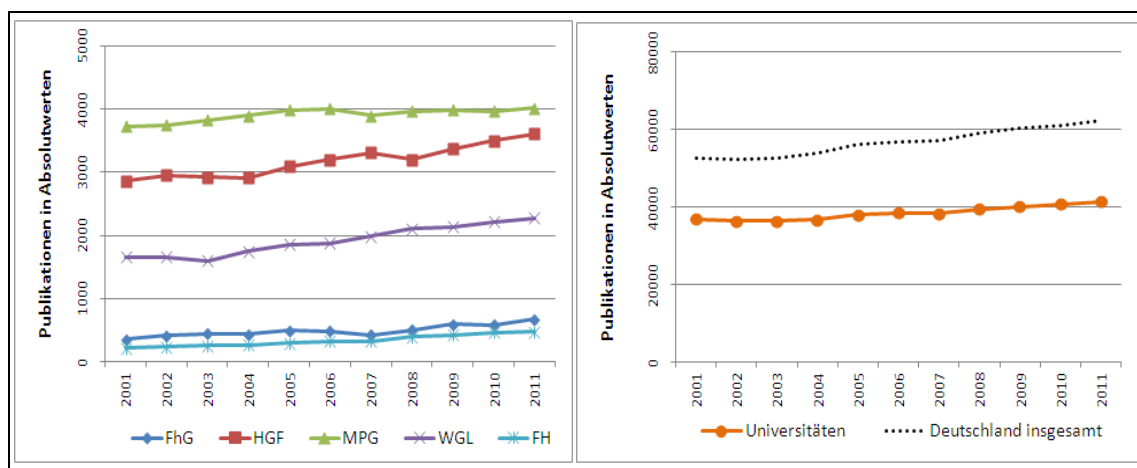
Erläuterungen: Die Werte sind einzeln und kumuliert ausgewiesen, dabei handelt es sich um absolute Werte nach fraktionierter Zählweise.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

In Tabelle 9 sind zum einen die Publikationszahlen jeweils der einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen sowie für Universitäten und Fachhochschulen und zusätzlich die Gesamtwerte für den Hochschulsektor und den außeruniversitären Sektor aufgeführt. Dabei wird deutlich, dass alle Bereiche den Trend der Vergangenheit fortsetzen konnten: Die Zahl der Publikationen aller Organisationen steigt auch im Jahr 2011 weiterhin an.

In Abbildung 11 sind auf der linken Seite der Grafik die Ergebnisse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Fachhochschulen abgetragen; zur besseren Einordnung der Ergebnisse gibt die gestrichelte Linie einen Referenzwert für alle Publikationen Deutschlands wieder. Die rechte Grafik zeigt die Werte für die Universitäten und für Deutschland insgesamt, d.h. die Werte der orangefarbenen und der schwarz gestrichelten Linie werden an der rechten Achse abgetragen.

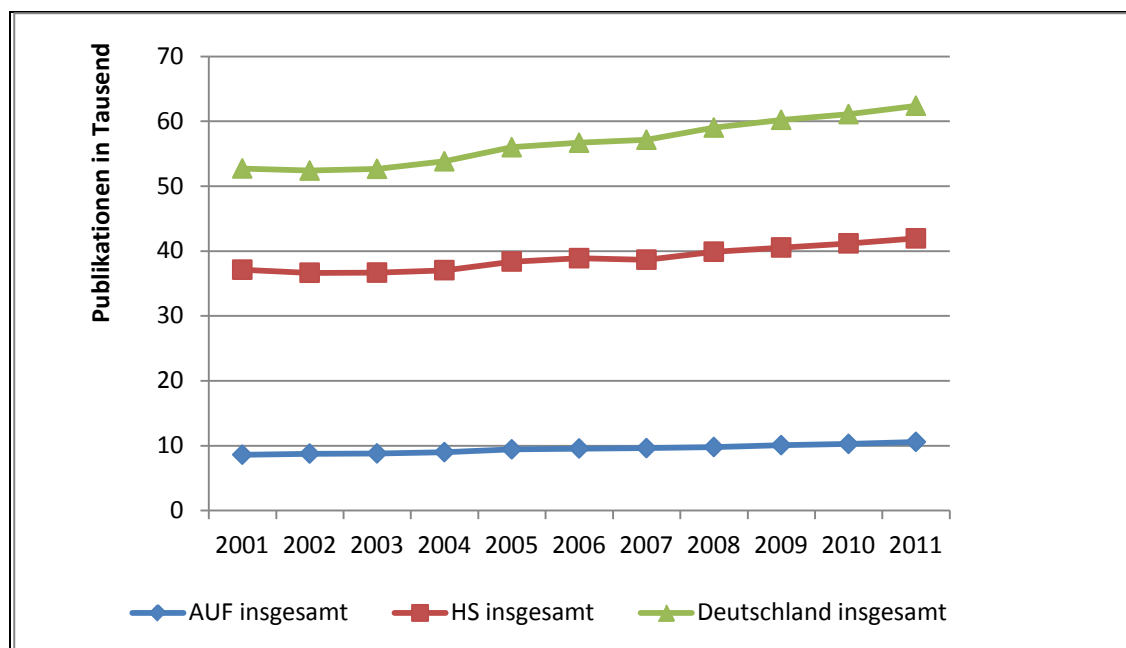
Abbildung 11: Publikationszahlen der einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen



Erläuterungen: Deutschland ist als Referenz angegeben. Die Grafiken betrachten absolute Werte (fraktionierte Zählung) einzelner Organisationen.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 12: Publikationszahlen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen insgesamt



Erläuterungen: Deutschland gilt als Referenz, Die Grafik zeigt absolute Gesamtwerte (fraktionierte Zählung) der Organisationen.

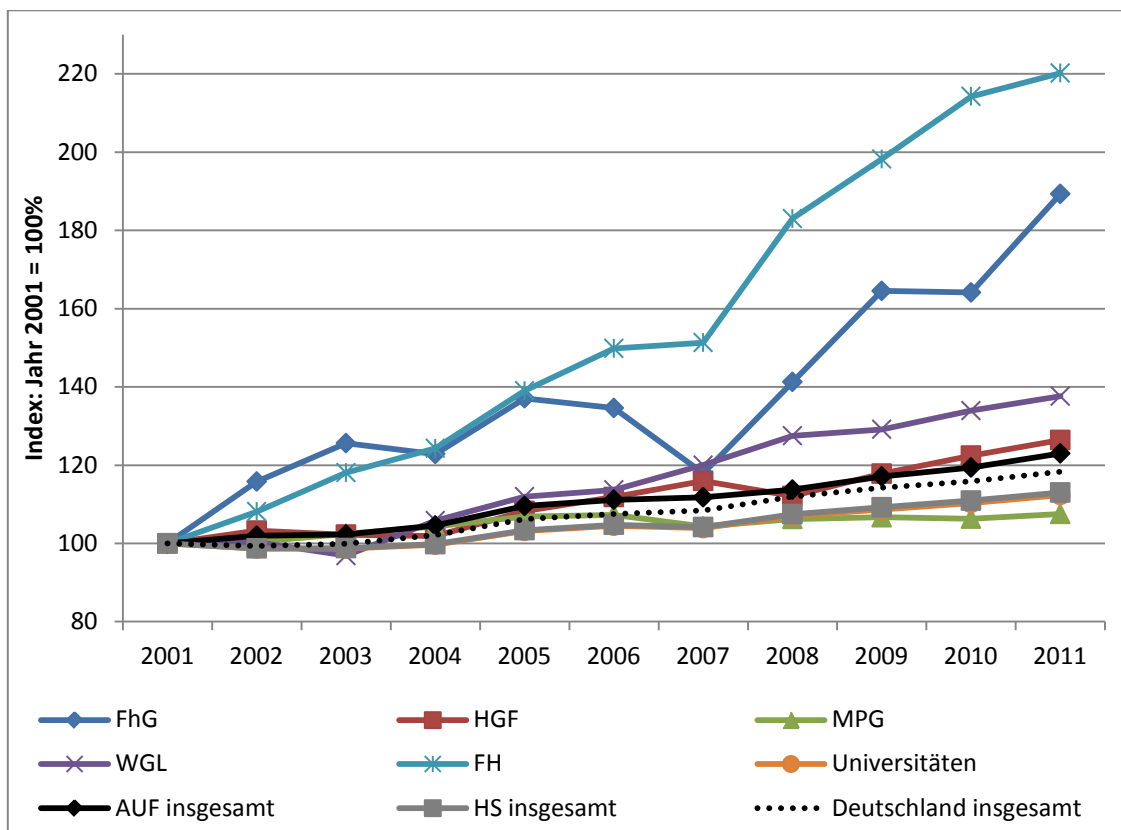
Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Grafiken der Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen nochmals die Zuwächse. Die Gesamtzahlen für Deutschland (gestrichelte Linie) steigen über den gesamten Beobachtungszeitraum an. Die MPG ist in der Lage, ihr hohes Publikationsniveau über den gesamten Zeitraum nahezu konstant zu halten. Die Publikationszahlen der HGF gewinnen insbesondere ab 2009 an Dynamik. Auch die Universitäten, die mit mehr als 40.000 Publikationen jährlich für etwa 2/3 der deutschen Veröffentlichungen verantwortlich sind, können im Zeitverlauf zulegen. Die Publikationszahlen der WGL nehmen seit 2003 kontinuierlich zu und auch FhG sowie die Fachhochschulen waren in der zweiten Hälfte der vergangenen Dekade in der Lage, ihren Publikationsoutput zu steigern. Deutschlands Publikationen, dies zeigt die Abbildung 12, sind seit 2003 deutlich angestiegen. Die jährlichen durchschnittlichen Wachstumsraten liegen zwischen 2001 und 2011 bei 1,7%. Dabei ist die absolute Anzahl an Publikationen der Hochschulen um durchschnittlich 1,23% angewachsen, die außeruniversitären Forschungsorganisationen insgesamt sogar um durchschnittlich 2,09% pro Jahr.

Abbildung 13 zeigt deutlich, dass die Fachhochschulen einen starken relativen Zuwachs an Publikationen verzeichnen können (Faktor 2,2). Auch die FhG hat gegenüber dem Ausgangsniveau in 2001 ihre Publikationszahlen deutlich steigern können (Faktor 1,9). Die WGL publizierte in 2011 nahezu 1,4mal so viele Zeitschriftenbeiträge wie

noch 2001. Die Publikationen der HGF sind auf nahezu das 1,3fache des Wertes von 2001 angestiegen. Auch die MPG (Faktor 1,1), die Universitäten (Faktor 1,1) und Deutschland insgesamt (Faktor 1,2) publizierten 2011 mehr als noch 2001.

Abbildung 13: Anzahl der Publikationen der einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen der beiden Hochschultypen sowie des außeruniversitären Sektors und des Hochschulsektors insgesamt



Erläuterungen: Das Jahr 2001 auf 100% indexiert, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Es gilt bei der Interpretation der Publikationstrends zu berücksichtigen, dass der Personalbestand der betrachteten Organisationen maßgeblich angewachsen ist. In Abbildung 14 ist das Verhältnis von Publikationen zu den Vollzeitäquivalenten jeweils für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und für die Hochschulen dargestellt. Eine Darstellung ab 2006 ist sinnvoll, da vom Statistischen Bundesamt zwar für die Universitäten und die Fachhochschulen ab dem Jahr 2002 für den Bericht nutzbare Personalzahlen vorliegen, für die außeruniversitären Organisationen allerdings erst ab dem Jahr 2006. Die verwendeten Personalzahlen des Statistischen Bundesamts¹²

¹² Siehe Ausführungen im Methodenteil ab Seite 51.

umfassen die Wissenschaftler für Forschung und Entwicklung der hier untersuchten wissenschaftlichen Organisationen, die nach Wissenschaftszweigen aufgegliedert sind. Entsprechend der Auswahl der Datenbasis (Science Citation Index Expanded, SCIE) wurden keine VZÄ berücksichtigt, die den Geistes- und Sozialwissenschaften zugeordnet sind¹³.

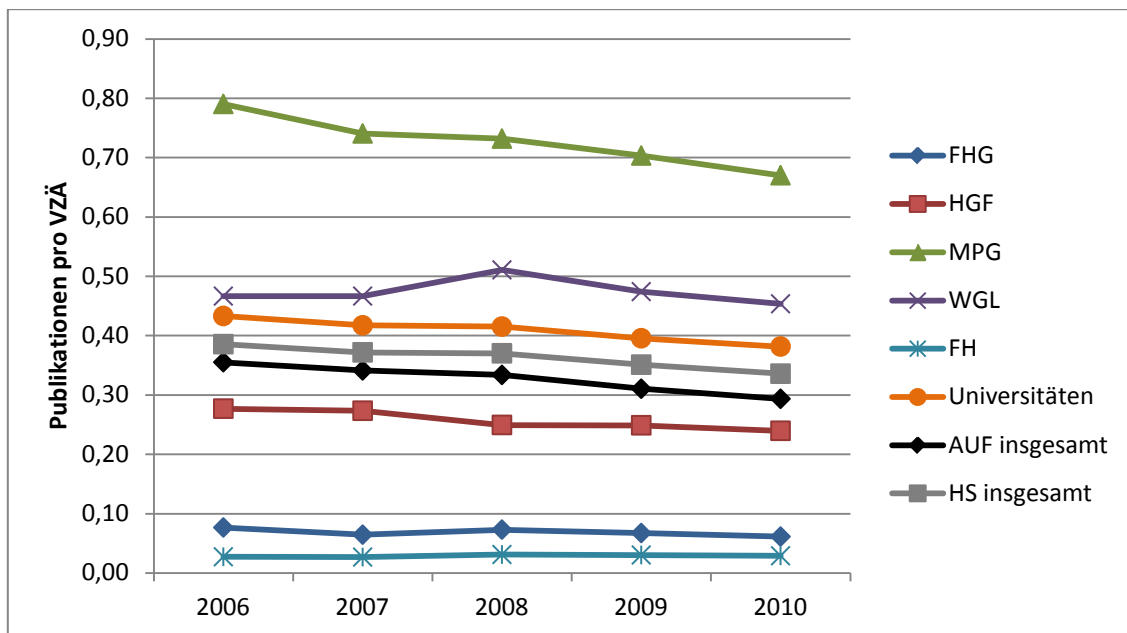
Bei einer Betrachtung der Zahl der Publikationen pro Wissenschaftler zeigt sich, dass die Zunahme an Publikationen beispielsweise auf Seiten der Fachhochschulen vor allem ein Effekt des Personalzuwachses ist, da das Verhältnis Publikation pro VZÄ im Untersuchungszeitraum relativ stabil bleibt. D.h. im Zeitverlauf und insbesondere seit Mitte der 2000er Dekade gab es eine deutliche Aufstockung des Personalbestands bei den Fachhochschulen, der für die Zuwächse bei den Publikationszahlen sorgte. Am aktuellen Rand konnten die Fachhochschulen für das Jahr 2010 die Quote des Vorjahres behaupten.

Für die außeruniversitären Forschungsorganisationen wie auch für die Hochschulen zeigt sich im Zeitverlauf eine abnehmende Quote, d.h. die durchschnittliche Anzahl der Publikationen pro Wissenschaftler bzw. Wissenschaftlerin ist gesunken. Im Vergleich zum Vorjahresbericht, in dem nur leicht sinkende bzw. konstante Trends vermeldet wurden, hat hier die durch die Fraktionierung geänderte Zählung auch zu anderen Trends geführt. Es liegt daher der Schluss nahe, dass die Organisationen und die Universitäten im Zeitverlauf ihre nationalen und internationalen Ko-Publikationen sehr deutlich steigern konnten und nun zwar mehr Publikationen verantworten, jedoch nur einen Teil dieser Publikationen alleine verantworten bzw. diese Verantwortung teilen.

Es zeigt sich auch, dass die Personalkapazitäten stärker gestiegen sind als der Publikationsoutput. War der Publikationsoutput aller außeruniversitären Forschungsorganisationen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2011 um jährlich 2,09% gewachsen, sind die Personalkapazitäten im Zeitraum 2001 bis 2010 jährlich um durchschnittlich 4,54% angewachsen. Man darf bei der Gegenüberstellung allerdings nicht vergessen, dass zwischen der wissenschaftlichen Arbeit und der Publikation der Ergebnisse in Zeitschriften ein teilweise deutlicher Zeitverzug liegt. Die meisten Trends bleiben allerdings auch dann bestehen, wenn ein Zeitverzug von zwei bzw. drei Jahren unterstellt wird und die jeweiligen Publikationszahlen in Relation zu den VZÄ zwei bzw. drei Jahre vor dem Veröffentlichungsjahr gesetzt werden (Daten nicht gezeigt).

¹³ Die vom Statistischen Bundesamt angegebenen Personalzahlen zu Geistes- und Sozialwissenschaftlern wurde von der Gesamtzahl des wissenschaftlichen Personals pro Organisation abgezogen (siehe auch Tabelle 1).

Abbildung 14: Publikationen pro Wissenschaftler (in VZÄ)



Erläuterungen: Abgebildet sind die einzelnen außeruniversitären Forschungsorganisationen und Hochschultypen sowie jeweils der außeruniversitäre Sektor und der Hochschulsektor 2006 bis 2010 (fraktionierte Zählung).

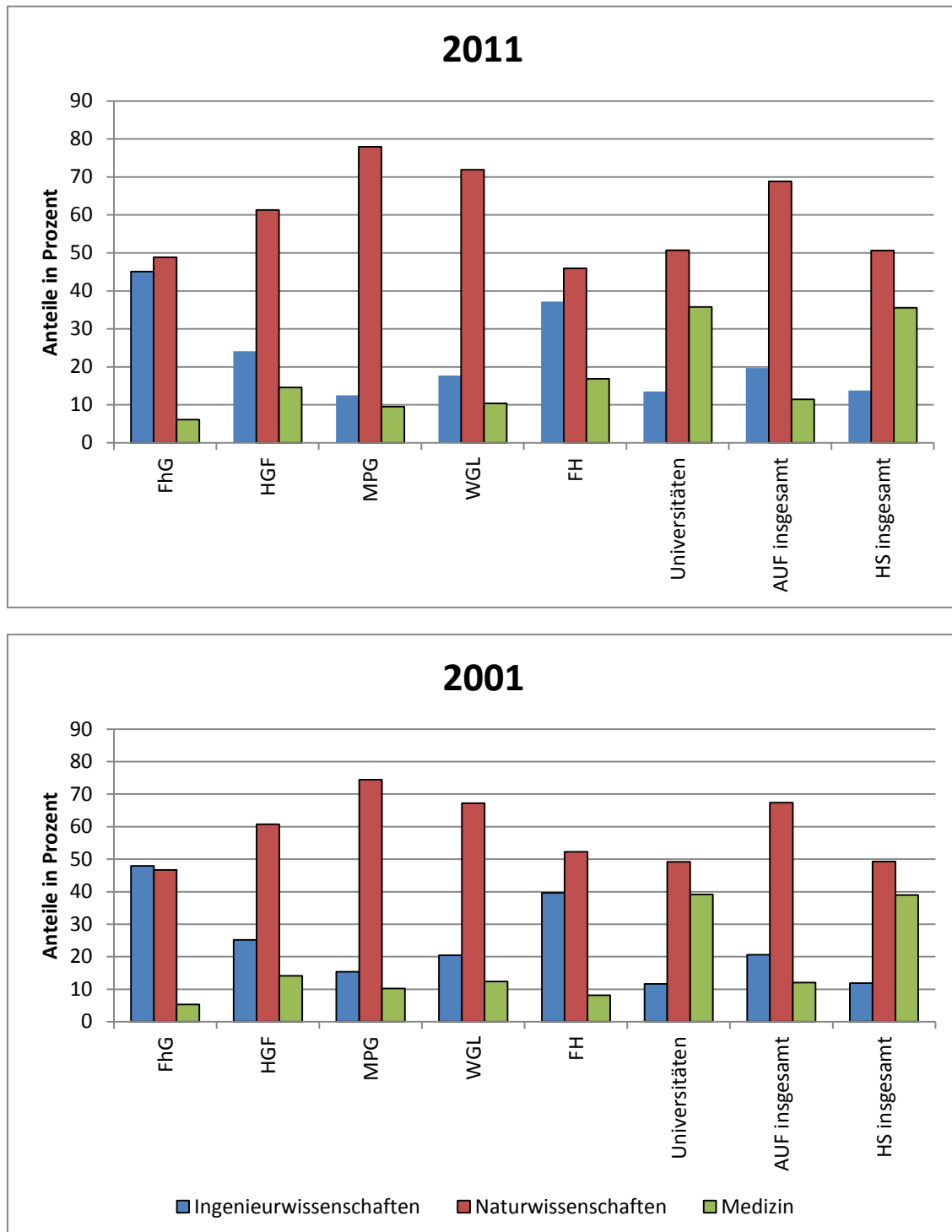
Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

2.3 Spezialisierungsprofile der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

Da das Publikationsaufkommen je nach Fachgebiet sehr unterschiedlich sein kann, müssen die Publikationszahlen auch vor dem Hintergrund der fachlichen Strukturen betrachtet werden. Bei einer Differenzierung in die zentralen Bereiche Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Medizin¹⁴ liegen in Vergleichsstudien bei der durchschnittlichen Zahl der Publikationen pro Wissenschaftler die Naturwissenschaften an erster Stelle, es folgt mit leichtem Abstand die Medizin, während das Niveau der Ingenieurwissenschaften etwa um den Faktor 3 niedriger ist (Bonaccorsi et al. 2010: 81). Von daher sind bei Organisationen, die überwiegend in den Naturwissenschaften oder der Medizin aktiv sind, höhere Publikationszahlen zu erwarten als bei solchen, die sich auf die Ingenieurwissenschaften konzentrieren.

¹⁴ Das Gebiet der "Medizin" umfasst primär den klinischen Bereich der Medizin und nicht die Biowissenschaften (nach Grupp et al. 2001).

Abbildung 15: Anteile der Publikationen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen in verschiedenen Wissenschaftsfeldern



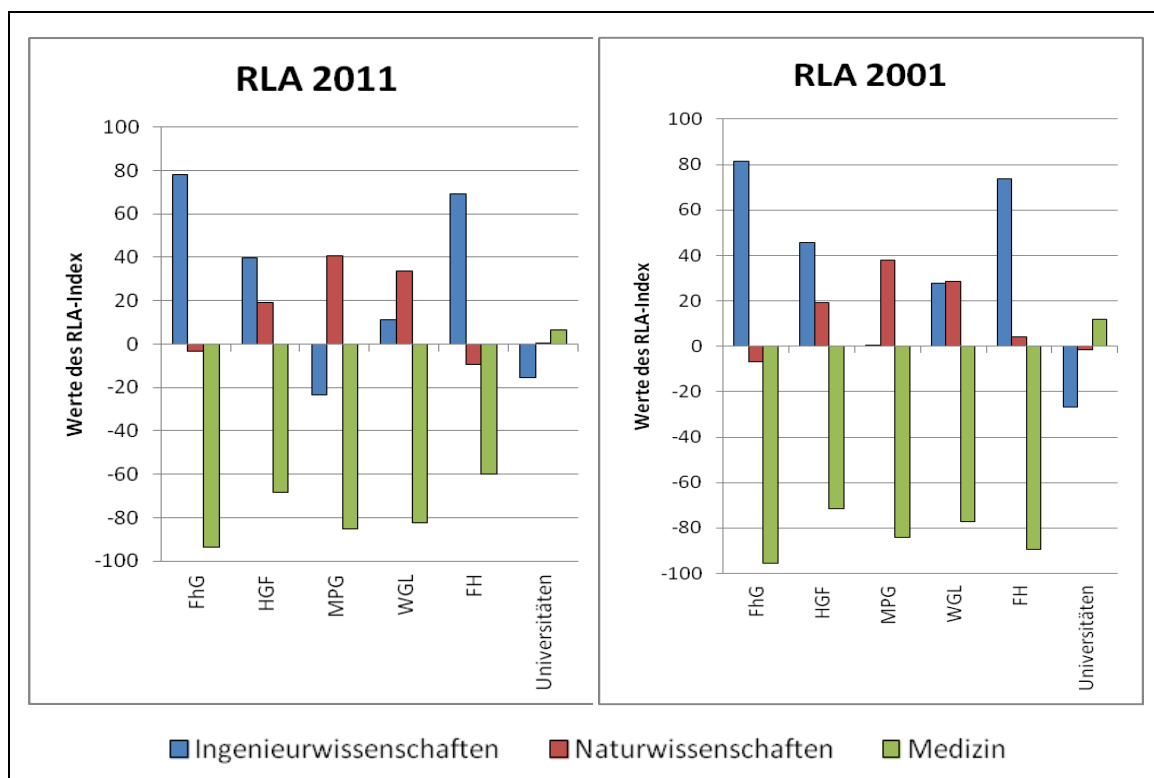
Erläuterungen: Die Anteile sind gemessen am Gesamtpublikationsaufkommen der einzelnen Organisationen (fraktionierte Zählweise) in den Jahren 2011 und 2001.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

In Abbildung 15 oben sind die Anteile der Publikationen aus dem Jahr 2011 in den verschiedenen Wissenschaftsfeldern gemessen am Gesamtpublikationsaufkommen der einzelnen Organisationen dargestellt. Deutlich wird dabei, dass die meisten Publikationen aller Organisationen zu den Naturwissenschaften zählen. Der hohe Anteil an medizinischen Publikationen bei den Universitäten ist nachvollziehbar, bedenkt man, dass die Universitätskliniken den Universitäten zugeordnet sind und diese wichtige Organisationen der medizinischen Forschung sind.

Im Vergleich dazu sind in Abbildung 15 unten die Anteile für das Jahr 2001 dargestellt. Der Vergleich zeigt, dass die Organisationen folgende Schwerpunkte 2011 weiter ausgebaut haben: Die MPG und WGL haben ihren Anteil in den Naturwissenschaften erhöht, bei der HGF ist der Anteil in etwa gleich geblieben. Bei allen Forschungsorganisationen ist der Anteil der Publikationen in den Ingenieurwissenschaften entweder gleich hoch geblieben (Universitäten) oder leicht abgesunken. Die Fachhochschulen erhöhten als einzige ihren Anteil in der Medizin 2011 im Vergleich zu 2001.

Abbildung 16: Spezialisierungsindex (RLA) der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschultypen



Erläuterungen: Der Spezialisierungsindex für 2011 und 2001 im Vergleich mit Deutschland (RLA-Index = 0), d.h. Werte über 0 weisen auf eine starke Spezialisierung in diesem Gebiet hin, während Werte unter 0 auf eine weniger starke Spezialisierung deuten (fraktionierte Zählweise). Werte bis +/-20 gelten als leicht, Werte bis +/- 60 als über- bzw. unterdurchschnittlich und Werte darüber bzw. darunter als stark über- bzw. unterdurchschnittlich.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Auf der linken Seite der Abbildung 16 sind die Spezialisierungsprofile der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen für das Jahr 2011 illustriert. Die Spezialisierung wird relativ zu Deutschland gemessen. Der Durchschnittswert von Deutschland wird stark von der großen Anzahl der Publikationen der Universitäten geprägt. Ein RLA-Index von 0, entspricht dem deutschen Referenzwert. Somit weisen Werte über 0 auf eine überdurchschnittliche Spezialisierung und Werte unter 0 auf eine unterdurchschnittliche Spezialisierung im jeweiligen Gebiet hin. Für den Bereich der Ingenieurwissenschaften weisen besonders die FhG und die Fachhochschulen eine positive Spezialisierung auf, aber auch für die HGF kann mit einem Wert von fast 40 ein Schwerpunkt im ingenieurwissenschaftlichen Bereich konstatiert werden. Einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt setzen vor allem die MPG, aber auch die WGL und die HGF. An den Universitäten ist die Medizin als ein Schwerpunkt auszumachen, die aufgrund der absoluten Anzahl der Universitätspublikationen auch gleichzeitig den Durchschnittswert für die Medizin in Deutschland sehr deutlich bestimmt.

Vergleicht man nun diese Werte mit denen des Jahres 2001, die auf der rechten Seite der Abbildung 16 abgetragen sind, wird ersichtlich, dass sich das Profil der Organisationen etwas verändert hat. Die MPG hat in Einklang mit ihrem Selbstverständnis¹⁵ ihr Profil zugunsten der Naturwissenschaften relativ verstärkt. Ansonsten ist eine leichte Verbreiterung der jeweiligen fachlichen Profile festzustellen, was sich in weniger ausgeprägten positiven wie negativen Werten für alle Felder in nahezu allen Organisationen zeigt.

2.4 Publikationen in den Geistes- und Sozialwissenschaften

Da für einige der außeruniversitären Forschungsorganisationen und Hochschulen die Geistes- und Sozialwissenschaften eine durchaus große Bedeutung haben und wichtige Forschungsgebiete der Organisationen repräsentieren, sollen in diesem Abschnitt die Publikationszahlen für die Geistes- und Sozialwissenschaften für die Forschungsorganisationen separat dargestellt werden. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass dieser Abschnitt aus methodischen Gründen nur illustrativen Charakter hat, für die methodischen Einschränkungen und die interpretatorische Begrenztheit der Ergebnisse wird explizit auf das Methodenkapitel ab S. 51 verwiesen.

¹⁵ Vgl. Max-Planck-Gesellschaft (2012), Kurzportrait, <http://www.mpg.de/kurzportrait> [zuletzt abgerufen am 15.10.2012].

Tabelle 10: Anteil der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors an geisteswissenschaftlichen Publikationen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FhG	0,03	0,00	0,18	0,09	0,14	0,00	0,00	0,00	0,13	0,01	0,13
HGF	0,25	0,00	0,00	0,16	0,21	0,05	0,27	0,27	0,05	0,24	0,35
MPG	2,22	1,56	2,46	2,31	2,87	2,03	2,72	3,18	3,47	2,44	2,64
WGL	0,37	0,30	0,46	0,38	0,58	0,99	1,41	0,93	1,53	1,25	1,04
FH	0,79	0,61	0,67	0,59	0,95	0,68	0,76	1,00	0,96	0,99	1,85
Univ.	73,30	75,38	73,27	71,23	71,57	70,29	69,99	74,87	71,50	74,69	73,86
AUF ges.	2,86	1,86	3,10	2,95	3,79	3,07	4,40	4,38	5,18	3,94	4,16
HS gesamt	74,09	75,99	73,94	71,82	72,51	70,97	70,75	75,86	72,46	75,68	75,71
Deutschland	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Deutschland (absolut)	1.183	1.150	989	1.062	952	968	987	1.253	1.426	1.437	1.552

Erläuterungen: Der Anteil an Publikationen in den Geisteswissenschaften in Deutschland, einzeln und kumuliert ausgewiesen und im Zeitverlauf 2001 bis 2011 (in Prozent, fraktionierte Zählweise). Absolute Zahlen für Deutschland wurden auf ganze Zahlen gerundet.

Quelle: SSCI, SCIE und AHCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

In Tabelle 10 sind die Anteile der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors an den Publikationen in den Geisteswissenschaften ausgewiesen. Der Anteil wurde auf Basis der gesamten in WoS vorhandenen geisteswissenschaftlichen Publikationen in Deutschland errechnet.¹⁶ Dabei wird deutlich, dass vor allem die Universitäten in diesem Bereich publizieren. Die Anteile sind höher als bei den naturwissenschaftlich-technischen Publikationen, wo die Universitäten etwa zwei Drittel der Beiträge verantworten. Die MPG stellt unter den außeruniversitären Forschungsorganisationen den größten Anteil an geisteswissenschaftlichen Publikationen. Die HGF und die FhG sind für geringe Anteile an geisteswissenschaftlichen Publikationen verantwortlich. Die Schwankungen, die bei allen Organisationen zu sehen sind, sind dabei vor allem auf die geringen Fallzahlen zurückzuführen.

Für die Sozialwissenschaften zeigt sich in Bezug auf die Verteilung ein recht ähnliches Bild (Tabelle 11): Auch hier haben die Universitäten den größten Anteil. Von den außeruniversitären Forschungsorganisationen publiziert wiederum die MPG die meisten Beiträge im Bereich der Sozialwissenschaften. Im Zeitverlauf nimmt dieser Anteil aber ab und liegt am aktuellen Rand bei 4,9%. Die WGL hat im Zeitverlauf ihren Anteil an

¹⁶ Das bedeutet auf Basis der Teildatenbanken SSCI, SCIE und AHCI.

den gesamten sozialwissenschaftlichen Publikationen Deutschlands fast kontinuierlich gesteigert.

Tabelle 11: Anteil der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors an sozialwissenschaftlichen Publikationen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FhG	0,47	0,50	0,58	0,31	0,49	0,46	0,30	0,37	0,33	0,40	0,27
HGF	0,49	0,77	0,59	0,40	0,83	0,57	0,85	0,93	0,80	0,68	0,71
MPG	6,34	7,31	5,88	6,52	6,08	6,24	5,26	4,94	5,68	4,52	4,86
WGL	2,74	3,25	3,77	3,69	3,49	4,00	4,28	5,06	4,79	5,08	4,99
FH	1,02	0,81	0,56	0,97	0,79	0,79	0,78	1,38	1,21	1,28	1,26
Univ.	71,04	70,64	72,66	71,85	73,38	71,55	72,96	73,04	72,04	72,46	72,95
AUF ges.	10,04	11,84	10,83	10,92	10,89	11,26	10,69	11,30	11,60	10,67	10,83
HS gesamt	72,07	71,45	73,23	72,82	74,17	72,34	73,73	74,42	73,25	73,74	74,21
Deutschland	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Deutschland (absolut)	2.401	2.423	2.492	2.608	2.773	3.240	3.559	4.123	4.497	4.707	5.055

Erläuterungen: Der Anteil an allen deutschen Publikationen in den Sozialwissenschaften, einzeln und kumuliert ausgewiesen, im Zeitverlauf 2001 bis 2011 (in Prozent, fraktionierte Zahlweise). Absolute Zahlen für Deutschland wurden auf ganze Zahlen gerundet.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

2.5 Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

Wie schon im Teil der Länderanalysen sollen auch für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen die Konferenzbeiträge ausgewiesen werden. Diese wurden den Datenbanken "Conference Proceedings Citation Index- Science" (CPCI-S) und "Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities" (CPCI-SSH) entnommen, die Teilprodukte des Web of Science sind.

Neben einer Darstellung der Anzahl der publizierten Konferenzbeiträge wird auch eine Verteilung der Konferenzbeiträge auf verschiedene Wissenschaftsbereiche dargestellt. Die Auswahl der Wissenschaftsgebiete orientiert sich dabei an der bereits in diesem Abschnitt verwendeten Einteilung in Ingenieur-, Naturwissenschaften und Medizin.

In Tabelle 12 ist die Anzahl der Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen zusammengetragen. Zu beachten ist, dass in Bezug auf die Konferenzbeiträge für die außeruniversitären Forschungsorganisationen

und die Hochschulen dasselbe gilt wie für das Länderset: Die Jahre 2010 und 2011 zeigen noch kein vollständiges Bild der Konferenzbeiträge, da diese Beiträge bisher noch nicht erschienen oder in der Datenbank erfasst sind. Es zeigt sich bei der Betrachtung der Werte deutlich der unregelmäßige Verlauf, der auf eine nicht-jährliche Erscheinungsweise der Proceedings zurückzuführen ist. Die Tabelle zeigt, dass die Universitäten die meisten Konferenzbeiträge publizieren und somit auch hier den größten Anteil stellen. Die HGF weist eine große Anzahl an publizierten Konferenzbeiträgen auf, die bis 2009 weiter ansteigt.

Tabelle 12: Anzahl der Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

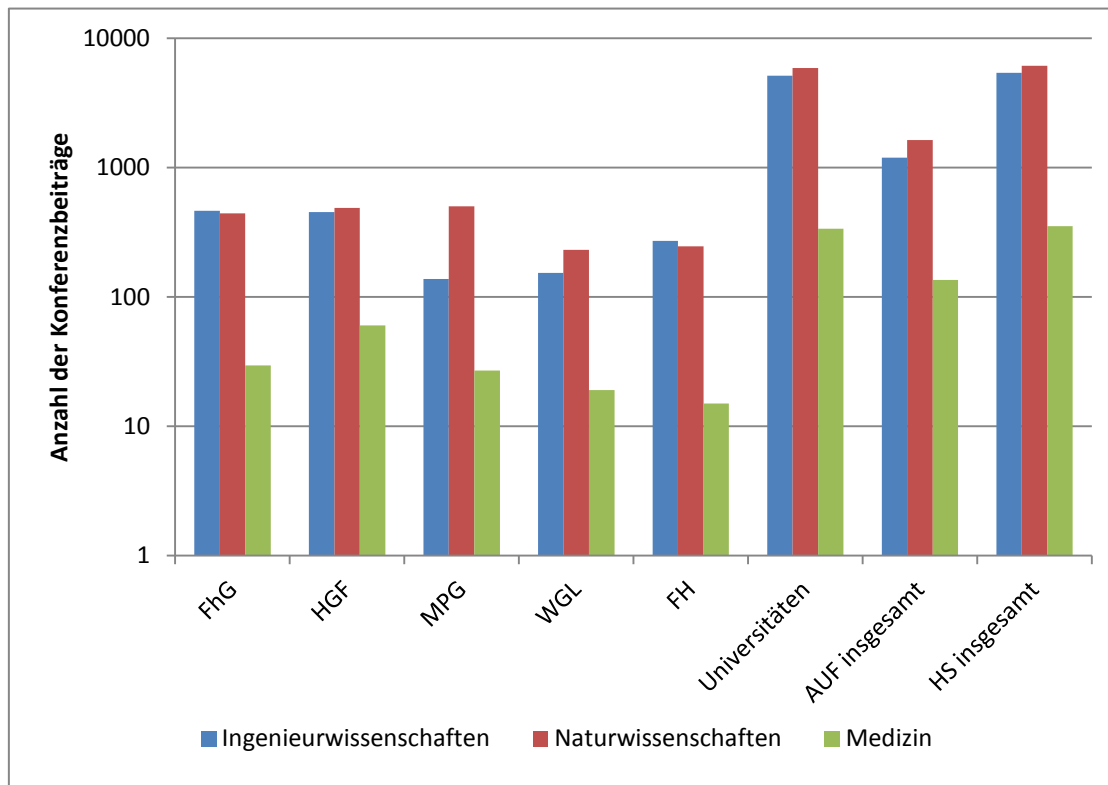
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
FhG	226	336	393	377	355	393	518	632	629
HGF	515	423	608	493	612	492	779	565	725
MPG	581	364	520	445	558	377	489	540	587
WGL	227	199	251	199	257	186	309	283	310
FH	76	87	99	144	120	139	271	293	375
Univ.	3.930	3.746	4.462	4.358	4.746	4.907	7.390	7.344	8.210
AUF ges.	1.548	1.321	1.772	1.514	1.782	1.448	2.095	2.021	2.251
HS gesamt	4.006	3.832	4.561	4.502	4.866	5.046	7.661	7.638	8.586
Deutschland	6.773	6.395	7.779	7.412	7.842	7.904	11.611	11.701	12.702

Erläuterungen: Die Werte sind einzeln und kumuliert ausgewiesen, im Zeitverlauf (absolute Werte, fraktionierte Zählung).

Quelle: CPCI-S, CPCI-SSH; Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Betrachtet man nun die Verteilung auf die verschiedenen Wissenschaftsgebiete, so zeigt sich, dass die HGF in den Ingenieur- und den Naturwissenschaften eine ähnlich große Anzahl von Konferenzbeiträgen publiziert. Ähnliches gilt für die FhG: Diese ist sowohl bei der Publikation von ingenieurwissenschaftlichen als auch bei der von naturwissenschaftlichen Konferenzbeiträgen in gleichem Maße aktiv. In Bezug auf die MPG zeigt sich ihr naturwissenschaftlicher Schwerpunkt; sie publiziert vor allem naturwissenschaftliche Konferenzbeiträge.

Abbildung 17: Anzahl der Konferenzbeiträge der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen, Betrachtung nach Wissenschaftsfeldern für 2009



Erläuterungen: Die Werte sind nach einzelnen Forschungsorganisationen und zusammengefasst ausgewiesen (absolute Werte, fraktionierte Zählung, logarithmische Skalierung).

Quelle: CPCI-S, CPCI-SSH; Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

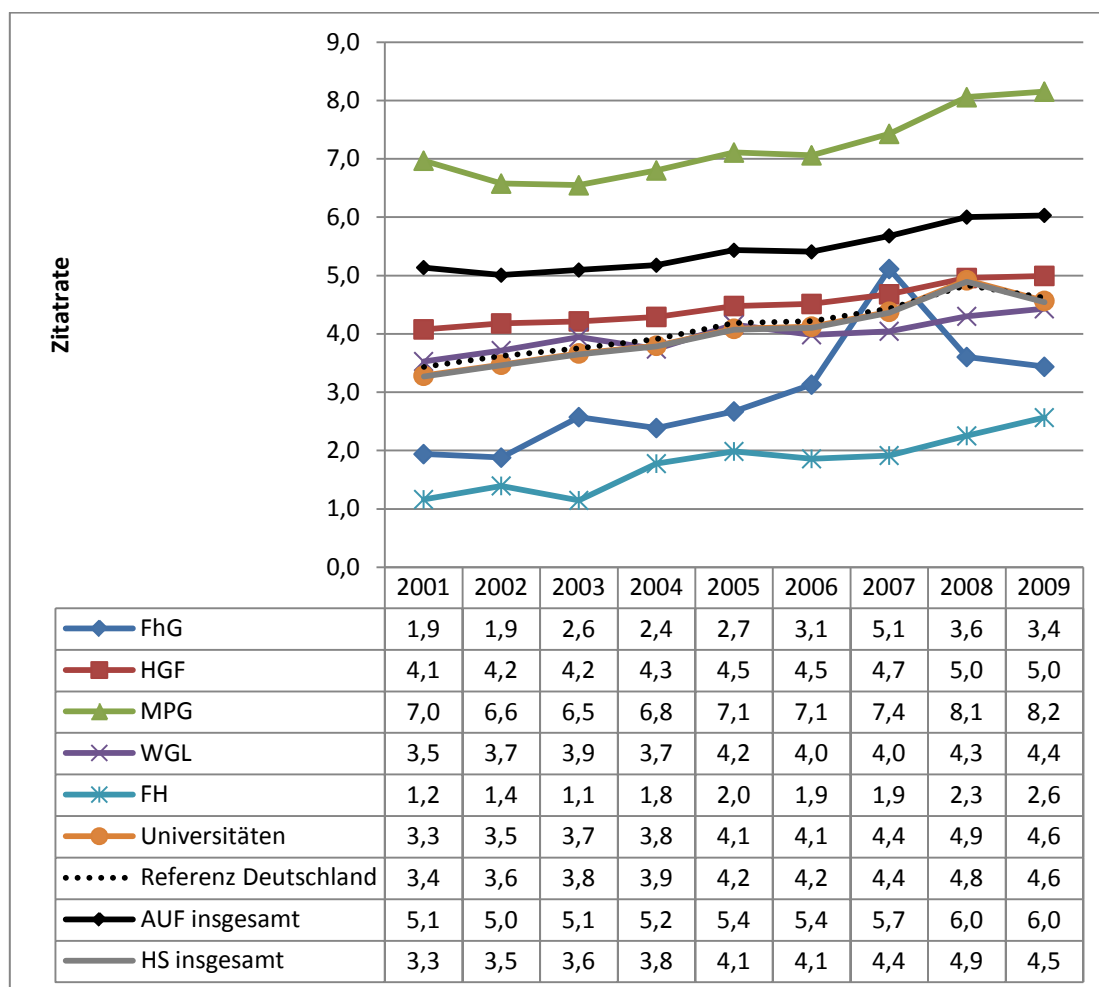
2.6 Zitatanalyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

In Abbildung 18 sind die Zitatraten, d.h. die durchschnittliche Zahl der Zitierungen, die eine Publikation erhält, dargestellt. Zunächst kann festgehalten werden, dass alle Forschungsorganisationen und auch die Hochschulen in der Lage sind, die durchschnittlich erhaltenen Zitate je Publikation im Zeitverlauf nahezu kontinuierlich zu steigern. Auch hier – wie bereits bei den Länderanalysen – kann dies unter anderem mit der deutlichen Erhöhung der Publikationen in der Datenbank und damit der möglicherweise zitierenden Dokumente erklärt werden.

Im Einzelnen zeigt sich für die MPG, dass sie den Positivtrend aus dem Vorjahr etwas verhaltener weiter fortsetzen kann. Sie liegt für Publikationen des Jahres 2009 oberhalb von durchschnittlich acht Zitierungen und auch über dem Niveau des Jahres 2001,

als jede Publikation der MPG im Durchschnitt knapp siebenmal in den ersten drei Jahren nach Erscheinen zitiert wurde.

Abbildung 18: Zittrate der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen sowie Deutschland als Referenzwert



Erläuterungen: Werte ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Auch die FhG kann ihre Zittrate im Zeitverlauf deutlich steigern. Es lässt sich aber festhalten, dass der Anstieg im Jahr 2007 ein Ausreißer¹⁷ bleibt. Die Helmholtz-Gemeinschaft erreicht am aktuellen Rand durchschnittlich 5 Zitate in den ersten drei

¹⁷ Es handelt sich dabei zum einen um eine Publikation in "Nature" zum Thema Humangenom mit 522 Zitaten, wobei die erwartete Zittrate in "Nature" mit 121 bereits vergleichsweise hoch ist. Die zweite Publikation mit 319 Zitaten befasst sich mit der sogenannten Klick-Chemie. Dieser Artikel wurde in der Zeitschrift "Angewandte Chemie" veröffentlicht, deren durchschnittliche Zittrate bei 68 liegt. In beiden Fällen wird also die erwartete Zittrate um ein Vielfaches übertroffen.

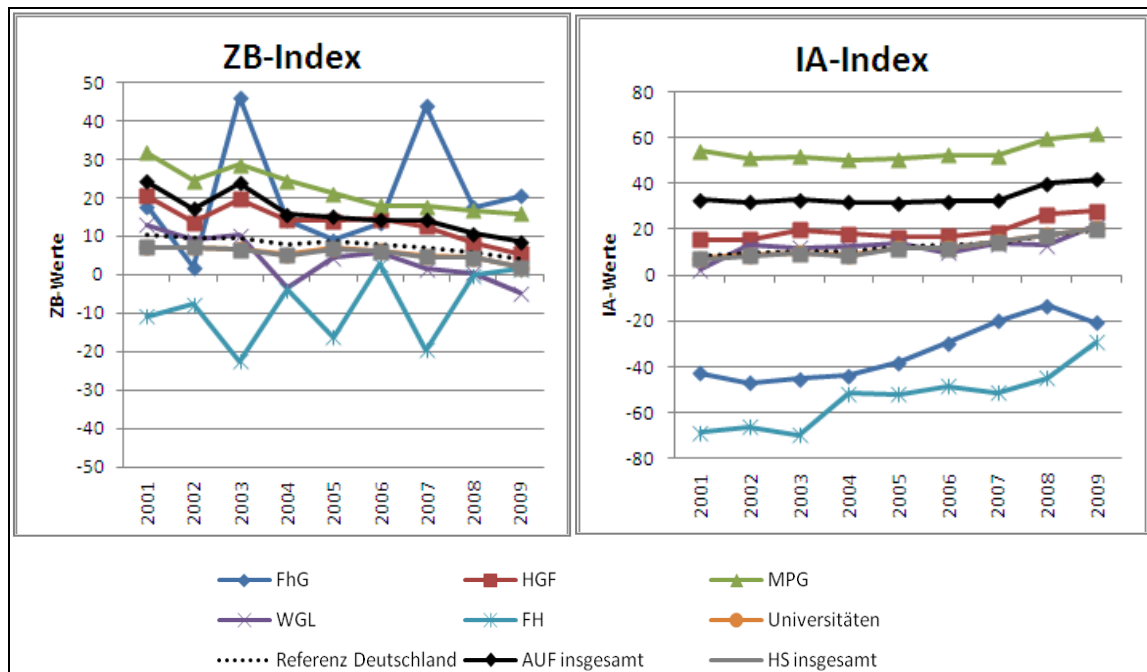
Jahren nach Veröffentlichung, während es für Publikationen des Jahres 2001 noch 4,1 Zitierungen waren. Die WGL steigert sich von durchschnittlich 3,5 auf zuletzt 4,4 Zitierungen. Die Fachhochschulen konnten im Zeitraum von 2001 bis 2009 die durchschnittliche Zitatrate von niedrigem Niveau aus mehr als verdoppeln. Auch die Universitäten legen im Zeitverlauf zu, müssen jedoch zuletzt einen leichten Rückgang von einem Wert von 4,9 in 2008 auf 4,6 in 2009 hinnehmen. Dass die deutsche Referenzkurve einen ähnlichen Verlauf nimmt wie die der Universitäten, ist auf einen Größeneffekt zurückzuführen: Da die Universitäten den größten Anteil an den Publikationen in Deutschland innehaben, ist die Referenzkurve auch von den universitären Publikationszahlen dominiert.

2.7 Zeitschriftenspezifische Beachtung und Internationale Ausrichtung der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

In diesem Abschnitt werden die Indikatoren "Zeitschriftenspezifische Beachtung" (ZB-Index) und "Internationale Ausrichtung" (IA-Index) behandelt, die für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen vorgestellt werden. Wie schon im Teil zu den Länderanalysen sei hier für die methodischen Details auf das Methodenkapitel verwiesen (ab S. 51).

Zur Interpretation der Daten sei daran erinnert, dass der ZB-Index angibt, ob die Publikationen einer Einrichtung im Durchschnitt häufiger oder seltener zitiert werden als andere Publikationen des gleichen Dokumententyps in der Zeitschrift, in der der Beitrag erschienen ist. Der Indikator IA hingegen gibt wieder, ob die Autoren einer Einrichtung in Relation zum Weltdurchschnitt in international beachteten oder weniger beachteten Zeitschriften publizieren. Abbildung 19 zeigt die Ergebnisse für diese beiden Indikatoren.

Abbildung 19: Zusammenschau der Indizes Zeitschriftenspezifische Beachtung (ZB) und Internationale Ausrichtung (IA) für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und Hochschulen



Erläuterungen: Werte ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Aufgrund der geringen Fallzahlen bei Teilen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Schiefverteilung (linkssteil/rechtsschief) der Zitatraten zeigen die Graphen oft deutliche Ausschläge, insbesondere wenn Extremwerte bei einzelnen Untersuchungseinheiten zu verzeichnen sind. Dies sieht man zum Beispiel in der linken Grafik von Abbildung 19. Sowohl für die FhG als auch für die Fachhochschulen kann man solche "Ausreißer" beobachten. Dies sind die Organisationen mit den geringsten Publikationszahlen in dieser Analyse (siehe Tabelle 9), weshalb Extremwerte sich sehr deutlich niederschlagen. Für die Fachhochschulen kann man für die Jahre 2003, 2005 und 2007 deutliche Negativausreißer gegenüber dem längsschnittlichen Trend erkennen, für das Jahr 2006 einen Positivausreißer. Auch bei der FhG sind zwei Positivausreißer ersichtlich: In den Jahren 2003 und 2007 sehen wir deutlich positive Werte mit jeweils einem Index von über 40. Diese Werte für die Jahre 2003 und 2007, die schon bei den Zitatraten in Abbildung 18 aufscheinen, sind auf zwei extrem hoch zitierte Publikationen zurückzuführen, was bei der deutlichen Schiefverteilung der Zitatraten, die nicht selten zu beobachten ist (Seglen 1992), eben gerade bei kleineren Analyseseinheiten einen erheblichen Einfluss haben kann.

Die ZB-Werte für die FhG liegen trotz teilweise deutlicher Schwankungen innerhalb des Untersuchungszeitraums stets im positiven Wertebereich. Dies weist darauf hin, dass

die Publikationen von Autoren der FhG häufiger zitiert werden als andere Publikationen, die in derselben Zeitschrift erschienen sind. Zieht man den IA-Index zur Interpretation hinzu, wird ersichtlich, dass dieser positive ZB-Index mit dem Publizieren in weniger sichtbaren Zeitschriften einhergeht. Insgesamt ist der IA-Wert der FhG im Zeitverlauf von -43 (2001) auf -20 (2009) angestiegen.

Die Entwicklungen der WGL, der HGF und der MPG sind recht ähnlich und entsprechen auch dem gesamtdeutschen Trend: Die Werte des ZB-Index nehmen ab, die Werte des IA-Index legen leicht zu. Das bedeutet, dass die Autoren zwar im Vergleich zum jeweiligen Zeitschriftendurchschnitt weniger häufig zitiert werden als in den Jahren zuvor, sie aber ihre Beiträge in zum Teil höherwertigen Zeitschriften publizieren. Die MPG liegt bei beiden Werten deutlich im positiven Wertebereich und weist seit 2007 eine kontinuierliche Steigerung beim IA-Index auf. Sowohl die ZB- als auch die IA-Werte der MPG liegen damit sehr deutlich über dem deutschen Durchschnitt. Die WGL kann für das Jahr 2001 einen positiven ZB-Wert von 13 aufweisen, im Zeitverlauf sinkt der Wert kontinuierlich auf einen Wert von drei; damit werden die Publikationen der WGL nun nicht mehr häufiger zitiert als die anderen Beiträge in den Zeitschriften, in denen die WGL-Publikationen erschienen sind. Der IA-Wert steigt im Zeitverlauf aber auch deutlich an: Von einem Wert von 2 im Jahr 2001 auf einen Indexwert von 21 im Jahr 2009. Die HGF liegt mit den erreichten ZB- und IA-Werten über dem deutschen Durchschnitt, aber auch sie verzeichnet, wie schon angemerkt, einen Rückgang im Zeitverlauf beim ZB-Wert: Konnte die HGF 2001 noch einen Wert von fast 20 erreichen, liegt der Wert 2009 bei 11. Für den IA-Wert zeigt sich der Anstieg von 16 (2001) auf 30 (2009). Die Universitäten entsprechen beim ZB-Wert in etwa dem deutschen Durchschnitt; wie bereits beschrieben, ist dies damit begründet, dass sie die meisten Publikationen zum deutschen Output beisteuern und somit auch den Durchschnitt determinieren. Die universitären Werte liegen sowohl für ZB als auch für IA im positiven Wertebereich und zeigen einen leichten Rückgang beim ZB-Index von 7 in 2001 auf 2 in 2009. Der IA-Wert steigt deutlich an von 7 im Ausgangsjahr auf einen Wert von 21 in 2009.

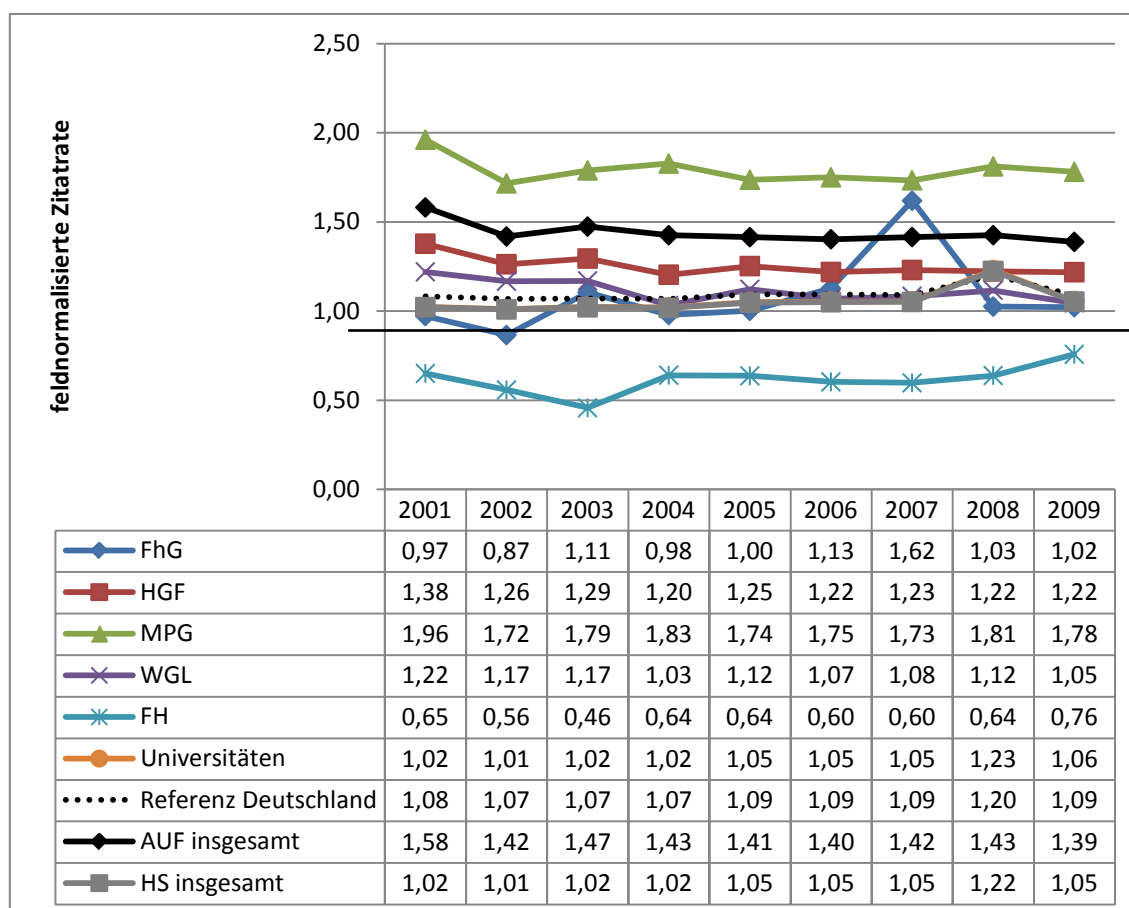
2.8 Feldnormalisierte Zittrate der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors

Die Feldnormalisierte Zittrate wird auf der Basis der feldspezifischen erwarteten Zitratraten berechnet (für genaue Berechnung und methodische Details siehe Methodenkapitel ab S. 51). Der Referenzwert, an dem diese Form der Zittrate gemessen wird, ist der durchschnittliche Zitatwert des wissenschaftlichen Feldes. Der Weltdurchschnitt des Indikators liegt bei einem Wert von eins.

Die feldnormalisierte Zittrate für MPG, WGL, FhG und HGF sowie für die Hochschulen ist in Abbildung 20 erfasst. Wie schon beim ZB-Index zeigen sich auch bei der feld-

normalisierten Zittrate die Ausreißer bei der FhG. Generell weisen alle Organisationen, bis auf die Fachhochschulen, einen Wert auf, der angibt, dass die Publikationen der Organisationen überdurchschnittlich oft zitiert werden.

Abbildung 20: Feldnormalisierte Zittrate für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und die Hochschulen



Erläuterungen: Die Zitratraten der Organisationen und der Hochschulen bemessen sich an der durchschnittlichen Zittrate des Felds. Werte ohne Eigenzitate, fraktionierte Zählung.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die MPG weist einen sehr hohen Ausgangswert im Jahr 2001 auf, der sich nach einem relativ deutlichen Absinken in 2002 auf einem Niveau über 1,72 im Zeitverlauf stabilisiert. Am aktuellen Rand, im Jahr 2009, erreicht die MPG einen Wert von 1,78, was bedeutet, dass die Publikationen von Autoren der MPG zu 78% häufiger zitiert werden als der internationale Felddurchschnitt. Diese Ergebnisse schließen damit an die Ergebnisse zu ZB- und IA-Index an und stützen die Aussage, dass die MPG im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Publikations- und Rezeptionsleistungen aufweist. Die HGF zeigt mit einem Wert von 1,22, dass ihre Publikationen zu 22% häufiger zitiert werden als der internationale Felddurchschnitt. Im Zeitverlauf zeigt sich, dass

nach einem sehr hohen Ausgangswert im Jahr 2001 eine Stabilisierung der Feldnormalisierten Zitatrate um einen Wert von 1,22 eintritt. Die FhG kann im Zeitverlauf einen leichten Zuwachs erreichen: Nachdem im Jahr 2001 ein Wert von 0,79 und damit fast Weltdurchschnittsniveau erreicht wurde, kann bis zum Jahr 2011 eine nachhaltige Steigerung um 5% der durchschnittlichen Zitatrate erreicht werden. Bei der Leibniz Gemeinschaft zeigt sich ein leicht negativer Trend: Lag die Feldnormalisierte Zitatrate 2001 noch bei einem Wert von 1,22, so sank dieser Wert im Zeitverlauf auf einen Wert von 1,05 am aktuellen Rand.

2.9 Methodische Auswirkung von Kooperationen auf die Anzahl an Publikationen und Zitatraten bei fraktionierter Zählweise

Durch die fraktionierte Zählweise verringert sich die gesamte Anzahl der Publikationen pro Land oder Forschungseinrichtung. Insbesondere Länder und Organisationen, die häufig kooperieren, erreichen im Vergleich zur whole-count-Methode deutlich niedrigere Publikationszahlen. Da Kooperationen in komplexen Wissenschafts- und Forschungsprozessen einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung leisten und da eine Arbeitsteilung in der Wissenschaft in vielen Fällen notwendig ist, muss dieser Effekt der fraktionierten Zählweise gegenüber der whole-count-Methode bei der Interpretation berücksichtigt werden.

Tabelle 13 zeigt den prozentualen Anteil von Publikationen mit anderen Institutionen und bestätigt den hohen Anteil an Ko-Publikationen sowohl innerhalb der universitären als auch der außeruniversitären Forschungsorganisationen, der über die Jahre stetig steigt.

Tabelle 13: Prozentualer Anteil von Ko-Publikationen mit anderen Institutionen

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FhG	67%	66%	66%	68%	70%	75%	79%	80%	78%	81%	82%
HGF	77%	79%	79%	80%	81%	82%	83%	85%	86%	87%	88%
MPG	74%	75%	76%	77%	79%	79%	81%	81%	83%	85%	86%
WGL	73%	76%	77%	77%	78%	80%	81%	81%	83%	84%	85%
FH	51%	54%	55%	57%	58%	59%	61%	63%	65%	66%	67%
Univ.	67%	68%	71%	75%	80%	78%	80%	76%	80%	83%	83%

Erläuterungen: Es liegen die Publikationen in fraktionierter Zählweise zugrunde.

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

2.10 Zusammenfassende Schlussfolgerungen und innovations- und wissenschaftspolitische Bewertung

Deutschland kann die absolute Anzahl seiner Publikationen im Zeitverlauf steigern. Aufgrund deutlicher Steigerungen der Publikationen insbesondere der asiatischen Schwellenländer – allen voran China, aber auch der osteuropäischen EU-Staaten – sinken jedoch die Anteile an den weltweiten Publikationen (siehe Abbildung 21). Deutschland hatte im Jahr 2011 einen Anteil von 5,1%. Insbesondere die USA haben deutlich an Boden verloren und sind von einem Anteil von 29,7% auf nunmehr 23% gesunken. Die durchschnittliche Zittrate Deutschlands weist im Zeitverlauf einen ansteigenden Trend auf. Auch die Internationale Ausrichtung steigt an, während die Zeitschriftenspezifische Beachtung zurückgeht. Dies bedeutet, dass deutsche Autorinnen und Autoren verstärkt in international sichtbare Zeitschriften drängen, aber dort derzeit nicht die gleichen Zitathäufigkeiten erreichen wie die Beiträge deutscher Autorinnen und Autoren in weniger stark wahrgenommenen Zeitschriften. Die Feldnormalisierte Zittrate ist, von kleineren Schwankungen abgesehen, seit 2001 nahezu konstant (siehe Abbildung 20). Deutschland konnte bei den in einigen Disziplinen besonders bedeutsamen Konferenzbeiträgen seine Anteile trotz deutlichem Anstieg der weltweiten Zahlen behaupten und präsentiert jährlich ca. 5% der erfassten Konferenzbeiträge (siehe Tabelle 8).

Bezogen auf die Ergebnisse der AUF und der Hochschulen lässt sich festhalten, dass alle Organisationen ihre Publikationszahlen und Konferenzbeiträge im Zeitverlauf erhöhen konnten, wenngleich die Intensitäten – also durchschnittliche Zahl der Publikationen pro Wissenschaftler – überwiegend leicht rückläufig sind (siehe Abbildung 14). Auch die Zitratraten gehen nach oben, während – entsprechend der deutschlandweiten Trends – die Zeitschriftenspezifische Beachtung sinkt und die Internationale Ausrichtung steigt. Dies lässt sich für alle Forschungsorganisationen und die Universitäten so festhalten. Die feldnormalisierten Werte sind für die meisten Organisationen nahezu konstant. Die MPG kann beispielsweise zuletzt erneut etwas zulegen und erreicht mit einem Indexwert von 1,78 ein im internationalen Vergleich sehr beachtliches Ergebnis.

Insgesamt steht einer steigenden Zahl von Publikationen eine steigende Zahl an Zitierungen gegenüber. Es zeigt sich jedoch im Zeitverlauf, mit Hilfe der auf den Zitierungen aufbauenden Maßzahlen zu Zeitschriftenspezifischer Beachtung und Internationaler Ausrichtung, eine leichte Verschiebung der Strukturen des Outputs des deutschen Wissenschaftssystems hin zu stärker international beachteten Zeitschriften, bei denen jedoch nicht das gleiche Zitarniveau erreicht werden kann, wie bei den weniger beachteten Zeitschriften. Der Pakt für Forschung und Innovation ebenso wie der Hochschulpakt oder die Exzellenzinitiative bedeuten mehr Mittel im Wissenschaftssystem, die sich dann auch in wissenschaftlichem Output niederschlagen sollten. Die Steigerungs-

raten bei den Publikationen legen den Schluss nahe, dass sich diese Erwartung erfüllt. Andererseits muss auch deutlich betont werden, dass es Zeit braucht, ehe diese Wirkungen einsetzen. Wenn man dabei bedenkt, dass die Zitatanalysen aufgrund des notwendigen Zitationsfensters – und dies ist bereits eher progressiv gewählt, während die Mehrheit der Zitierungen mit deutlich größerem Zeitverzug eintreten (siehe die methodischen Arbeiten von Wang 2012) – in weiten Teilen die Situation vor Einführung des Pakts für Forschung und Innovation darstellt, bildet sich in den hier vorgestellten Analysen die Situation vor der Einführung dieser politischen Maßnahmen ab. Hinzu kommt, dass sich die Wirkung aufgrund von mindestens ein bis zwei Jahren Forschung und ein bis zwei Jahren Zeitverzug vom Abschluss der Forschung bis zur Publikation – aus methodischen Gründen kann hier nur das Publikationsjahr verwendet werden – nochmals deutlich verzögert abbildet.

Insofern sind die Veränderungen der Zitierhäufigkeiten der Publikationen keinesfalls in einen kausalen Zusammenhang mit den genannten Politikmaßnahmen und der Ausweitung der Mittel zu bringen. Es lässt sich vielmehr erwarten, dass sich positive Auswirkungen erst in der nahen (statistischen) Zukunft, also mit Zitationsanalysen der Publikationsjahrgänge ab 2010, zeigen werden. Die geringe Dynamik bzw. der zuletzt sichtbare Rückgang der Zitatraten (siehe Seite 10) – und letzten Endes auch der Publikationsanteile (siehe Seite 8) – können aber auf wenigstens drei zusammenwirkende Faktoren aus der Vergangenheit zurückgeführt werden, die auch heute noch Bedeutung haben.

Erstens findet ein struktureller Wandel des globalen Wissens- und Wissenschaftssystems statt. Die relative Bedeutung der traditionellen Industrie- oder Wissenschaftsnationen – insbesondere in Europa und Nordamerika – nimmt ab. Dies gilt für den Input wie beispielsweise FuE-Aufwendungen (Belitz 2012; Schasse et al. 2012) oder auch das wissenschaftliche Personal (Dill/van Vught 2010; OECD 2011; UNCTAD 2005), und schließlich mit einem gewissen Zeitverzug auch für den Output (oder FuE-Ertragsindikatoren; Grupp 1997) wie beispielsweise Publikationen oder Patente. Der Schwerpunkt hat sich in der jüngeren Vergangenheit in den asiatischen Raum verlagert und wird dies sicher in der nahen Zukunft noch weiter tun. Es zeigt sich mit den jüngeren Entwicklungen nun auch, dass bspw. die USA zwar nach wie vor größter Wissens- und Wissenschaftsproduzent sind, relativ zu den anderen in der Vergangenheit und der Gegenwart jedoch zu wenig in das Wissenschaftssystem investieren bzw. investiert haben (Weissenberger-Eibl et al. 2011). Die Position der weltweit größten Volkswirtschaft bzw. der weltweit größten Wissenschaftsnation wird sowohl wissenschaftlich wie auch technologisch weiter erodieren. Die jüngst eingeleiteten Politikmaßnahmen der nationalen Regierung zur Ausweitung der Budgets einzelner Wissenschaftsakteure wie der NSF oder auch die Forschungsbudgets anderer Akteure wie beispielsweise des

NIH könnten bereits zu spät kommen und bleiben angesichts der Steigerungen in anderen Regionen der Welt – auch in Europa wie bspw. in der Schweiz, Schweden oder Dänemark, wurde verstärkt investiert und reformiert – bescheiden. Dies zumal sich das gesamte Budget – auf nationaler Ebene – für Forschung und Wissenschaft nicht erhöht.¹⁸ Es gibt allerdings ein Bekenntnis der Obama-Regierung zu verstärkter Grundlagenforschung.

Zweitens finden innerhalb der (nationalen) Wissenschaftssysteme strukturelle Veränderungen statt. Manche Disziplinen gewinnen mehr an Bedeutung und andere treten in Relation dazu ein wenig in den Hintergrund. Da es deutliche Unterschiede im Publikationsverhalten, aber auch in den Zitiergewohnheiten innerhalb der Felder gibt, sind auf der Aggregatebene auch hierdurch Änderungen unumgänglich, die dann entsprechend interpretiert werden müssen, insbesondere aber nicht als Verschlechterungen oder Verbesserungen des Wissenschaftssystems gewertet werden dürfen.

Umso wichtiger ist es, eine nach Disziplinen differenzierte Analyse durchzuführen und bzgl. der Erwartungen oder Bewertungen nicht alle Disziplinen über einen Kamm zu scheren. Die klare Aussage, allen voran des Wissenschaftsrats¹⁹, aber auch der DFG²⁰ oder anderer Forschungsförderer und -akteure, dass Vielfalt wichtig und die Unterschiedlichkeit der Fächer und Disziplinen ein wesentliches konstituierendes Moment darstellt, ist in diesem Zusammenhang gar nicht hoch genug einzuschätzen. Die strukturellen Unterschiede sind also bei der Evaluation bzw. der Bewertung von Entwicklungen und Forschungsleistungen zu berücksichtigen.

Die Stärken des deutschen Wissenschaftssystems mit seiner klaren Arbeitsteilung bzw. der Missionsorientierung der Organisationen hat sich in der Vergangenheit bewährt und ist nicht nur in der deutschen Hightech-Strategie, sondern auch in den Innovationspolitiken zahlreicher anderer Länder das Gebot der Stunde. Es lassen sich jedoch strukturelle Veränderungen und damit auch eine Verschiebung der Forschungsorganisationen untereinander feststellen (Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) 2012; Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung et al. 2012;

¹⁸ Siehe: White House Office of Science and Technology Policy (2011): Innovation for America's Economy, America's Energy, and American Skills. Science, Technology, Innovation, and STEM Education in the 2013 Budget, February 14, 2011; White House Office of Science and Technology Policy (2012): Innovation for America's Economy, America's Energy, and American Skills. Science, Technology, Innovation, and STEM Education in the 2013 Budget, February 13, 2012.

¹⁹ Wissenschaftsrat (2011): www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/1656-11.pdf [zuletzt abgerufen am 15.10.2012].

²⁰ DFG (2012): http://www.dfg.de/dfg_profil/foerderatlas_evaluation_statistik/programm_evaluation/evaluationsstandards/index.html [zuletzt abgerufen am 15.10.2012].

Frietsch/Schubert 2012), die durch veränderte Finanzierungsstrukturen (bspw. Drittmittel der Hochschulen), inhaltlich neue Themen oder auch durch das Wegbrechen etablierter Themen und Aufgaben (bspw. Atomenergie) beschleunigt wurden. Die Trennschärfe der Missionsorientierung in der deutschen Wissenschafts- und Forschungslandschaft ist an verschiedenen Stellen etwas aufgelöst worden (Frietsch/Schubert 2012; Schubert 2009).

Daneben wird beispielsweise auch von der Expertenkommission Forschung und Innovation mit Blick auf die Bildungs- und Forschungsorganisationen einerseits eine starke internationale Einbindung angemahnt, aber andererseits auch eine Strategie und Zielorientierung sowie eine bessere Koordination. Die Internationalisierungsstrategie des Jahres 2008 hat die Eckwerte vorgegeben. Vom angekündigten Rahmenkonzept lässt sich erhoffen, dass es eine zielgerichtete Weiterführung und klare Implementierungsvorschläge für die Herausforderungen in der internationalen Zusammenarbeit bringt. Die Wissenschafts- und Forschungsorganisationen vernetzen sich international immer stärker. In diesem Zusammenhang müssen sie auch international die richtigen "Signale" senden, indem sie in den sichtbaren Zeitschriften publizieren, was sie offensichtlich auch tun. Den Vorwurf der fehlenden Koordination (EFI 2012) kann man in vielen Fällen jedoch nicht aufrecht erhalten, ebenso wenig wie einen Mangel an internationaler Perspektive. Dies belegen die hier analysierten Daten (siehe Tabelle 13 auf Seite 46).

Drittens schließlich – und dies dürfte für die Veränderung der Zitatmaße deutscher Autorinnen und Autoren die wesentlichste Erklärung liefern – wurden Outputmaße im Rahmen des New Public Management bzw. sich wandelnder Steuerungsinstrumente und Strategien in der öffentlichen Forschung, insbesondere in der Hochschulforschung, in der vergangenen Dekade deutlich verstärkter eingesetzt. Dies kann je nach Ausgestaltung zu unintendierten Nebeneffekten führen (Butler 2004). So kann eine stärkere Hinwendung zu bzw. eine Betonung vordergründig quantitativer Indikatoren – zumal dann, wenn sie mit Mittelallokation unmittelbar verbunden werden – zwar zu einer Steigerung der Anzahl der Publikationen führen, was jedoch auf Kosten der Qualität gehen kann.

Aufgrund der gesteigerten Mittel sowie mehr Erfahrung seitens der Wissenschaftsakteure mit den neuen Steuerungsmechanismen ist eine Steigerung auch der Zitierungen bzw. der zitatbasierten Werte zu erwarten. Die Veränderung zwischen und innerhalb von Disziplinen mit Effekten sowohl auf die Publikationsintensität wie auch die -qualität wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Es wird interessant bleiben, die Entwicklung zu verfolgen. Es wird auch weiterhin notwendig sein, bei der Interpretation der Ergebnisse und Trends wenigstens alle drei genannten Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

3 Methodische Erläuterungen

3.1 Verwendete Datenbanken

Die bibliometrischen Analysen zu den ausgewählten Ländern wurden auf der Basis des Science Citation Index Expanded (SCIE) sowie des Social Sciences Citation Index (SSCI) durchgeführt,²¹ die zusammen eine multidisziplinäre Datenbank mit breiter fachlicher Abdeckung bilden. Im SCIE werden etwa 8.000 Zeitschriften geführt, die ca. 150 Disziplinen bedienen. Der SSCI stellt Informationen über mehr als 3.000 Zeitschriften aus über 50 verschiedenen sozialwissenschaftlichen Disziplinen zur Verfügung. Die Recherchen beziehen sich dabei auf die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Medizin- und Lebenswissenschaften sowie die Sozialwissenschaften. Die Geisteswissenschaften werden in der Länderanalyse nicht berücksichtigt.

Die vom Hersteller Thomson Reuters bereitgestellten Datenbanken decken vor allem international hochzitierte und qualitativ hochwertige regionale Zeitschriften ab. Der Auswahlprozess beinhaltet nach eigenen Angaben²² von Thomson Reuters qualitative sowie quantitative Aspekte, die sowohl Zitathäufigkeiten (gemessen über den sogenannten Impact Factor von Zeitschriften) als auch inhaltliche Bewertungen der Zeitschriften umfasst. Es werden auch regional bedeutende Zeitschriften aufgenommen, bei denen andere Zitathäufigkeiten zum Tragen kommen. Es bleibt jedoch Voraussetzung, dass mindestens englische Titel und Abstracts verfügbar sind, die Beiträge durch ein Peer-Review-Verfahren ausgewählt werden und auch, dass die Referenzen in lateinischen Buchstaben abgedruckt sein müssen. Faktisch handelt es sich dabei meist um englischsprachige Zeitschriften, die aufgrund des vergleichsweise größeren Leserkreises einen höheren Impact Factor erreichen. Das ist für die meisten Felder unproblematisch, da deutsche Autoren zunehmend in englischsprachigen Fachzeitschriften publizieren. Die deutschen Ingenieur- und Sozialwissenschaften, in denen meist in deutscher Sprache publiziert wird, sind jedoch unzureichend erfasst.

Für die Analyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und der Hochschulen wird primär mit dem SCIE gearbeitet, d.h. dass die Vielzahl an Indikatoren ohne Einbezug der sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen berechnet wurde. Begründet ist dies durch die unzureichende Abdeckung der Sozial- und Geisteswissenschaften für deutsche Organisationen, die insbesondere bei begrenzten Stichproben

²¹ Der SCIE und der SSCI sind Teildatenbanken des Web of Science (WoS).

²² Titel der Seite: http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/journal_selection_process/ [zuletzt abgerufen am 15.10.2012]

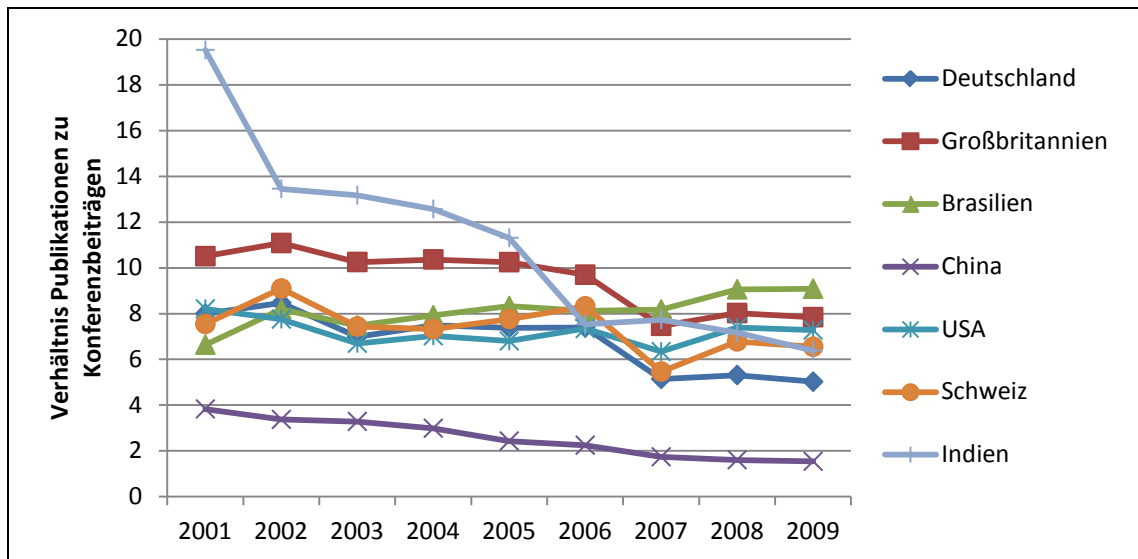
wie beispielsweise bei den Forschungsorganisationen zu erratischen, schwer interpretierbaren Resultaten führen kann. Um abzubilden, dass einige der untersuchten Organisationen einen vergleichsweise großen Anteil geistes- und sozialwissenschaftlicher Forschung betreiben, wurden in einem gesonderten Abschnitt Publikationszahlen der Organisationen in den geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen ausgewiesen. Diese Zahlen wurden auf Basis des Social Science Citations Index (SSCI) und des Arts and Humanities Index zusammengestellt.

Auch Konferenzbeiträge werden sowohl bei der Länderanalyse als auch bei der Analyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und Hochschulorganisationen zunächst nicht berücksichtigt. Grund für diesen Ausschluss ist, dass die Konferenzbeiträge je nach Fach in unterschiedlichem Maße in den Datenbanken erfasst sind. Mittlerweile sind zwar Konferenzbeiträge in den Datenbanken umfangreicher enthalten, dennoch kann für den Analysezeitraum nicht auf konsistente Daten zu Konferenzbeiträgen zurückgegriffen werden. Zudem kann es innerhalb einiger Fachgebiete zu starken jährlichen Schwankungen der Konferenzbeiträge kommen, so dass kein kontinuierliches Bild des Outputs gezeichnet werden könnte. Gründe dafür sind, dass Konferenzen oftmals nicht jährlich bzw. unregelmäßig veranstaltet werden und die dazugehörigen Konferenzbeiträge nur mit Verzögerung in die Datenbank aufgenommen werden. Sowohl für das Länderset als auch für die außeruniversitären Forschungsorganisationen und den Hochschulsektor werden die Konferenzbeiträge separat ausgewiesen. Diese Daten wurden dann den Datenbanken "Conference Proceedings Citation Index-Science" (CPCI-S) und "Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities" (CPCI-SSH) entnommen, welche ebenfalls Teilprodukte des Web of Science sind.

Abbildung 21 zeigt zunächst für einige ausgewählte Länder die Veränderung in der Relation von Publikationen zu Konferenzbeiträgen. Mit Ausnahme von Brasilien gehen die Zahl der Publikationen zurück bzw. es steigt die Anzahl der Konferenzbeiträge in Relation zu den Publikationen stärker an.

In Abbildung 22 ist das Verhältnis aller Publikationen zur Anzahl der Konferenzbeiträge für einzelnen Forschungsorganisationen und die Hochschulen abgebildet. Die FhG und die Fachhochschulen veröffentlichten im Jahr 2009 fast ebenso viele Konferenzbeiträge wie Zeitschriftenpublikationen. Die WGL und die MPG veröffentlichen knapp sieben mal mehr Zeitschriftenpublikationen als Konferenzbeiträge. Bei den Universitäten und der HGF ist das Verhältnis etwa 5:1.

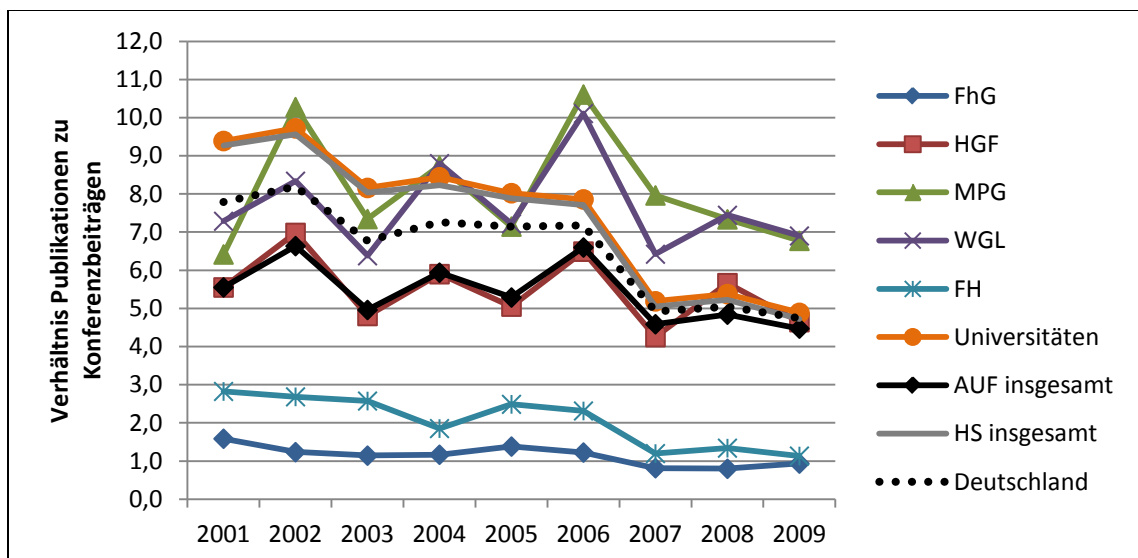
Abbildung 21: Verhältnis der Publikationen zu den Konferenzbeiträgen auf Länderebene



Erläuterungen: Die Anzahl der Publikationen ist x-mal so hoch wie die Anzahl der Konferenzbeiträge. Beispielsweise haben im Jahr 2001 chinesische Autorinnen und Autoren etwa viermal so viele Publikationen wie Konferenzbeiträge veröffentlicht.

Quelle: SSCI, SCIE, CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Abbildung 22: Verhältnis der Publikationen zu den Konferenzbeiträgen auf Organisationsebene



Erläuterungen: Die Anzahl der Publikationen ist x-mal so hoch wie die Anzahl der Konferenzbeiträge. Beispielsweise haben im Jahr 2009 Autorinnen und Autoren der MPG etwa siebenmal so viele Publikationen wie Konferenzbeiträge veröffentlicht.

Quelle: SSCI, SCIE, CPCI-S und CPCI-SSH, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Identifikation der Publikationen für die vier Forschungsorganisationen sowie des Hochschulsektors beruht auf der Adresskodierung für die Gesamtheit der deutschen Adressen im Web of Science, die im Rahmen des Projekts "Kompetenzzentrum Bibliometrie" für den vorliegenden Datensatz am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung der Universität Bielefeld durchgeführt wurde. Um die Publikationen der Forschungsorganisationen vollständig und mit größtmöglicher Sicherheit zu identifizieren, wurden die nicht standardisierten institutionellen Adressen über einen Abgleich mit Adressmustern zugeordnet. Aufgrund der Varianz in den Schreibweisen und des häufig fehlenden Bezugs zur Forschungsorganisation (insbesondere im Falle der Organisationen von FhG, HGF und WGL) wurde dazu die Adresszuordnung auf der Ebene der einzelnen Mitgliedsorganisationen vorgenommen. Besonders berücksichtigt wurden Umstrukturierungen mit Änderungen der Zugehörigkeit zu den Forschungsorganisationen. In Zweifelsfällen wurde vorrangig nach der tatsächlich auf der jeweiligen Publikation aufgeführten Adresse entschieden.

Für den im Hinblick auf die Adresszuordnung besonders problematischen Fall der Fusion der Universität Karlsruhe (TH) mit dem Forschungszentrum Karlsruhe zum Karlsruhe Institute of Technology (KIT) wurden die Publikationen mit Adressen des KIT jeweils der HGF oder dem Hochschulsektor zugeordnet, soweit dies aufgrund der weiteren Adressbestandteile zweifelsfrei möglich war. Dazu wurden Bezeichnungen für das ehemalige FZK und des entsprechenden Organisationsbereichs des KIT ("Campus Nord") einerseits und für die ehemalige Universität Karlsruhe und des jetzigen KIT-Bereichs ("Campus Süd") andererseits sowie die Bezeichnungen der jeweils zugehörigen Institute herangezogen.²³

Zur Berechnung der durchschnittlichen Anzahl der Publikationen pro Wissenschaftler bzw. Wissenschaftlerin wurden Personalzahlen der Forschungsorganisationen herangezogen, die aus einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes stammen, die auf Anfrage für diesen Bericht erstellt wurde. Sie beinhaltet Personalzahlen der Forscher/Wissenschaftler der einzelnen Forschungsorganisationen nach Wissenschaftszweigen. Sie basiert für Forscher/-innen in Universitäten und Fachhochschulen auf dem Bericht "Personal an Hochschulen"²⁴ und für Wissenschaftler/-innen der außeruniversitären Forschungsorganisationen auf dem Bericht "Finanzen und Steuern"²⁵. Die For-

²³ Das KIT wurde somit in der Datenbank gesondert ausgewiesen. Eine zusätzliche Abbildung im Vergleich mit den AUFs und Hochschulen bietet aber in dieser Form wenig Raum für Rückschlüsse und Interpretationen.

²⁴ Fachserie 11 Reihe 4.4. des Statistischen Bundesamts

²⁵ Fachserie 14 Reihe 3.6 des Statistischen Bundesamts

scher/Wissenschaftler in den Geistes- und Sozialwissenschaften wurden von der Zählung ausgeschlossen, d.h. von den Personalzahlen abgezogen. Das Statistische Bundesamt ermittelt die Personalzahlen der universitären Forschungsorganisationen anhand ihrer Meldung der Personalzahlen nach Forschungsfeldern. Die außeruniversitären Forschungsorganisationen melden aus rechtlichen Gründen lediglich die Gesamtpersonalzahlen. Diese werden anhand der Finanz- und Personalgrundlage der jeweiligen Organisationen den einzelnen Wissenschaftszweigen zugerechnet. Die Gruppe der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler umfasst demnach alle Beschäftigten im höheren Dienst, basierend auf der Vergütungsgruppe.

3.2 Dokumenttypen und Zitatfenster

In den Datenbanken werden verschiedene Dokumententypen erfasst. Für die Länderanalyse und die Analyse der außeruniversitären Forschungsorganisationen und des Hochschulsektors wurden sogenannte "zitierbare" Dokumententypen betrachtet: Articles, Reviews und Letters.

Da auch Konferenzbeiträgen der Dokumenttyp "Article" zugewiesen wurde, müssen diese zusätzlich über den Produktcode ausgeschlossen werden. Man kann davon ausgehen, dass die Dokumente in den Teildatenbanken CPCI-S und CPCI-SSH nur Konferenzbeiträge enthalten. Wenn im Folgenden deshalb von Analysen auf den Datenbanken SCIE und SSCI gesprochen wird, ist von allen Publikationen die Rede, die nicht durch die Konferenz-Datenbanken (CPCI-S und CPCI-SSH) abgedeckt sind. Diese wurden in den Analysen explizit ausgeschlossen. Umgekehrt verhält es sich bei der Untersuchung der Konferenzbeiträge. Hierfür musste wie oben erläutert zwar der Dokumenttyp "Article" benutzt werden, die Abgrenzung erfolgt aber über die Eingrenzung auf die Teildatenbanken CPCI-S und CPCI-SSH.²⁶

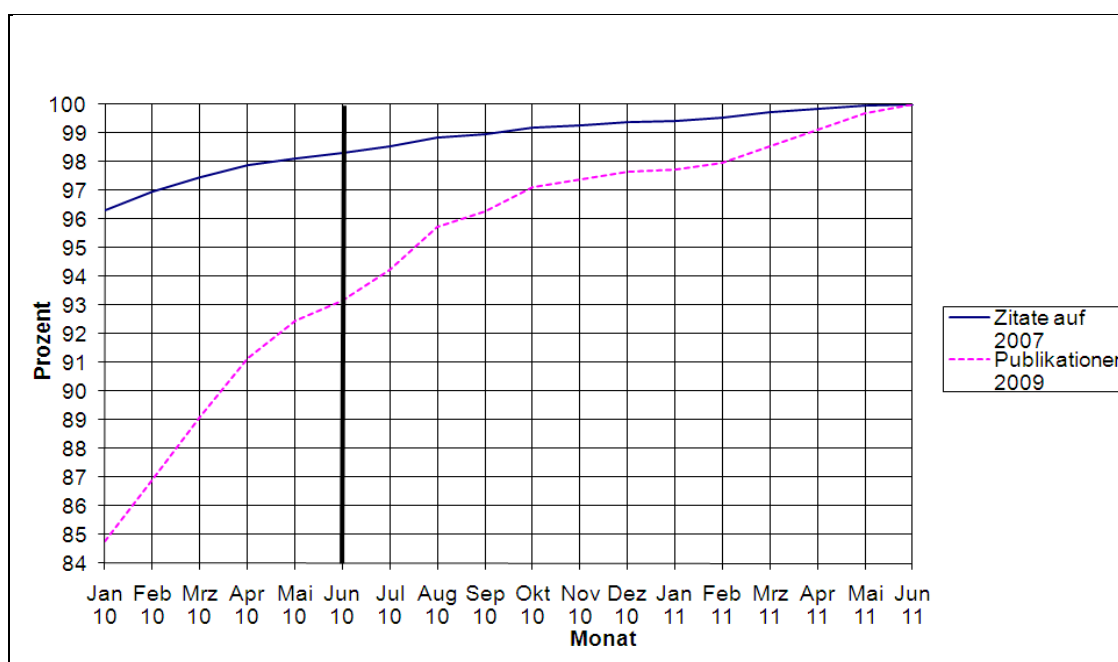
Neben der absoluten Zahl der Publikationen, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts bis zum Publikationsjahr 2011 vorlagen, werden insbesondere Zitate als Indikator verwendet. Zur Berechnung der Zitatraten werden Zitate aus dem jeweiligen Publikationsjahr und den zwei darauffolgenden Jahren berücksichtigt, sodass für alle betrachteten Jahre ein gleichmäßiges Zeitfenster von drei Jahren zugrundeliegt. Von daher können auch nur Zitatraten bis zum Publikationsjahr 2009 berechnet werden.

²⁶ Thomson Reuters hat zwar den Dokumenttyp "Proceedings Paper" eingeführt, dieser wird aber nicht in den Teildatenbanken verwendet. Allgemeine Analysen haben ergeben, dass 99,7% der Dokumente in den Teildatenbanken den Dokumenttyp "Article" besitzen. Darum ist hier der Umweg über die Abgrenzung der Teildatenbanken gegangen worden.

Gegenüber einem Fünfjahresfenster, welches in bibliometrischen Studien ebenfalls verwendet wird, sind die hier präsentierten Ergebnisse aktueller.

Um die Vollständigkeit der aktuellen Daten (Stand Juni 2012) zu prüfen und so eine Einschätzung darüber zu erhalten, welcher Zeitraum für eine zuverlässige Analyse zur Verfügung steht, wurde rückblickend die Situation für das Publikationsjahr 2009 mit dem Stand Juni 2011 untersucht (Abbildung 23). Betrachtet man die Zahlen bis zum Juni 2010, ergibt sich, dass im Vergleich zum Stand Juni 2011 mehr als 98% der Zitate für 2007 vorlagen und 93% der Publikationen des Jahres 2009. Die verspätete Erfassung von Publikationen für das Jahr 2009, selbst noch im April 2011, ist darauf zurückzuführen, dass die Daten einiger Zeitschriften erst spät an den Datenbankproduzenten Thomson Reuters gemeldet werden. Die Zitate für 2007 waren damit im Juni 2010 weitgehend vollständig, die Stichprobe für das Jahr 2009 sehr umfangreich, sodass statistisch belastbare Aussagen für 2009 möglich waren. Es ist davon auszugehen, dass im Juni 2012 die Situation für das Publikationsjahr 2011 bzw. das Zitatjahr 2009 ähnlich ist.

Abbildung 23: Vollständigkeit der Publikationen des Jahres 2009 und der Zitate auf Publikationen im Jahr 2007



Erläuterungen: Betrachtet werden die Jahre 2007 bis 2009 mit monatlichen Updates in der Periode Januar 2010 bis Juni 2011 in den Datenbanken SSCI und SCIE.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

3.3 Signifikanz der gemessenen Veränderungen

Um die Veränderung der durchschnittlichen Zitatraten valide interpretieren zu können, wurden die jährlichen Veränderungen der Zitatraten einem statistischen Signifikanztest unterzogen. Das CWTS hatte in der Vergangenheit²⁷ physikalisch orientierte Schwanungsanalysen benutzt, um die Abweichungen von Zitatraten zu interpretieren. Dies setzt voraus, dass die mechanischen Bedingungen auch für Zitatraten gelten, was so nicht unmittelbar ableitbar ist. In diesem Bericht wurde deshalb der geläufigere Einstichproben-t-Test benutzt, um die Veränderung von Zitatraten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren auf Signifikanz zu testen. Grundvoraussetzung hierfür ist, dass es sich bei den Zitatraten um eine asymptotische Normalverteilung handelt. Da es sich um den Mittelwert aller Zitate in allen Publikationen handelt, ist dies erfüllt. Die Menge aller Publikationen eines Landes ist zudem ausreichend groß, um eine Normalverteilung zu bedingen. Die fraktionierte Zählung kann hierbei aber nicht berücksichtigt werden, da es sich um ganzzahlige (ungewichtete) Werte handeln muss.

Es wurde ein Signifikanztest auf 5% Niveau durchgeführt, d.h. alle Werte größer als das 97,5%-Intervall der Standardnormalverteilung lehnen die Null-Hypothese ab, die besagt, dass beide Werte gleich sind. In den entsprechenden Teilen im Bericht wird darauf hingewiesen, ob die Veränderung der Zitatrate signifikant ist. Tabelle 14 zeigt die Jahre in denen die Zitatrate eines Landes eine signifikante Änderung zum Vorjahr bzw. zu zwei Jahren vorher aufweist. Die Jahre 2010 und 2011 weichen durchweg ab, da sie für ein 3-Jahres-Zitatfenster unzureichend abgedeckt sind. Die im Beobachtungszeitraum stark ansteigende Zitatrate von China ist durchweg statistisch signifikant anders als in den beiden Vorjahren. Für andere Länder finden sich vereinzelte Ausreißer, die nur bedingt in den fraktionierten Zahlen wiedergegeben werden können.

²⁷ The Leiden Ranking 2011/2012: Data collection and indicator; Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, The Netherlands, December 4, 2011, <http://www.leidenranking.com/ranking.aspx> [zuletzt abgerufen am 30.11.2012]

Tabelle 14: Signifikante Zitatraten-Änderungen für die Publikationen der Länder im Zeitraum 2003-2011

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brasilien	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂		x ₂		x/ x ₂	x/ x ₂
Canada	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂		x/ x ₂	x/ x ₂
China	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Deutschland	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Finnland			x ₂	x ₂	x ₂	x ₂		x/ x ₂	x/ x ₂
Frankreich	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Großbritannien	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Indien	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Italien	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂		x/ x ₂	x/ x ₂
Japan	x ₂	x/ x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Korea	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
Niederlande	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂		x/ x ₂	x/ x ₂
Schweden	x ₂	x ₂	x ₂	x ₂				x/ x ₂	x/ x ₂
Schweiz	x ₂	x ₂	x ₂				x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂
USA	x ₂	x/ x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x ₂	x ₂	x/ x ₂	x/ x ₂

Erläuterungen: Ein "x" bzw. "x₂" markiert eine signifikante Veränderung der Zitatrate im Vergleich zum Wert im Vorjahr bzw. 2 Jahre vorher. Der Signifikanztest erfolgte mit einem 5% Niveau.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

3.4 Darstellung von Publikationszahlen

Außerdem waren weitere methodische Entscheidungen im Hinblick auf die Aussagefähigkeit der Daten zu treffen: Aufgrund der erheblichen Erweiterungen des Bestands der Zeitschriften, die im SCIE und SSCI erfasst werden, ist es wenig sinnvoll, absolute Publikationszahlen bei Ländervergleichen zu betrachten. So ist die Zahl der in den Datenbanken erfassten Zeitschriften zwischen 2000 und 2008 um 29% gestiegen, die Zahl der Artikel sogar um 34%. Es ist daher bei Trendanalysen nur mit großem methodischem Aufwand eine Unterscheidung zwischen einer tatsächlichen Erhöhung der Publikationsaktivitäten und einer Vergrößerung der Datenbankerfassung zu erreichen (zur aktuellen Diskussion siehe Michels/Schmoch 2011). Es hat sich gezeigt, dass ca. die Hälfte des "Wachstums" in Web of Science auf die Inklusion von bereits länger vorhandenen, aber bisher nicht bzw. nicht durchgängig erfassten Zeitschriften zurückzuführen ist (zur aktuellen Diskussion siehe Michels/Schmoch 2011). Vor diesem Hinter-

grund ist bei Ländervergleichen eine Betrachtung der Anteile der ausgewählten Länder an allen SCIE- und SSCI-Publikationen aussagefähiger als absolute Angaben.

In Bezug auf die außeruniversitären Forschungsorganisationen und den Hochschulsektor werden die absoluten Publikationszahlen verwendet. Aufgrund der geringen Fallzahlen des außeruniversitären Sektors und der Fachhochschulen wird auf die Darstellung nach Anteilen an den weltweiten Gesamtpublikationen verzichtet, da diese Darstellungsweise unter diesen Bedingungen als wenig aussagekräftig erachtet wird. Für die Forschungsorganisationen und den Hochschulsektor werden die Publikationszahlen indexiert auf 100 dargestellt, um die Veränderungen im Zeitverlauf besser abbilden zu können. Außerdem werden die Publikationszahlen der Organisationen nach VZÄ des wissenschaftlichen Personals normiert abgebildet.

3.5 Whole count-Zählweise vs. fraktionierte Zählung

Eine weitere wichtige methodische Entscheidung ist, ob die Publikationen fraktioniert oder als sogenannte "whole counts" ausgewertet werden. Wissenschaftliche Publikationen werden zunehmend von mehreren Autoren aus unterschiedlichen Ländern publiziert. So wurden beispielsweise im Jahr 2006 44% aller Publikationen mit deutscher Herkunft gemeinsam mit mindestens einem ausländischen Partner verfasst (Hinze et al. 2008). Bei der whole count-Zählweise der Länder wird jedem vorkommenden Land in einer Publikation einmal der Wert 1 zugewiesen, das mehrmalige Erscheinen eines Landes wird nicht berücksichtigt. Bei der fraktionierten Zählweise ergibt sich der Anteil eines Landes an einer Publikation aus der Zahl der beteiligten Institutionen des Landes. Wird eine Publikation beispielsweise von zwei deutschen und zwei französischen Institutionen verfasst, wird diese nach der fraktionierten Zählweise Deutschland und Frankreich je zur Hälfte zugerechnet. Aus mathematisch-statistischer Sicht liegt die Verwendung der fraktionierten Zählweise nahe. Denn summiert man die einzelnen Länderanteile der fraktionierten Zählung, entspricht das Resultat der Anzahl der weltweiten Gesamtpublikationen. Summiert man die Länderanteile der whole count-Zählweise, so liegt die Summe der Anteile über der Anzahl der weltweiten Gesamtpublikationen. Abgeleitete Indikatoren, die auf Grundlage der fraktionierten Zählweise ermittelt werden, können dementsprechend einfacher berechnet werden.

Es zeigt sich bei einer Gegenüberstellung der Ergebnisse für die whole count- und die fraktionierte Zählweise, dass die auf diesen Grundlagen berechneten Länderanteile²⁸ bei den Publikationen deutlich voneinander abweichen, wie das Beispiel für das Jahr 2010 in Tabelle 15 anschaulich illustriert. So sinkt der Anteil der Vereinigten Staaten an allen Publikationen in der Datenbank von 28,0 auf 23,9%, der deutsche Anteil von 7,2 auf 5,2%, der Großbritanniens von 7,8 auf 5,7%. Das ist zu erwarten, da bei der whole count-Zählweise alle Publikationen als Referenz herangezogen werden. Die betrachteten Länder sind dabei allerdings in unterschiedlicher Weise von diesem Rückgang betroffen: So nimmt der Anteil für Japan um 14% ab, für Deutschland reduziert sich der Wert um 38%, für die Schweiz um 68%, für China nur um 12% (Tabelle 15, Spalte 4). Grundsätzlich ist bei solchen Ländern ein starker Rückgang der berechneten Anteile von der whole count- auf die fraktionierte Zählung zu beobachten, die eine hohe Quote von Ko-Publikationen mit ausländischen Autoren haben; eher isolierte Länder bekommen dagegen ein relativ größeres Gewicht nach der fraktionierten Zählweise.

Die Rankings nach Länderanteilen, die sich nach der jeweiligen Zählweise ergeben, werden in den Spalten 5 und 6 der Tabelle 15 illustriert. Es ist festzuhalten, dass trotz veränderter absoluter Werte das Ranking der Länder nicht beeinflusst wird. Dies erfolgt teilweise aber nur aufgrund von geringen Differenzen. Beispielsweise haben Japan und Deutschland in den absoluten Werten der fraktionierten Zählung eine Differenz von 0,002, so dass Deutschland weiterhin vor Japan rangiert. Das stärker vernetzte Deutschland wird durch die fraktionierte Zählung eher benachteiligt, der nur geringfügig höhere Publikationsanteil sollte bei Fortführung des angedeuteten Trends in den nächsten Jahren weiterhin schwinden.

Im diesjährigen Bericht werden ausschließlich fraktionierte Werte ausgewiesen. Dabei wird im ersten Teil über die unterschiedlichen Länder fraktioniert, in denen die Organisationen der Autorinnen und Autoren beheimatet sind. Beispielsweise würde eine Publikation zur Hälfte für Deutschland und zu jeweils einem Viertel für die USA und Frankreich gezählt werden, wenn eine WGL-Forscherin, eine MPG-Forscherin, ein Stanford-Mitarbeiter und ein CNRS-Forscher gemeinsam eine Publikation veröffentlicht haben. Die gleiche Vorgehensweise gilt auch für den zweiten Teil der Untersuchung der au-

²⁸ In beiden Fällen werden die Anteile in Relation zur Gesamtzahl der Publikationen berechnet. Im Fall der whole count-Methode führt dies dazu, dass die Summe der Länderanteile größer ist als die Gesamtzahl der Publikationen. Daher ist der Gesamtanteil als Summe über alle Länder in Tabelle 1 entsprechend 122,5% und nicht 100% der Publikationen. Die Unterschiede bei den Aussagen dieser beiden Berechnungsmethoden lassen sich am Beispiel USA sehr gut veranschaulichen: Einerseits wurden 28% aller Publikationen mit US-amerikanischer Beteiligung erstellt und andererseits liegt der Beitrag US-amerikanischer Autoren bei 23,9%.

ßeruniversitären Forschung und der Hochschulen in Deutschland. Dort würde die Publikation allerdings jeweils zu einem Viertel der WGL, der MPG, Stanford und CNRS zugerechnet werden. Tabelle 16 und Tabelle 17 zeigen die absoluten Zahlen für die whole count und die fraktionierte Zählung für die Länder und die deutschen Forschungsorganisationen.

Tabelle 15: Anteil ausgewählter Länder an allen SSCI- und SCIE-Publikationen des Jahres 2010 nach der fraktionierten und der whole count-Zählweise und daraus resultierende Länderrelationen

	whole count	fraktioniert	whole count/ fraktioniert	Ranking	
				whole count	fraktioniert
Brasilien	2,6	2,3	1,14	11	11
China	10,9	9,8	1,12	2	2
Deutschland	7,2	5,2	1,38	4	4
Finnland	0,8	0,6	1,46	15	15
Frankreich	5,2	3,8	1,38	6	6
Großbritannien	7,8	5,7	1,38	3	3
Indien	3,5	3,1	1,1	9	9
Italien	4,3	3,3	1,3	8	8
Japan	6	5,2	1,14	5	5
Kanada	4,5	3,3	1,35	7	7
Niederlande	2,6	1,8	1,46	12	12
Schweden	1,6	1,1	1,54	14	14
Schweiz	1,8	1,1	1,68	13	13
Südkorea	3,3	2,9	1,15	10	10
USA	28	23,9	1,17	1	1
Übrige Länder	36	27,1	1,33	-	-
Gesamt	126,2	100	-	-	-

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Tabelle 16: Vergleich whole count- und fraktionierte Zählweise ausgewählter Länder an allen SSCI- und SCIE-Publikationen, 2001 und 2011 (absolute Werte)

	2001		2011	
	whole count	fraktioniert	whole count	fraktioniert
Brasilien	11.792	9.649	35.270	30.076
China	35.849	31.247	161.939	141.202
Deutschland	70.951	55.352	95.735	67.046
Finnland	7.962	6.024	10.684	7.045
Frankreich	51.101	39.685	67.727	47.195
Großbritannien	78.166	62.976	103.002	71.681
Indien	18.738	16.835	47.173	41.445
Italien	34.883	28.025	56.364	41.841
Japan	74.845	67.288	77.477	65.871
Kanada	35.823	28.107	58.680	41.709
Niederlande	20.234	14.992	34.223	22.493
Schweden	16.239	11.899	21.410	13.375
Schweiz	14.513	9.874	24.711	14.123
Südkorea	16.330	14.156	45.237	38.211
USA	277.702	244.948	364.459	300.266

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Tabelle 17: Vergleich whole count- und fraktionierte Zählweise, Publikationen der Forschungsorganisationen aus SCIE, 2001 und 2011 (absolute Werte)

	2001		2011	
	whole count	fraktioniert	whole count	fraktioniert
FhG	593	358	1.385	678
HGF	5.603	2.856	9.144	3.611
MPG	6.729	3.730	9.503	4.011
WGL	2.993	1.654	5.264	2.277
FH	347	215	993	473
Universitäten	50.570	36.904	68.491	41.472

Quelle: SCIE, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

3.6 Spezialisierungs-Index

Neben der Erfassung von Publikationszahlen für einzelne Länder sowie für die außer-universitären Forschungsorganisationen und Hochschulen wird zur Darstellung von

Fachprofilen ein Spezialisierungs-Index berechnet. Es handelt sich dabei um eine Beschreibung der Verteilung der Publikationsaktivitäten auf Fachgebiete, so dass Länderprofile abgebildet werden können. Üblich ist hier, den Anteil aller Publikationen eines Landes in einem spezifischen Fachgebiet an den gesamten Publikationen dieses Landes in Relation zum Anteil dieses Fachgebiets an den weltweiten Publikationen ins Verhältnis zu setzen. Sind die Anteile des Landes in dem Fachgebiet und der entsprechende weltweite Anteil gleich, führt dieses zu einem Neutralwert 1. Werte über 1 sagen dann aus, dass die Publikationsaktivität des Landes über dem weltweiten Durchschnitt in diesem Fachgebiet liegt. Werte unterhalb 1 weisen umgekehrt daraufhin, dass die Publikationstätigkeit des Landes in diesem Fachgebiet unter dem Weltdurchschnitt liegt. Die beschriebene Relation hat den Nachteil, dass sie extrem schief verteilt ist und in dem Wertebereich 0 bis $+\infty$ liegt. Es gibt Umrechnungsverfahren, bei denen dieser Spezialisierungs-Index den Neutralwert 0 hat und der Wertebereich von -100 bis +100 reicht, was für die Darstellung und Interpretation anschaulicher ist. Dieser sogenannte RLA-Index wird wie folgt berechnet:

$$RLA_{kx} = 100 \tanh \left(\ln \left(\frac{P_{kx}/P_k}{P_x/P} \right) \right)$$

RLA_{kx}: RLA für das Land k im Feld x

P_k: Anzahl Publikationen in Land k

P_x: Anzahl Publikationen im Feld x

P_{kx}: Anzahl Publikationen in Land k im Feld x

P: Anzahl Publikationen gesamt (Welt)

Der RLA-Index ist so konstruiert, dass positive Werte eine überdurchschnittliche Spezialisierung, negative eine unterdurchschnittliche indizieren, wobei der Weltdurchschnitt als Referenz dient.

Eine Herausforderung besteht darin, dass die fachlichen Profile für die 15 untersuchten Länder nur schwer miteinander zu vergleichen sind. Da die Vielzahl der berechneten Daten (15 Länder mal 26 Felder) schwerlich in (nur) einer sinnvollen grafischen Übersicht dargestellt werden können, muss eine Alternative gefunden werden. Für eine bessere Visualisierung der Ergebnisse wurde die sogenannte multidimensionale Skalierung (MDS) eingesetzt. Dabei ergibt sich für jedes Land aufgrund der Spezialisierung in insgesamt 26 Fachgebieten ein sechsundzwanzig-dimensionaler Vektor. Hier wird die Ähnlichkeit der Vektoren als euklidische Distanz berechnet und in eine zweidimensionale Ebene projiziert. Dabei haben die Achsen keine inhaltliche Aussage. Die räumliche Nähe bzw. der Abstand zwischen verschiedenen Ländern indizieren allerdings

eine Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit der Länderprofile. Auf diese Weise ist es möglich, die sehr komplexe Information der Länderprofile in anschaulicher Weise darzustellen.

3.7 Einbezug oder Ausschluss von Eigenzitat

Eine weitere Frage ist, ob Zitatraten mit oder ohne Eigenzitate berechnet werden sollten. Das Vorgehen in dieser Frage ist ein stark kontroverser Punkt in der wissenschaftlichen Diskussion (Costas et al. 2010; Glänzel et al. 2004). Hier gibt es Argumente für und gegen die Berücksichtigung des Bezugs auf eigene Vorarbeiten.

Eigenzitate sind ein normaler Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens und können gerade in neuen, kleinen und hochspezialisierten wissenschaftlichen Gebieten ein wichtiger Bestandteil der Referenzen sein. Zentrale Argumente gegen den Einbezug von Eigenzitat

sind, dass gerade die Zitierung durch andere Wissenschaftler Aufschluss über die Bedeutung einer Publikation gibt und dass die regionalen Gewohnheiten bei Eigenzitat

en stark differieren. Insbesondere werden in angelsächsischen Ländern weniger Eigenzitate als in vielen anderen vergeben. Für das Jahr 2009 lag die Quote für Deutschland bei 27%, für Frankreich bei 26%, für Großbritannien bei 21%, für die USA bei 20%. Die Zittrate der Länder im Set verbessert sich je nach Land um einen absoluten Wert zwischen 0,8 und 1,8 durch den Einbezug von Eigenzitat

en. Im Schnitt liegt die Veränderung bei 1,3.

Um eine gewisse Gleichbehandlung zwischen den Ländern in Bezug auf die Zitierungen zu erhalten, werden in dieser Studie ausschließlich Zitate ohne Eigenzitate betrachtet.

3.8 Feldspezifische und zeitschriftenspezifische erwartete Zitatraten

Bei dem Vergleich von Zitatraten in unterschiedlichen Wissenschaftsfeldern werden erhebliche Unterschiede der Publikations- und Zitatgewohnheiten deutlich. Beispielsweise ist die Zahl der Zitate in der Biotechnologie deutlich höher als in der Mathematik. Aus diesem Grund sind Zitatraten aus verschiedenen Feldern nicht direkt miteinander vergleichbar. Vor diesem Hintergrund haben eine Reihe von Autoren (Glänzel et al. 2009; Van Raan 2004) vorgeschlagen, die beobachteten Zitatraten mit den feldspezifisch erwarteten Zitatraten zu normieren, um eine Vergleichbarkeit zu erreichen. Der feldspezifische Durchschnittswert wird errechnet, indem die Durchschnitts zit

trate für alle Publikationen in den Zeitschriften errechnet wird, die dem jeweiligen Gebiet der Publikation zuzurechnen sind (Van Raan 2004). Die Felder hierfür würden nach der von Grupp et al. (2001) eingeführten Klassifikation abgegrenzt.

Tabelle 18: Übersicht feldspezifische und zeitschriftenspezifische erwartete Zittrate

Indikator:	Berechnung: ^{29,30}
Feldspezifische erwartete Zittrate FCS (Field Citation Score)	$FCS_x = \frac{\sum_{i=1}^{P_x} \text{Cit}(p_{xi})}{P_x}$ <p>FCS_x: FCS für das Feld x P_x: Anzahl Publikationen im Feld x p_{xi}: Publikation i im Feld x Cit(p_{xi}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{xi}</p>
Zeitschriftenspezifische erwartete Zittrate JCS (Journal Citation Score)	$JCS_j = \frac{\sum_{i=1}^{P_j} \text{Cit}(p_{ji})}{P_j}$ <p>JCS_j: JCS für Journal j P_j: Anzahl Publikationen in Zeitschrift j p_{ji}: Publikation i in Zeitschrift j Cit(p_{ji}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{ji}</p>

Diese feldspezifische Normierung ist sicherlich eine Verbesserung gegenüber der Betrachtung der reinen Zitzahlen. Es wird aber nicht berücksichtigt, dass in den Datenbanken von Thomson Reuters US-amerikanische Publikationen überwiegen, diese hohe Leserzahlen erreichen und aufgrund der guten Sichtbarkeit US-amerikanischer Zeitschriften immer besonders hohe Zitratraten erreichen. Von daher werden die Durchschnitte für die einzelnen Fächer jeweils vom amerikanischen Durchschnitt dominiert. Es stellt sich hier die Frage, ob eine solche Referenz für ein Land wie Deutschland angemessen ist, das einen großen eigenen Sprachraum hat und daher relativ viele Publikationen in deutschsprachigen Zeitschriften erfolgen (Schmoch et al. 2012).

Die Dominanz von Zeitschriften mit US-amerikanischer Herausgeberschaft wird in Abbildung 24 genauer dokumentiert.³¹ Danach wird fast die Hälfte aller weltweiten Publikationen, die im Web of Science erfasst sind, in Zeitschriften mit US-amerikanischer Herausgeberschaft veröffentlicht. Der Anteil britischer Zeitschriften ist mit 23% zwar erheblich, liegt demgegenüber jedoch deutlich niedriger. Der Anteil niederländischer

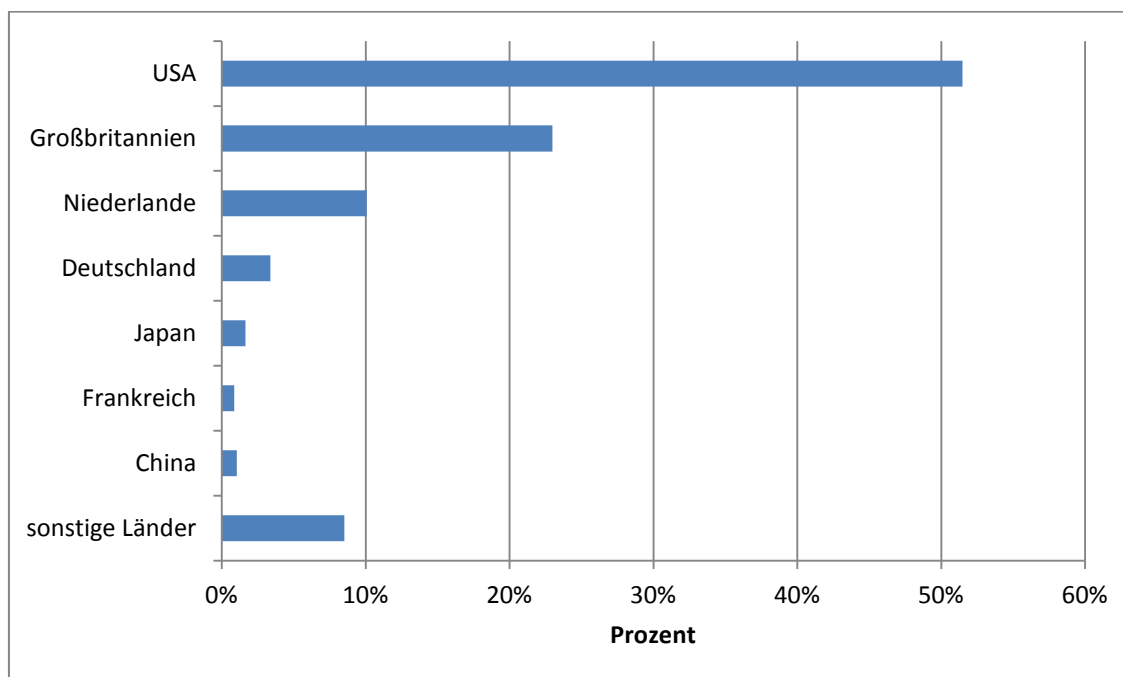
²⁹ http://www.bibliometrie.info/forschung/Teilprojekt_Erwartete_Zitratraten.pdf [zuletzt abgerufen am 8.11.12]

³⁰ Van Raan (2004)

³¹ Hierzu wurde das Land des Herausgebers, also der Verlagsgesellschaft, verwendet (vgl. Schubert, T., Michels, C. (im Erscheinen): Placing Articles in the large Publisher Nations: Is there a "free lunch" in terms of higher impact? Journal of the American Society for Information Science and Technology).

Zeitschriften, meist Publikationen des Verlags Elsevier³², erreicht einen Anteil von 11%, der Anteil von deutschen Zeitschriften liegt gerade bei 4%. 92% aller Publikationen werden in Zeitschriften aus sieben Herausgeberländern veröffentlicht.

Abbildung 24: Anteil der Publikationen des Jahres 2010 nach Herausgeberland der publizierenden Zeitschriften



Quelle: SCIE, SSCI und AHCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Ein zweites Problem besteht darin, dass, wie oben bereits beschrieben, der Datenbestand von Thomson Reuters in den letzten Jahren erheblich erweitert worden ist. Dies erfolgte, indem der zur Aufnahme erforderliche "Impact-Factor" gesenkt wurde. Diese meist spezialisierten Zeitschriften haben einen kleineren Leserkreis als die großen Mainstream-Journals und erhalten daher geringere Zitatraten (Michels/Schmoch 2011). Es wird also der Fachdurchschnitt in den letzten Jahren immer stärker aus einer Mischung von Zeitschriften bestimmt, die jeweils sehr verschiedene Zitatraten haben. Daher erscheint es fraglich, ob ein Fachdurchschnitt überhaupt noch eine aussagefähige Größe ist. Zusammen mit der starken Schiefelage bei den Herausgeberländern ist unklar, was die errechnete Referenz der feldspezifischen erwarteten Zitatraten tatsächlich beinhaltet.

³² Diese Erkenntnisse wurden beispielsweise von Didegah und Gazni (2011) in ähnlicher Weise belegt.

Tabelle 19: Beobachtete und erwartete Zitatraten nach verschiedenen Definitionen im Ländervergleich für das Publikationsjahr 2009

	Cit	JCS	FCS
USA	5,6 (2)	5,3 (1)	3,4 (3)
Japan	3,3 (11)	3,8 (11)	3,4 (4)
Deutschland	4,4 (6)	4,4 (6)	3,6 (2)
Großbritannien	4,7 (4)	4,5 (4)	3,3 (9)
Frankreich	4,0 (8)	4,1 (8)	3,3 (10)
Schweiz	5,7 (1)	5,2 (2)	3,6 (1)
Kanada	4,2 (7)	4,3 (7)	3,2 (12)
Schweden	4,5 (5)	4,5 (5)	3,4 (5)
Italien	3,8 (10)	4,0 (10)	3,3 (7)
Niederlande	5,3 (3)	5,0 (3)	3,4 (6)
Finnland	3,9 (9)	4,1 (9)	3,1 (13)
Südkorea	2,9 (13)	3,0 (12)	2,9 (15)
Brasilien	1,8 (15)	2,2 (15)	3,3 (8)
Indien	2,3 (14)	2,4 (14)	3,2 (11)
China	3,1 (12)	2,9 (13)	3,0 (14)

Index: Cit = Beobachtete Zitatrate

JCS = Zeitschriften-spezifische erwartete

FCS = Feld-spezifische erwartete Zitatrate

Erläuterungen: ohne Eigenzitate für alle Fachgebiete in Web of Science; Rang nach jeweiliger Zitatrate in Klammern.

Quelle: SCIE und SSCI, Recherchen und Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Unterschiede, die sich aus der Berechnung feldspezifischer und zeitschriftenspezifischer Erwartungswerte ergeben, werden in Tabelle 19 illustriert. Für einzelne Länder ergeben sich je nach Anteil der Eigenzitate Unterschiede im Ranking mit und ohne Eigenzitate. Entscheidend ist hierbei, dass die Länder unterschiedlich von dieser Veränderung betroffen sind. Für englischsprachige Länder ergibt sich eine starke Differenz zwischen feld- und zeitschriftenbasierten erwarteten Zitatraten. Dies kann unter Umständen darauf zurückzuführen sein, dass es den Autoren dieser Länder besonders leicht fällt, sich in den hochzitierten (englischsprachigen) Zeitschriften zu platzieren. Die feldnormalisierte erwartete Zitatrate beachtet hingegen nicht die Popularität der publizierenden Zeitschrift (S. 61). Bei der Berechnung der feld- und zeitschriftenspezifischen erwarteten Zitatrate werden sowohl der jeweilige Dokumententyp der zitierten Publikation (Articles, Reviews und Letters) als auch das jeweilige Publikationsjahr berücksichtigt (siehe S. 64).

3.9 Normalisierung von Zitatraten (Average of Ratios vs. Ratio of Averages)

In der Bibliometrie gab es in der jüngeren Vergangenheit eine Fachdiskussion bezüglich der Berechnung normalisierter Zitatraten. Konkret ging es darum, ob jede einzelne Publikation erst direkt mit dem zugehörigen Erwartungswert normalisiert und anschließend der Mittelwert gebildet wird (Average of Ratios) oder ob der Gesamtwert normalisiert wird, das heißt erst Mittelwertbildung und anschließend Normalisierung mit dem Erwartungswert für die Gesamtzahlen (Ratio of Averages). Die bisherige Praxis "Ratio of Averages" wurde von führenden Institutionen im Bereich Bibliometrie (z.B. CWTS in Leiden) zugunsten der zweiten Art der Normalisierung der Publikation mit Hilfe der Average of Ratios aufgegeben. Wesentliches Argument für die Umstellung der Berechnungsweise ist, dass es sich bei wissenschaftlichen Beiträgen um diskrete Wissensseinheiten handelt, die direkt mit ihrem Erwartungswert normalisiert werden sollten. Zudem gehen bei dieser Berechnungsweise alle Publikationen mit gleichem Gewicht ein, während die RoA-Berechnungsweise einzelnen Zeitschriften bzw. Feldern ein größeres Gewicht einräumt. Zudem führt die Berechnungsweise nach AoR zu einem Weltdurchschnitt von 1, während diese Regel bei der RoA-Berechnung verletzt wird. Nur bei großen Stichproben (z.B. Länder) ergeben beide Berechnungsweisen ähnliche Zitatraten, da sich aufgrund der hohen Anzahl der Publikationen die impliziten Gewichtungen weniger auswirken bzw. gegenseitig aufheben (siehe Larivière/Gingras 2011).

In diesem Bericht werden somit durchgängig die AoR-Werte angegeben.

3.10 Zeitschriftenspezifische Beachtung (ZB)

Auf Grundlage der zeitschriftenspezifischen erwarteten Zitatraten (JCS) wird der Indikator "Zeitschriftenspezifische Beachtung (ZB, englisch: Scientific Regard – SR)" berechnet. Dieser gibt an, ob die Publikationen eines Landes/einer Region im Durchschnitt häufiger oder seltener zitiert werden als die Publikationen des gleichen Dokumententyps in den Zeitschriften, in denen sie erschienen sind. Auf diese Weise wird in Rechnung gestellt, dass kleinere Zeitschriften seltener zitiert werden, sodass jeweils ein niedrigerer Referenzwert angesetzt wird. Bei dem Indikator weisen, ähnlich wie bei dem Spezialisierungs-Index, positive Indizes auf eine überdurchschnittliche Zitatrate hin.

Der Indikator berechnet sich wie folgt:

$$ZB_k = 100 \tanh \left(\ln \left(\frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{\text{Cit}(p_{ki})}{JCS_j(p_{ki})}}{P_k} \right) \right)$$

ZB_k: ZB für Land *k*

P_k: Anzahl Publikationen in Land *k*

p_{ki}: Publikation *i* in Land *k*

Cit(p_{ki}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{ki}

JCS_j(p_{ki}): JCS der Zeitschrift *j* von Publikation p_{ki}

Es wird hier also die tatsächliche Zitatrate jeder Publikation eines Landes mit deren Erwartungswert gegenübergestellt. Der Durchschnittswert diesen Verhältnis ergibt den ZB-Wert eines Landes (siehe auch Kap 3.8).

3.11 Internationale Ausrichtung

In Ergänzung zur zeitschriftenspezifischen Beachtung zeigt der Indikator "Internationale Ausrichtung (IA)" an, ob die Autoren eines Landes in Relation zum Weltdurchschnitt in international beachteten oder aber weniger international beachteten Zeitschriften publizieren. Durch eine hohe Quote von Publikationen in international sichtbaren Zeitschriften dokumentiert sich eine intensivere Beteiligung an der internationalen wissenschaftlichen Diskussion. Ähnlich wie bei dem ZB-Index verweisen auch beim IA-Index positive Werte auf eine überdurchschnittliche Ausrichtung; Werte von 0 entsprechen dem Weltdurchschnitt. Der IA-Index berechnet sich in der folgenden Weise:

$$IA_k = 100 \tanh \left(\ln \left(\frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{JCS_j(p_{ki})}{\text{Cit}(w)}}{P_k} \right) \right)$$

IA_k: IA für Land *k*

P_k: Anzahl Publikationen in Land *k*

p_{ki}: Publikation *i* in Land *k*

Cit(w): Anzahl durchschnittliche Zitierungen gesamt (Zitatrate Welt)

JCS_j(p_{ki}): JCS der Zeitschrift *j* von Publikation p_{ki}

Der IA-Index setzt also den Erwartungswert der Zeitschriften eines Landes mit der weltweiten durchschnittlichen Zitatrate ins Verhältnis. So wird ermittelt, ob die gewählte Zeitschrift über- oder unterdurchschnittlich viel Beachtung gemessen in Zitaten erhält.

Analog zum ZB-Index wird bei der AoR-Berechnung der Durchschnittswert über alle Publikationen ermittelt, um den Wert eines Landes zu berechnen.

Es gelten dieselben Konventionen wie bei dem ZB-Index (siehe auch Kap 3.8). Der Index w steht für die Welt insgesamt.

3.12 Feldnormalisierte Zitatrate

Die Feldnormalisierte Zitatrate wird auf Basis der Definition des Mean Normalized Citation Score (MNCS) berechnet (siehe Waltman et al. 2011). Dabei ist der Referenzwert, an dem die Zitate bemessen werden, der durchschnittliche Zitatwert des zugehörigen wissenschaftlichen Feldes (Lundberg 2007).

Die feldnormalisierte Zitatrate berechnet sich folgendermaßen:

$$FZ_k = \frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{\text{Cit}(p_{ki})}{FCS_x(p_{ki})}}{P_k}$$

FZ_k: Feldnormalisierte Zitatrate für Land k

P_k: Anzahl Publikationen in Land k

p_{ki}: Publikation i in Land k

Cit(p_{ki}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{ki}

FCS_x(p_{ki}): FCS des Feldes x von Publikation p_{ki}

$FCS_x(p_{ki})$ steht für die durchschnittliche Zitatrate der Beiträge in einem wissenschaftlichen Feld, dem die Publikation p_{ki} zugeordnet ist. Dabei berücksichtigt die Berechnung die Mehrfachklassifikation einiger Beiträge im WoS analog zu Waltman et al. (2011). Jede Publikation mit Mehrfachklassifikation geht nur anteilig in die Berechnung der feldspezifischen Zitatrate ein (für die Details zur Berechnung und einem Beispiel siehe Waltman et al. 2011).

Der Indikator wird als normalisierter Wert größer 0 wiedergegeben, wobei beispielsweise ein Wert von 1,4 bedeutet, dass die Publikationen der Untersuchungseinheit 40% über dem internationalen Durchschnitt zitiert werden. Ein Wert von z.B. 0,8 impliziert, dass die Publikationen des Untersuchungsobjekts 20% unter dem internationalen Felddurchschnitt zitiert werden.

3.13 Indikatoren im Überblick

Folgende Tabelle bietet einen Überblick über verwendete Methoden.

Tabelle 20: Übersicht über verwendete Indikatoren

Indikator:	Formel:
RLA Spezialisierungs-Index	$RLA_{kx} = 100 \tan \left(\ln \left(\frac{P_{kx}/P_k}{P_x/P} \right) \right)$ <p> RLA_{kx}: RLA für das Land <i>k</i> im Feld <i>x</i> P_k: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> P_x: Anzahl Publikationen im Feld <i>x</i> P_{kx}: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> im Feld <i>x</i> P: Anzahl Publikationen gesamt (Welt) </p>
FCS Field Citation Score	$FCS_x = \frac{\sum_{i=1}^{P_x} \text{Cit}(p_{xi})}{P_x}$ <p> FCS_x: FCS für das Feld <i>x</i> P_x: Anzahl Publikationen im Feld <i>x</i> p_{xi}: Publikation <i>i</i> im Feld <i>x</i> Cit(p_{xi}): Anzahl Zitierungen für Publikation <i>p_{xi}</i> </p>
JCS Journal Citation Score	$JCS_j = \frac{\sum_{i=1}^{P_j} \text{Cit}(p_{ji})}{P_j}$ <p> JCS_j: JCS für Journal <i>j</i> P_j: Anzahl Publikationen in Zeitschrift <i>j</i> p_{ji}: Publikation <i>i</i> in Zeitschrift <i>j</i> Cit(p_{ji}): Anzahl Zitierungen für Publikation <i>p_{ji}</i> </p>
EXP Erwartete Zitatrate	$EXP_k = \frac{\sum_{i=1}^{P_k} JCS_j(p_{ki})}{P_k}$ <p> EXP_k: EXP für Land <i>k</i> P_k: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> p_{ki}: Publikation <i>i</i> in Land <i>k</i> JCS_j(p_{ki}): JCS der Zeitschrift <i>j</i> von Publikation <i>p_{ki}</i> </p>

Indikator:	Formel:
<p>ZB Zeitschriftenspezifische Betrachtung</p>	$ZB_k = 100 \tan \left(\ln \left(\frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{\text{Cit}(p_{ki})}{\text{JCS}_j(p_{ki})}}{P_k} \right) \right)$ <p>ZB_k: ZB für Land <i>k</i> P_k: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> p_{ki}: Publikation <i>i</i> in Land <i>k</i> Cit(p_{ki}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{ki} JCS_j(p_{ki}): JCS der Zeitschrift <i>j</i> von Publikation p_{ki}</p>
<p>IA Internationale Ausrichtung</p>	$IA_k = 100 \tan \left(\ln \left(\frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{\text{JCS}_j(p_{ki})}{\text{Cit}(w)}}{P_k} \right) \right)$ <p>IA_k: IA für Land <i>k</i> P_k: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> p_{ki}: Publikation <i>i</i> in Land <i>k</i> Cit(w): Anzahl durchschnittliche Zitierungen gesamt (Zitatrate Welt) JCS_j(p_{ki}): JCS der Zeitschrift <i>j</i> von Publikation p_{ki}</p>
<p>FZ Feldnormalisierte Zittrate</p>	$FZ_k = \frac{\sum_{i=1}^{P_k} \frac{\text{Cit}(p_{ki})}{\text{FCS}_x(p_{ki})}}{P_k}$ <p>FZ_k: Feldnormalisierte Zittrate für Land <i>k</i> P_k: Anzahl Publikationen in Land <i>k</i> p_{ki}: Publikation <i>i</i> in Land <i>k</i> Cit(p_{ki}): Anzahl Zitierungen für Publikation p_{ki} FCS_x(p_{ki}): FCS des Feldes <i>x</i> von Publikation p_{ki}</p>

4 Literatur

- Belitz, H. (2012): Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 5-2012, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg.), Berlin: EFI.
- Bonaccorsi, A./Brandt, T./De Filippo, D./Lepori/B./Molinari, F./Niederl, A./Ulrich Schmoch, U./Schubert, T./Slipersaeter, S. (2010): *Feasibility Study for Creating a European University Data Collection. Final Study Report*. Brussels: European Commission.
- Butler, L. (2004): What Happens when Funding Is Linked to Publication Counts? In: Moed, H.F./Glänzel, W./Schmoch, U. (Hrsg.): *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 389-405.
- Costas, R./Leeuwen, T.N./Bordons, M. (2010): Self-citations at the meso and individual levels: effects of different calculation methods, *Scientometrics*, 82, 517-537.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2012): Evaluationsstandards. Bonn: Deutsche Forschungsgemeinschaft. Online: http://www.dfg.de/dfg_profil/foerderatlas_evaluation_statistik/programm_evaluation/evaluationsstandards/index.html (abgerufen am: 15.10.2012).
- Didegah, F./Gazni, A. (2011): The extent of concentration in journal publishing, *Learned Publishing*, 24, 303-310.
- Dill, D.D./van Vught, F.A. (2010): *National innovation and the academic research enterprise : Public policy in global perspective*. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg.) (2012): *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit 2012*. Berlin: EFI.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung/Joanneum Research ForschungsgmbH/Stifterverband Wissenschaftsstatistik gGmbH/Wissenschaftszentrum Berlin gGmbH/Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (2012): *Zur Situation der Forschung an Deutschlands Hochschulen - Aktuelle empirische Befunde* (= Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2012). Berlin: Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI).

- Frietsch, R./Schubert, T. (2012): Public research in Germany - Continuity and change. In: Fraunhofer ISI (Hrsg.): *Innovation system revisited : Experiences from 40 years of Fraunhofer ISI research*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Glänzel, W./Schubert, A./Thijs, B./Debackere, K. (2009): Subfield-specific normalized relative indicators and a new generation of relational charts: Methodological foundations illustrated on the assessment of institutional research performance, *Scientometrics*, 78, 165-188.
- Glänzel, W./Thijs, B./Schlemmer, B. (2004): A bibliometric approach to the role of author self-citations in scientific communication, *Scientometrics*, 59, 63-77.
- Grupp, H./Schmoch, U./Hinze, S. (2001): International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications, *Scientometrics*, 51, 359-380.
- Grupp, H. (1997): *Messung und Erklärung des technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
- Hill, D./Rapoport, A.I./Lehming, R.F./Bell, R.K. (2007): *Changing U.S. Output of Scientific Articles: 1988-2003*. Arlington, VA: National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. Online: <http://www.nsf.gov/statistics/nsf07320> (abgerufen am: 24.11.2012)
- Hinze, S./Tang, L./Gauch, S. (2008): *Leistungsfähigkeit und Strukturen der Wissenschaft im internationalen Vergleich 2007. Studien zum deutschen Innovationssystem*, Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.), Studien zum deutschen Innovationssystem. Berlin: Expertenkommission für Forschung und Innovation.
- IMF (2010): World Economic and Financial Surveys. World Economic Outlook. Database-WEO Groups and Aggregates Information Washington. Washington: IMF (abgerufen am: 15.10.2012).
- Larivière, V./Gingras, Y. (2011): Averages of ratios vs. ratios of averages: An empirical analysis of four levels of aggregation, *Journal of Informetrics*, 5, 392-399.
- Larsen, P.O./von Ins, M. (2010): The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by science citation index, *Scientometrics*, 84, 575-603.
- Lundberg, J. (2007): Lifting the crown - citation z-score, *Journal for Informetrics*, 1, 145-154.

- Max-Planck-Gesellschaft (2012): Kurzporträt. München. Online: <http://www.mpg.de/kurzportrait?seite=1> (abgerufen am: 12.10.2012).
- Michels, C./Schmoch, U. (2011): Growth of Science and Database Coverage (Full paper), Proceedings of the 13th Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics (ISSI), 4.-7. Juli 2011. Durban (ZA).
- OECD (Hrsg.) (2011): *Public research institutions: Mapping sector trends*. Paris: OECD.
- Schasse, U./Kladroba, A./Stenke, G. (2012): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 4-2012, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Hrsg.), Berlin: EFI.
- Schmoch, U./Michels, C./Schulze, N./Neuhäusler, P. (2012): *Performance and Structures of the German Science System 2011, Germany in an international comparison, China's profile, behaviour of German authors, comparison of the Web of Science and SCOPUS* (= Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2012). Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation EFI.
- Schubert, T. (2009): Empirical Observations on New Public Management to Increase Efficiency in Public Research – Boon or Bane?, *Research Policy*, 38, 1225-1234.
- Schubert, T./Michels, C. (im Erscheinen): Placing Articles in the large Publisher Nations: Is there a "free lunch" in terms of higher impact? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*
- Seglen, P.O. (1992): The Skewness of Science, *Journal of the American Society for Information Science*, 43, 628-638.
- Statistisches Bundesamt (2011): Hochschulen in Deutschland. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt/Destatis. Online: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/BildungForschungKultur/Hochschulen/Tabellen/Content50/HochschulenHochschularten,templateId=renderPrint.psml> (abgerufen am: 22.02.2012).
- Testa, J. (2011): The Globalization of Web of Science 2005-2010. New York: Thomson Reuters. Online: http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/esays/regional_content_expansion_wos/ (abgerufen am: 20.10.2012).
- UNCTAD (Hrsg.) (2005): *World Investment Report 2005: Transnational Companies and the Internationalisation of R&D*. Geneva: UNCTAD.

- Van Raan, A.J.F. (2004): Measuring Science. Capita Selecta of Current Main Issues. In: Glänzel, W./Moed, H./Schmoch, U. (Hrsg.): *Handbook of Quantitative Science and Technology Research. The Use of Publication and Patent Statistics in Studies on R&D Systems*. Dordrecht; Norwell; New York; London: Kluwer Academic Publishers, 19-50.
- Waltman, L./Van Eck, N.J./Van Leeuwen, T.N./Visser, M.S./van Raan, A.F.J. (2011): Towards a new crown indicator: Some theoretical considerations, *Journal of Informetrics*, 5, 37-47.
- Wang, J. (2012): Citation time window choice for research impact evaluation, *Scientometrics*, 1-22.
- Weissenberger-Eibl, M./Frietsch, R./Hollanders, H./Neuhäusler, P./Rammer, C./Schubert, T. (2011): *Innovationsindikator*, Deutsche Telekom Stiftung; BDI (Hrsg.). Bonn: Deutsche Telekom Stiftung.
- Wissenschaftsrat (Hrsg.) (2011): *Empfehlungen zur Bewertung und Steuerung von Forschungsleistung*. Köln: Wissenschaftsrat.

Hinweis zum Urheberrecht:

Die hier benutzten Daten zu Publikationen und Zitaten stammen aus dem Science Citation Index Expanded und dem Social Science Citation Index sowie dem Conference Proceedings Index, bereitgestellt durch Thomson Reuters (Scientific) Inc, (TR©), Philadelphia, Pennsylvania, USA: © Copyright Thomson Reuters (Scientific) 2012. Alle Rechte vorbehalten.