

Erfassung und Analyse bibliometrischer Indikatoren für den PFI-Monitoringbericht 2017

KU LEUVEN



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



JÜLICH
FORSCHUNGSZENTRUM

Impressum

Dieser Report wurde erstellt von:

Dr. Bernhard Mittermaier, Dr. Dirk Tunger, Andreas Meier (Forschungszentrum Jülich)
Prof. Dr. Dr. Wolfgang Glänzel, Dr. Bart Thijs, Dr. Pei-Shan Chi (KU Leuven)

Zeitraum der Erstellung: Juni 2016 – November 2016

Kontakt: Forschungszentrum Jülich, Zentralbibliothek, Team Bibliometrie

E-Mail: zb-bibliometrie@fz-juelich.de

Telefon: 02461 / 61-6198

Weitere Informationen zur Bibliometrie in der Zentralbibliothek unter:
www.bibliometrie.de

Datenquellen

Web of Science von Thomson Reuters

Zugriff über die Dateninfrastruktur des Kompetenzzentrums Bibliometrie und der KU Leuven

Datenstand: Juni 2016

Haftungsausschluss

Gewährleistung bei Informationsvermittlung: Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Ergebnisse von Recherchen übernehmen die Datenbankanbieter, die Datenbankbetreiber und die Zentralbibliothek des Forschungszentrums Jülich keine Gewähr. Für Schäden infolge technisch bedingter Störungen oder Betriebseinschränkungen besteht grundsätzlich keine Haftung (außer soweit gesetzlich vorgeschrieben).

Auftragsnummer Forschungszentrum Jülich

DZ.003446

Bitte zitieren Sie diesen Bericht wie folgt:

Mittermaier, B., Tunger, D., Meier, A., Glänzel, W., Thijs, B. & Chi, P.-S. (2016). Erfassung und Analyse bibliometrischer Indikatoren für den PFI-Monitoringbericht 2017; <http://hdl.handle.net/2128/15276>

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erstellt.

Inhalt

Highlights	7
Executive Summary	8
Einleitung.....	15
1. PFI und Bibliometrie-Bericht.....	15
1.1 Entstehung und Hintergrund zum PFI	15
1.2 Neuerungen im vorliegenden Bibliometrie-Bericht	15
1.2.1 Änderungen in der Indikatorik	15
1.2.2 Verbesserung der Lesefreundlichkeit.....	16
1.2.3 Übersicht über die Indikatoren	16
1.2.4 Aufbau des Berichts.....	17
2. Ergebnisse.....	18
2.1 Trendanalyse, Publikationen und Zitationen (2006-2015).....	18
2.1.1 Ländergruppen	18
2.1.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen	23
2.2 Publikationsprofile nach Fachgebieten	25
2.2.1 Ländergruppen	25
2.2.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen	28
2.3 Publikations- und Zitationsindikatoren und deren Entwicklung	31
2.3.1 Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen	33
2.4 Indikatorenanalyse.....	34
2.4.1 Deutschland Gesamt	36
2.4.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen	38
2.5 Ko-Publikationsnetzwerke.....	45
2.5.1 Internationale Zusammenarbeit Deutschland.....	45
2.5.2 Ko-Publikationsnetzwerk der Organisationen	49
2.6 Patentanalyse.....	51
2.6.1. Ko-Publikationen mit der Wirtschaft.....	51
2.6.2. Ko-Patente mit der Wirtschaft	52
2.6.3. Zitation von Publikationen in Patenten	53
2.6.4. Zitation von Patenten in Publikationen	54
3. Fazit	55
4. Methodik	58
4.1 Datenquellen und Datenverarbeitung	58
4.1.1 Adressenzuordnung	58
4.1.2 Fachklassifikation	59
4.2 Überblick und Erläuterung der angewendeten Indikatoren.....	60
4.3 Erläuterungen zur Methodik der Implementierung, der Netzwerkanalyse und der Patentanalyse	62
4.3.1 Implementierung und Design der Indikatorberichte.....	62
4.3.2 Spezifische Ko-Publikationstypen.....	62
4.3.3 Netzwerkanalyse	62
4.3.4 Patentanalyse.....	63
4.4 Beschränkungen der Analyse	63
Literatur	65
Anhang.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen im Gesamtaufkommen der Welt-Vollzählung)	19
Abb. 2: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen im Gesamtaufkommen der Welt - Fraktionierte Zählung)	20
Abb. 3: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Vollzählung).....	22
Abb. 4: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen – Vollzählung)	23
Abb. 5: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Vollzählung).....	24
Abb. 6: Weltweite Publikationszahl per Fachgebiet.....	26
Abb. 7: Publikationsprofile (Länder (Deutschland, USA, EU– Vollzählung)).....	27
Abb. 8: Publikationsprofile (Sektoren – Vollzählung).....	31
Abb. 9: Relationales Diagramm (Vollzählung) 2006–2009	32
Abb. 10: Relationales Diagramm (Vollzählung) 2010–2013	32
Abb. 11: Globales Netzwerk auf Länderebene (Vollzählung) 2006–2009.....	46
Abb. 12: Globales Netzwerk auf Länderebene (Vollzählung) 2012–2015.....	47
Abb. 13: Egonetzwerk für Deutschland (Vollzählung) 2006–2009.....	48
Abb. 14: Egonetzwerk für Deutschland (Vollzählung) 2012–2015.....	49
Abb. 15: Globales Netzwerk auf Sektorenebene (Vollzählung) 2006–2009	50
Abb. 16: Globales Netzwerk auf Sektorenebene (Vollzählung) 2012–2015	51
Abb. 17: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Fraktionierte Zählung) ...	88
Abb. 18: Publikationsprofile (Restliche Länder – Vollzählung).....	96

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Normierte Publikationstrends (Länder - Bevölkerung) 2006–2009	21
Tab. 2: Normierte Publikationstrends (Länder - Bevölkerung) 2012–2015	21
Tab. 3: Normierte Zeitschriftenpublikationstrends (Vollzählung)	24
Tab. 4: Normierte Zeitschriften und Konferenzmaterial (Vollzählung).....	24
Tab. 5: Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen (Vollzählung) 2006–2009	33
Tab. 6: Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen (Vollzählung) 2010–2013	34
Tab. 7: Zahl der Zeitschriftenartikel der Universitäten und Fachhochschulen (2006-2015)	35
Tab. 8: Fachgebietsanalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009	36
Tab. 9: Fachgebietsanalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013	36
Tab. 10: Sektoranalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009	36
Tab. 11: Sektoranalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013	37
Tab. 12: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009	37
Tab. 13: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013	37
Tab. 14: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors COM (Vollzählung) 2006–2009	38
Tab. 15: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors COM (Vollzählung) 2010–2013	39
Tab. 16: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors FHG (Vollzählung) 2006–2009	39
Tab. 17: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors FHG (Vollzählung) 2010–2013	40
Tab. 18: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HGF (Vollzählung) 2006–2009	40
Tab. 19: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HGF (Vollzählung) 2010–2013	41
Tab. 20: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HS (Vollzählung) 2006–2009	41
Tab. 21: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HS (Vollzählung) 2010–2013	42
Tab. 22: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors KIT (Vollzählung) 2006–2009	42
Tab. 23: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors KIT (Vollzählung) 2010–2013	43
Tab. 24: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors MPG (Vollzählung) 2006–2009	43
Tab. 25: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors MPG (Vollzählung) 2010–2013	44
Tab. 26: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors WGL (Vollzählung) 2006–2009	44
Tab. 27: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors WGL (Vollzählung) 2010–2013	45
Tab. 28: Similaritätsmaße für das globale Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2006–2009	50
Tab. 29: Similaritätsmaße für das globale Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2012–2015	51
Tab. 30: Anzahl und Anteil der Ko-Publikationen mit der Wirtschaft (2006-2009)	52
Tab. 31: Anzahl und Anteil der Ko-Publikationen mit der Wirtschaft (2010-2013)	52
Tab. 32: Anzahl und Anteil der Ko-Patente mit der Wirtschaft (2006-2009)	53
Tab. 33: Anzahl und Anteil der Ko-Patente mit der Wirtschaft (2010-2013) ⁸	53
Tab. 34: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Publikationen in Patenten (2006-2009).....	53
Tab. 35: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Publikationen in Patenten (2010-2013).....	54
Tab. 36: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Patenten in Publikationen (2006-2009).....	55
Tab. 37: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Patenten in Publikationen (2010-2013).....	55
Tab. 38: Schlüssel der ISO-Codes für die Länder.....	67
Tab. 39: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Große Länder (Tetrade): USA, EU, JPN, CHN (Vollzählung) 2006-2009)	68
Tab. 40: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Große Länder (Tetrade): USA, EU, JPN, CHN (Vollzählung) 2012-2015)	68
Tab. 41: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Größere entwickelte Länder in Europa: DEU, GBR, FRA, ITA (Vollzählung) 2006-2009).....	69
Tab. 42: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Größere entwickelte Länder in Europa: DEU, GBR, FRA, ITA (Vollzählung) 2012-2015).....	69
Tab. 43: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Kleinere entwickelte Länder in Europa: CHE, NLD, SWE, AUT (Vollzählung) 2006-2009).....	70
Tab. 44: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Kleinere entwickelte Länder in Europa: CHE, NLD, SWE, AUT (Vollzählung) 2012-2015).....	70
Tab. 45: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Aufstrebende Länder: RUS, IND, KOR, BRA (Vollzählung) 2006-2009)	71
Tab. 46: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Aufstrebende Länder: RUS, IND, KOR, BRA (Vollzählung) 2012-2015)	71
Tab. 47: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (COM, FHG, HGF, HS (Vollzählung) 2006-2009).....	72
Tab. 48: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (KIT, MPG, WGL (Vollzählung) 2006-2009)	72
Tab. 49: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (COM, FHG, HGF, HS (Vollzählung) 2012-2015).....	73
Tab. 50: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (KIT, MPG, WGL (Vollzählung) 2012-2015)	73

Tab. 51: Fachgebietsanalyse für den Sektor COM (Vollzählung) 2006-2009	74
Tab. 52: Fachgebietsanalyse für den Sektor COM (Vollzählung) 2010-2013	74
Tab. 53: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor COM (Vollzählung) 2006-2009	75
Tab. 54: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor COM (Vollzählung) 2010-2013	75
Tab. 55: Fachgebietsanalyse für den Sektor FHG (Vollzählung) 2006-2009.....	76
Tab. 56: Fachgebietsanalyse für den Sektor FHG (Vollzählung) 2010-2013.....	76
Tab. 57: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor FHG (Vollzählung) 2006-2009	77
Tab. 58: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor FHG (Vollzählung) 2010-2013	77
Tab. 59: Fachgebietsanalyse für den Sektor HGF (Vollzählung) 2006-2009.....	78
Tab. 60: Fachgebietsanalyse für den Sektor HGF (Vollzählung) 2010-2013.....	78
Tab. 61: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HGF (Vollzählung) 2006-2009	79
Tab. 62: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HGF (Vollzählung) 2010-2013	79
Tab. 63: Fachgebietsanalyse für den Sektor HS (Vollzählung) 2006-2009	80
Tab. 64: Fachgebietsanalyse für den Sektor HS (Vollzählung) 2010-2013	80
Tab. 65: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HS (Vollzählung) 2006-2009	81
Tab. 66: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HS (Vollzählung) 2010-2013	81
Tab. 67: Fachgebietsanalyse für den Sektor KIT (Vollzählung) 2006-2009	82
Tab. 68: Fachgebietsanalyse für den Sektor KIT (Vollzählung) 2010-2013	82
Tab. 69: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor KIT (Vollzählung) 2006-2009	83
Tab. 70: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor KIT (Vollzählung) 2010-2013	83
Tab. 71: Fachgebietsanalyse für den Sektor MPG (Vollzählung) 2006-2009	84
Tab. 72: Fachgebietsanalyse für den Sektor MPG (Vollzählung) 2010-2013	84
Tab. 73: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor MPG (Vollzählung) 2006-2009	85
Tab. 74: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor MPG (Vollzählung) 2010-2013	85
Tab. 75: Fachgebietsanalyse für den Sektor WGL (Vollzählung) 2006-2009.....	86
Tab. 76: Fachgebietsanalyse für den Sektor WGL (Vollzählung) 2010-2013.....	86
Tab. 77: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor WGL (Vollzählung) 2006-2009.....	87
Tab. 78: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor WGL (Vollzählung) 2010-2013.....	87
Tab. 79: Normierte Zeitschriftenpublikationstrends (Fraktionierte Zählung).....	88
Tab. 80: Normierte Zeitschriften und Konferenzmaterial (Fraktionierte Zählung).....	89

Highlights

Ländergruppen

- Deutschland gehört hinsichtlich Anzahl und Impact von Publikationen zur internationalen Spitzengruppe.
- Im europäischen Forschungsnetzwerk nimmt Deutschland eine entscheidende Rolle ein und hat sich im Beobachtungszeitraum noch weiter vernetzt.
- Chinas Publikationsanteile sind in den letzten acht Jahren stets gewachsen, während die von den USA, der EU und Japan jährlich abfielen.
- Die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australien sind führend bei den Pro-Kopf-Publikationen und publizieren um 1-2 Größenordnungen intensiver als die aufstrebenden Länder.
- Die Zitationsanteile der USA, Deutschlands, Großbritanniens, der Schweiz und der Niederlande sind herausragend.
- Der niedrige Zitationsimpact von chinesischen Publikationen scheint langsam überwunden.
- Deutschland ist unter den impactstärksten Ländern weltweit zu finden.
- Der Zitationsimpact in den Naturwissenschaften ist am höchsten, gefolgt von den biomedizinischen Wissenschaften.
- Geo- und Raumfahrtwissenschaften überzeugen auch mit dem höchsten Anteil an hochzitierten Publikationen unter allen Fachbereichen.
- Deutschland kann bei allen ermittelten Zitationsindikatorwerten einen Anstieg aufweisen, womit eine Steigerung des Zitationsimpacts evident ist.

Sektorengruppen

- Die FhG fokussiert sich in erster Linie auf Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie.
- MPG und HGF sind primär in der Geo- und Klimaforschung, der Physik und den Biowissenschaften aktiv.
- Wichtige Schwerpunkte der WGL sind die Agrar- und Umweltwissenschaften, die Biologie und die Sozialwissenschaften.
- Im Hinblick auf die internationale Zusammenarbeit, besitzen die HGF und die MPG den höchsten und die FhG den niedrigsten Anteil internationaler Ko-Publikationen.
- International kooperieren deutsche Einrichtungen am meisten mit den USA.
- Bei der HGF ist ein hohes Maß an Sichtbarkeit und Zitationsimpact vorhanden.
- Die MPG weist unter den untersuchten Sektoren die größten Werte bezüglich Sichtbarkeit und Zitationsimpact auf.
- Bei der WGL ist eine deutliche Steigerung der Sichtbarkeit und des Zitationsimpacts zu beobachten.
- Die FhG ist Vorreiter bei der nationalen und internationalen Kooperation mit der Wirtschaft.

Patentanalyse

- Publikationen als Ergebnis der direkten Zusammenarbeit zwischen öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft nehmen absolut betrachtet zu, gehen aber in Relation zum gesamten Publikations-Output leicht zurück.

Executive Summary

Die forschungspolitischen Ziele des Pakts für Forschung und Innovation (PFI) beinhalten u.a. die Weiterentwicklung des Wissenschaftssystems, die stärkere Vernetzung im Hinblick auf die Ausweitung des Austauschs der Wissenschaft mit der Wirtschaft und der Gesellschaft sowie die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich. Die Auswertungen dieser bibliometrischen Studie sind ein Bestandteil des jährlichen Reportings zum PFI und stellen eine Datengrundlage für die Bewertung zur Verfügung, inwieweit die dargestellten Ziele erreicht werden konnten:

Deutschland hat seine Position im internationalen Wettbewerb weiter gestärkt und ist im Hinblick auf wissenschaftliche Sichtbarkeit und Zitationsimpact in der Spitzengruppe zu finden. Die Zitationsanteile der deutschen Sektoren übersteigen stets die entsprechenden Publikationsanteile, wodurch auch sektorenübergreifend ein hoher Zitationsimpact zustande kommt. Im europäischen Ko-Publikationsnetzwerk spielt Deutschland eine zentrale Rolle mit dem Trend zu einer noch stärker werdenden Vernetzung mit den Kooperationspartnern. Ein ähnlicher Trend ist bei den deutschen Organisationstypen zu erkennen: Fast alle Sektoren weisen einen Anstieg an internationaler und zwischensektoraler Zusammenarbeit auf (durchschnittlicher Anstieg von 3% bzw. 5%), während der Anteil der Publikationen, die lediglich innerhalb des jeweiligen Sektors verfasst werden, weiter abnimmt (durchschnittliche Abnahme von 5%). Des Weiteren ist eine stärker werdende Kooperation zwischen den deutschen Organisationstypen ebenfalls evident. Die Anzahl der Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wächst absolut ebenfalls (Anzahl der Ko-Publikationen von 7780 auf 8540), nimmt in ihrer relativen Bedeutung jedoch ab (von 2,2% auf 2,0%).

Forschungspolitische Ziele

Deutschland ist im internationalen Vergleich gut aufgestellt und hat seine Position im internationalen Wettbewerb weiter gestärkt. Anzahl und Impact von Publikationen aus Deutschland führen zu einem Platz in der Spitzengruppe. Im europäischen Forschungsnetzwerk nimmt Deutschland eine entscheidende Rolle ein und hat sich im Beobachtungszeitraum noch weiter vernetzt.

Dieser Bericht beinhaltet Ergebnisse zu folgenden bibliometrischen Analysen:

- Trends der Publikations- und Zitationsanalyse (auf Länder- und Organisationsebene)
- Nach Fachgebieten aufgegliederte Publikationsprofile (auf Länder- und Organisationsebene)
- Ausführliche Indikatorenanalyse (auf Länder- und Organisationsebene)
- Graphische Darstellung des Ko-Publikationsverhaltens anhand von Netzwerken (auf Länder- und Organisationsebene)
- Patentanalyse (auf Organisationsebene)

Die bibliometrische Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen:

Globale Publikationstrends

Für die Untersuchung der jährlichen Entwicklungen, wurden für die Periode 2006-2015 die Publikations- und Zitationsanteile im Gesamtaufkommen der Welt (auf Länderebene) bzw. im Gesamtaufkommen Deutschlands (auf Organisationsebene) ermittelt. Die globalen Entwicklungen der Publikationsanteile werden anhand der "Tetrade" (USA, EU, Japan und China) am deutlichsten wahrnehmbar: während Chinas Publikationsanteile in den letzten acht Jahren stets gewachsen sind, fielen die der "Triade" (USA, EU, Japan) jährlich ab. Indien, Südkorea und Brasilien können ebenfalls ein Wachstum verbuchen, während Russlands Publikationsanteile in der untersuchten Periode stagnieren. Die Zitationsanteile sind mit den Publikationstrends weitestgehend konform, wenn auch einige Ausnahmen festzustellen sind. Die Zitationsanteile der USA, Deutschlands, Großbritanniens, der Schweiz und der Niederlande übersteigen ihren Publikationsanteil um Längen, was für über Jahre hinweg hohe Zitationsraten ihrer Publikationen spricht. Der für gewöhnlich niedrige Zitationsimpact von chinesischen Publikationen scheint langsam überwunden zu werden: im Jahr 2012

beginnen die chinesischen Zitationsanteile die entsprechenden Publikationsanteile zu übersteigen. Alle untersuchten Länder weisen im Vergleich zwischen den Perioden 2006-2009 und 2012-2015 ein Wachstum des an der Bevölkerungszahl normierten Publikationsaufkommens auf, was allerdings grundsätzlich auf das Wachstum der Datenbank Web of Science und damit auch des gesamten Welterpublikationsaufkommens zurückzuführen ist. Dabei sind die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australien führend bei den Prokopf-Publikationen und können damit aufstrebende Länder wie Brasilien, Russland, Indien und China um 1-2 Größenordnungen deutlich übersteigen. Letztere können aber auch hier einen enormen Wachstum verbuchen: im Vergleich zwischen den beiden untersuchten Perioden konnte China die Anzahl ihrer Publikationen pro Einwohner verdoppeln. Deutschland konnte die Anzahl der Prokopf-Publikationen im Vergleich zum letzten Zeitraum ebenfalls steigern (46,6 im Zeitraum 2006-2009 zu 58,8 im Zeitraum 2012-2015). Die "Tetrade" (USA, EU, Japan und China) konnte die Anzahl ihrer internationalen Ko-Publikationen in den letzten Jahren deutlich steigern, während die Entwicklung bei den aufstrebenden Ländern dagegen stagniert. Auch bei internationalen Kooperationen ist eine Diskrepanz zwischen Publikations- und Zitationsanteilen zugunsten letzterer evident, da internationale Mitautorschaft generell mit höherer Aufmerksamkeit verbunden ist. Russland und Brasilien scheinen besonders viel von internationaler Kooperation zu profitieren, da bei diesen beiden Ländern die Schere zwischen Zitations- und Publikationsanteilen besonders groß ist.

Globaler Wandel im Publikationsaufkommen und Zitationserfolg

Während Chinas Publikationsanteile in den letzten acht Jahren stets gewachsen sind, fielen die der "Triade" (USA, EU, Japan) jährlich ab, während Russlands Publikationsanteile in der untersuchten Periode stagnieren.

Dabei sind die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australien führend bei den Prokopf-Publikationen und können damit aufstrebende Länder wie Brasilien, Russland, Indien und China um 1-2 Größenordnungen deutlich übersteigen.

Die Zitationsanteile der USA, Deutschlands, Großbritanniens, der Schweiz und der Niederlande übersteigen ihren Publikationsanteil um Längen, was für über Jahre hinweg hohe Zitationsraten ihrer Publikationen spricht. Der niedrige Zitationsimpact von chinesischen Publikationen scheint langsam überwunden.

Publikationstrends deutscher Einrichtungen

Auf Organisationsebene entfallen auf die deutschen Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen) wegen ihrer Größe erwartungsgemäß die meisten Publikationen und Zitationen. MPG und die HGF können deutlich höhere Zitations- als Publikationsanteile aufweisen (haben also einen großen Impact), während diese bei den restlichen Organisationstypen stets ähnlich groß sind. Ein Wachstum der Anteile internationaler Mitautorschaft ist bei allen deutschen Organisationen zu erkennen. Die MPG (~68%) und die HGF (~60%) weisen dabei besonders hohe Anteile an internationalen Ko-Publikationen auf. Bei der Industrie (~50%) und der FhG (~40%) fällt dieser Anteil deutlich niedriger aus. Die Zitationsanteile übersteigen bei allen Organisationstypen die entsprechenden Publikationsanteile.

Fachgebietsbezogene Publikationstrends

International

Für die Perioden 2006-2009 sowie 2012-2015 wurden nach Fachgebieten aufgedruckte Publikationsprofile auf Länderebene und Organisationsebene erstellt. Mit dieser Untersuchung soll dargestellt werden, in welchen wissenschaftlichen Bereichen die untersuchten Länder bzw. Organisationen publizieren und ob zwischen den Perioden Veränderungen in den jeweiligen Publikationsprofilen erkennbar sind. Die EU und auch Deutschland sind überproportional im Bereich der Geo- und Raumfahrtwissenschaften aktiv. Auf die wissenschaftlichen Gebiete Chemie, Physik und Mathematik haben sich Russland und China spezialisiert, womit das archetypische Publikationsverhalten der osteuropäischen Länder und Chinas bestätigt wird. Brasilien und Indien setzen ihren Fokus primär auf die Agrar-

Internationale Publikationsprofile

Die EU und auch Deutschland sind im Vergleich zur weltweiten Fächerverteilung insbesondere im Bereich der Geo- und Raumfahrtwissenschaften aktiv.

Auf die wissenschaftlichen Gebiete Chemie, Physik und Mathematik haben sich Russland und China spezialisiert, womit das archetypische Publikationsverhalten der osteuropäischen Länder und Chinas bestätigt wird.

Eine radikale Veränderung im Publikationsverhalten ist in keinem Publikationsprofil erkennbar.

und Umweltwissenschaften, während Brasilien auch im Gebiet der Biologie sehr aktiv ist und Indien verstärkt im Bereich der Chemie tätig ist. Eine radikale Veränderung im Publikationsverhalten ist in keinem Publikationsprofil erkennbar. Nichtsdestotrotz, weisen einige Länder - einschließlich Deutschland - moderate Verschiebungen auf. Vor allem in den europäischen Ländern ist eine Zunahme der international sichtbaren Publikationen in den Sozial- und Geisteswissenschaften sowie Geo- und Raumfahrtwissenschaften evident.

National

Das Publikationsprofil Deutschlands wird weitestgehend vom Profil der deutschen Universitäten und Fachhochschulen adäquat abgebildet. An den Hochschulen ist man allerdings in der Medizin, den Neurowissenschaften und der Mathematik etwas aktiver, während man in den Geo- und Raumfahrtwissenschaften etwas unter dem deutschen Standard liegt. Die FhG fokussiert sich in erster Linie auf die Bereiche Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie, während die MPG und die HGF primär in der Geo- und Klimaforschung, der Physik und den Biowissenschaften aktiv sind. Die drei größten Schwerpunkte der WGL sind die Agrar- und Umweltwissenschaften, die Biologie und die Sozialwissenschaften. Die Industrie ist dagegen in erster Linie in der biomedizinischen Forschung, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften aktiv. Beim WGL können die auffälligsten Veränderungen im Publikationsverhalten vernommen werden, wo man weniger auf Natur- und vermehrt auf Biowissenschaften zu setzen scheint.

Publikationsaufkommen deutscher Wissenschafts- organisationen

Auf Organisationsebene besitzen die deutschen Hochschulen erwartungsgemäß die höchsten Anteile an Publikationen und Zitationen.

Die MPG und die HGF können deutlich höhere Zitations- als Publikationsanteile aufweisen, während diese bei den restlichen Organisationstypen stets ähnlich groß sind.

Impact auf Ebene von Ländern

In diesem Teil des Bibliometrieberichts wird der Zitationsimpact auf Länderebene und auf Organisationsebene dargestellt. Im untersuchten Zeitraum 2006-2013 können die entwickelten Länder

Publikationsprofil Deutschland und Wissenschafts- organisationen

Das Publikationsprofil Deutschlands wird weitestgehend vom Profil der deutschen Hochschulen bestimmt.

Die FhG fokussiert sich in erster Linie auf die Bereiche Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie, während die MPG und die HGF primär in der Geo- und Klimaforschung, der Physik und den Biowissenschaften aktiv sind.

Die drei größten Schwerpunkte der WGL sind die Agrar- und Umweltwissenschaften, die Biologie und die Sozialwissenschaften.

Nordamerikas und Europas, allen voran die Schweiz und die Niederlande, den größten Zitationsimpact aufweisen. Deutschland ist dabei ebenfalls unter den stärksten Ländern zu finden, während Italien und Spanien trotz niedrigerer Werte noch über dem Weltstandard liegen.

Japan und Südkorea befinden sich etwas unter dem Weltstandard, niedrige Werte weisen Russland Indien und Brasilien auf. Vergleicht man die Perioden 2006-2009 und 2010-2013, kann lediglich China eine erkennbare Veränderung des Zitationsimpacts zum Positiven aufweisen, während die anderen Länder grundsätzlich stagnieren.

Der Anteil an internationalen Ko-Publikationen liegt in Deutschland bei 50%, die insgesamt 60% des gesamten Zitationsimpacts Deutschlands ausmachen.

Bei den Anteilen an viel zitierten Publikationen, liegen die Schweiz (~17%) und die Niederlande (~16%) vorne, während Deutschland mit 13% ebenfalls zur Spitzengruppe gehört. Mit jeweils knapp 5% besitzen Russland, Indien und Brasilien den niedrigsten Anteil an hochzitierten Publikationen unter den untersuchten Ländern (Weltstandard liegt bei ~9%).

Deutschland ist impact-stark

Im untersuchten Zeitraum 2006-2013 wiesen die entwickelten Länder Nordamerikas und Europas, allen voran die Schweiz und die Niederlande, den höchsten Zitationsimpact auf.

Deutschland ist dabei ebenfalls unter den stärksten Ländern zu finden.

Fachgebietsanalyse

Auf der Ebene von Deutschland ist der Anteil der Selbstzitierungen fachgebietsabhängig: In den Naturwissenschaften, den technischen Wissenschaften und der Mathematik (bis zu 38%) ist dieser höher als in der Medizin (bis zu 24%). Erwartungsgemäß hoch ist der Anteil der internationalen Ko-Publikationen in den Geo- und Raumfahrtwissenschaften (~75%), was in einem geringeren Ausmaß auch für die Physik (~69%) gilt.

Der Zitationsimpact ist in den Naturwissenschaften am höchsten, gefolgt von den biomedizinischen Wissenschaften. Die Geo- und Raumfahrtwissenschaften überzeugen auch mit dem höchsten Anteil an hochzitierten Publikationen unter allen Fachbereichen (~17%), aber auch die Biologie, die Agrar- und Umweltwissenschaften (je ~15%), die Physik und die Neurowissenschaften (je ~13%) weisen hohe Werte auf. Vergleicht man beide untersuchten Perioden (2006-2009 und 2010-2013), kann Deutschland bei allen ermittelten Zitationsindikatorwerten einen Anstieg aufweisen, womit eine Steigerung des Zitationsimpacts evident ist.

Unter den deutschen Sektoren weisen die Universitäten und Fachhochschulen den höchsten Publikationsanteil auf, gefolgt von der MPG und der HGF.

Impact in Fachgebieten

Der Zitationsimpact ist in den Naturwissenschaften am höchsten, gefolgt von den biomedizinischen Wissenschaften.

Die Geo- und Raumfahrtwissenschaften überzeugen auch mit dem höchsten Anteil an hochzitierten Publikationen unter allen Fachbereichen.

Deutschland kann bei allen ermittelten Zitationsindikatorwerten einen Anstieg aufweisen, womit eine Steigerung des Zitationsimpacts evident ist.

Internationale Kooperation

Im Hinblick auf die internationale Zusammenarbeit, besitzen die HGF und die MPG den höchsten und die FhG den niedrigsten Anteil internationaler Ko-Publikationen. Betrachtet man die absoluten Zahlen der internationalen Ko-Veröffentlichungen, geht der Trend bei allen Sektoren zu mehr internationaler Zusammenarbeit. Die MPG (~20%) und die HGF (~17%) besitzen die größten Anteile der hochzitierten Publikationen, gefolgt vom KIT (~14% (dort allerdings erst mit Daten ab dem Jahr 2008 nach der erfolgten Fusion)).

International kooperieren deutsche Einrichtungen am meisten mit den USA (15% aller Publikationen). Doch auch das Vereinigte Königreich, die Nachbarländer (Schweiz, Niederlande, Frankreich und Österreich) und Italien zählen zu den wichtigsten Kooperationspartnern. Bei der Kooperation mit den ausgewählten Ländern liegen Sichtbarkeit und effektiver Impact über dem Durchschnitt aller Kooperationen Deutschlands mit dem Ausland. Der Anteil hochzitiertter Publikationen ist unter den internationalen Ko-Veröffentlichungen stets hoch (bis zu 29%). Ausnahmen bilden dabei allerdings Kooperationen mit Russland (~15%) und Indien (~17%), in der ersten Periode (2006-2009) auch Ko-Publikationen mit China und Brasilien (je ~18%).

Partner im Ausland

International kooperieren deutsche Einrichtungen am meisten mit den USA.

Doch auch das Vereinigte Königreich, die Nachbarländer (Schweiz, Niederlande, Frankreich und Österreich) und Italien zählen zu den signifikantesten Kooperationspartnern.

Ko-Publikationstypen

Bei der Analyse der spezifischen Ko-Publikationstypen (Zusammenarbeit zwischen Sektoren, internationale Ko-Publikationen bzw. Abwesenheit einer der beiden oder beider Faktoren) lässt sich unter den einzelnen Organisationstypen folgendes Ko-Publikationsverhalten feststellen:

Die Wirtschaft kooperiert in etwa jeder zweiten Veröffentlichung mit einem internationalen Partner, die zwischensektorale Zusammenarbeit ist sogar etwas höher. Weniger als ein Fünftel (18% in der ersten bzw. 13% in der zweiten Periode) der Publikationen werden lediglich innerhalb des Sektors Wirtschaft verfasst. Die Sichtbarkeit und der

Vernetzung der Wissenschaftsorganisationen

Im Hinblick auf die internationale Zusammenarbeit, besitzen die HGF und die MPG den höchsten und die FhG den niedrigsten Anteil internationaler Ko-Publikationen.

Impact werden durch zwischensektorale und internationale Kooperation deutlich verstärkt, während der Trend beim Vergleich beider Perioden insgesamt zum höheren Impact geht.

Bei der FhG sind sowohl die Sichtbarkeit als auch der Zitationsimpact ohne sektorale oder internationale Partner am niedrigsten. Internationale Kooperationen haben einen Anteil unter 40%, die Zusammenarbeit mit anderen Sektoren dagegen bei über 50%. Auch hier ist eine Ko-Autorenschaft sowohl mit anderen Sektoren als auch mit internationalen Kooperationspartnern am erfolgreichsten und liefert einen hohen Anteil an hochzitierten Arbeiten (16-17%). Ein Trend zu höherem Impact ist zwischen den untersuchten Perioden allerdings nicht zu erkennen.

Dieser Trend ist dagegen bei der HGF zu erkennen: Dort steigen die an sich schon hohen Werte von Sichtbarkeit und Zitationsimpact im Vergleich der untersuchten Perioden noch weiter an. Auch hier bringt die Kombination der zwischensektoralen und internationalen Zusammenarbeit den größten Anteil an hochzitierten

Publikationen (20-23%). Der Anteil der Kooperation mit dem Ausland zeigt eine aufsteigende Tendenz und lag im letzten untersuchten Zeitraum bei etwa 60%, während der Anteil der Veröffentlichungen ohne zwischensektoraler und internationaler Partner von ~15% auf ~10% gesunken ist.

Einen deutlich höheren Anteil an Publikationen ohne Partner aus anderen Sektoren und dem Ausland weisen die deutschen Universitäten und Fachhochschulen (HS) auf: Dieser liegt bei einem

Wert von 40-45%, allerdings mit abnehmendem Trend. Dagegen steigt der Anteil der internationalen Ko-Publikationen und liegt im zweiten untersuchten Zeitraum bei fast 50%. Am erfolgreichsten ist dieser Sektor ebenfalls mit einer Kombination von zwischensektoralen und internationalen Kooperationspartnern, wo der Anteil der hochzitierten Publikationen am höchsten ist (ca. 20-22%, bei aufsteigender Tendenz).

Bedingt durch die Fusion, ist ein Vergleich zwischen den untersuchten Perioden (2006-2009 und 2010-2013) für das KIT nur beschränkt möglich, da Daten erst ab dem Jahr 2008 verfügbar sind. Der Anteil internationaler Ko-Veröffentlichungen liegt im zweiten Zeitraum bei etwa 57%, nur ein Viertel der Publikationen wurden ohne Mitarbeit anderer Sektoren und ohne internationale Partner verfasst. Wiederum führt eine Präsenz beider

Faktoren auch hier zum höchsten Anteil hochzittierter Ko-Publikationen (ca. 24%). Die Sichtbarkeit und der

Zitationsimpact sind stets hoch, die Abwesenheit von zwischensektoralen und internationalen Kooperationspartnern führt allerdings zu deutlich niedrigeren Indikatorwerten.

Die MPG hat unter den untersuchten Sektoren die größte Sichtbarkeit und den höchsten Zitationsimpact. Dabei haben zwischensektorale Kooperationen einen relativ geringen positiven Einfluss, internationale Zusammenarbeit steigert die Werte deutlicher. Eine Kombination

beider Kooperationsarten liefert auch hier den höchsten Anteil an hochzitierten Publikationen (23-24%). Der Anteil internationaler Zusammenarbeit liegt bei 64% bis 68% mit steigender Tendenz. Insgesamt geht der Trend zur größeren Sichtbarkeit und einem höheren Impact.

Bei der WGL ist – wie bei allen anderen untersuchten Sektoren auch – eine deutliche Steigerung der Sichtbarkeit und des Zitationsimpacts bei zwischensektoraler und internationaler Zusammenarbeit zu beobachten. Der Anteil hochzittierter Publikationen ist bei diesem Ko-Publikationstypen fast doppelt so hoch wie beim Ko-Publikationstypen ohne externe Beteiligung (ca. 19% zu ca. 10%). Die internationale Kooperation konnte zwischen den Perioden von ~54% auf etwa 58% gesteigert werden. Dagegen sank der Anteil an WGL-exklusiven Veröffentlichungen von knapp 20% auf fast 15%.

Publikationstrend HGF

Die HGF hat hohe Sichtbarkeit und großen Zitationsimpact, mit einer steigenden Tendenz im Vergleich zwischen den untersuchten Perioden.

Publikationstrend MPG

Die MPG kann unter den untersuchten Sektoren den höchsten Standard bezüglich Sichtbarkeit und Zitationsimpact aufweisen.

Publikationstrend WGL

Bei der WGL ist eine deutliche Steigerung der Sichtbarkeit und des Zitationsimpacts mithilfe einer zwischensektoralen und internationalen Zusammenarbeit zu beobachten.

Publikationstrend FhG

Bei der FhG ist kein Trend zu höherer Sichtbarkeit oder größerem Zitationsimpact zu erkennen.

Publikationstrend Hochschulen

Sichtbarkeit und Zitationsimpact steigen periodenübergreifend, auch dank der steigenden internationalen und zwischensektoralen Zusammenarbeit.

Zusammenfassung der Publikationstrends für die einzelnen Wissenschaftsorganisationen

Fast alle Sektoren weisen einen Trend zu größerer Sichtbarkeit und einem höheren Zitationsimpact auf, die als die beiden wichtigsten bibliometrischen Indikatoren bezeichnet werden können. Lediglich die FhG stagniert im Hinblick auf Sichtbarkeit; der Zitationsimpact ist im Vergleich der untersuchten Perioden (2006-2009 und 2010-2013) gesunken. Diese Tatsache ist möglicherweise auf die stagnierende internationale Kooperation der FhG zurückzuführen (bei ~40%), während die anderen Sektoren die Zahl ihrer internationalen Veröffentlichungen steigern konnten (bis zu 68%). Die Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und internationalen Partnern ist allerdings ein wichtiger Faktor, weil dieser Ko-Publikationstyp bei allen Sektoren den höchsten Anteil unter den hochzitierten Publikationen aufweist.

Graphische Darstellung des Ko-Publikationsverhaltens anhand von Netzwerken (auf Länder- und Organisationsebene)

Für die beiden Zeiträume 2006-2009 sowie 2012-2015 wurden Ko-Publikationsnetzwerke auf Länderebene und Organisationsebene erstellt, um die Zusammenarbeit von Ländern bzw. Organisationen anhand von Netzwerkdiagrammen zu visualisieren.

Deutschland positioniert sich als ein zentrales Mitglied im Ko-Publikationsnetzwerk Europas, kooperiert vor allem mit Österreich, der Schweiz und Großbritannien, aber auch mit den USA und Kanada als nicht-europäische Staaten. Innerhalb des internationalen Netzwerks lassen sich mehrere Cluster feststellen. Zu einen hat sich ein skandinavischer Cluster mit Norwegen, Schweden und Dänemark, aber auch ein lateinamerikanischer Cluster mit Argentinien, Brasilien und Mexiko – mit starker Anbindung an Spanien – gebildet. Ein asiatischer Cluster ist ebenfalls evident: dieser besteht aus Japan, Südkorea, Taiwan, Indien, Singapur und vor allem China, die in dem Cluster eine zentrale Rolle und zudem noch eine signifikante Brückenfunktion zu den USA einnimmt.

Auf der Ebene der deutschen Organisationen weisen die Hochschulen erwartungsgemäß die stärksten Verbindungen zu anderen Organisationstypen auf. Vergleicht man die beiden untersuchten Perioden (2006-2009 und 2012-2015) ist unter den Organisationen eine deutliche Zunahme der Ko-Publikationen zu erkennen, womit auch die Vernetzung untereinander stärker geworden ist.

Patentanalyse

Die Patentanalyse ermöglicht eine Analyse auf zwei Ebenen: Zum einen zeigt diese auf, wie oft Einrichtungen aus dem universitären und dem nicht-universitären Sektor mit der Wirtschaft kooperieren (in Form von Publikationen und Patenten). Zum anderen werden die sogenannten "Spill-over Effekte", die aufzeigen, wie oft Patente in Publikationen bzw. Publikationen in Patenten zitiert werden, untersucht.

Zusammenarbeit der Wissenschaft mit Firmen

Der Anteil an Publikationen als Ergebnis der direkten Zusammenarbeit mit Firmen geht leicht zurück, während die absoluten Zahlen bei fast allen Sektoren steigen.

Die FhG ist Vorreiter bei der nationalen und internationalen Kooperation mit der Wirtschaft: mit ~6% weist sie den höchsten Anteil an nationalen bzw. 2% an internationalen Ko-Publikationen auf (wenn die Industrie selbst außer Acht gelassen wird). Im Vergleich zwischen den untersuchten Perioden (2006-2009 und 2010-2013) fällt auf, dass die Anteile an Ko-Publikationen mit der Industrie in der Regel leicht abgenommen haben (Ausnahme: HGF).

Bei gut 12% aller Patente, die von deutschen Universitäten, Fachhochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen gehalten werden, ist mindestens eine deutsche Firma Miteigner (lediglich bei 0,4% handelt es sich um internationale Firmen). Eine internationale Partnerschaft ist mit ~4% bei den deutschen Firmen deutlich höher.

Die Analyse der Spill-over Effekte macht deutlich, dass Patente deutscher Universitäten, Fachhochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen deutlich mehr wissenschaftliche Literatur beinhalten (~70%) als Firmenpatente (lediglich knapp 17%). Vergleicht man die untersuchten Zeiträume, ist bei allen Sektoren ein Anstieg an Patenten, die wissenschaftliche Literatur zitieren, zu erkennen. Bei der Zitierung von Patenten in Publikationen wird deutlich, dass die FhG mit knapp 8% den höchsten Anteil unter den Sektoren aufweist, vor der Wirtschaft mit 7%. Zwar sinken die Anteile an patentzitierender Literatur periodenübergreifend. Ihre Anzahl sowie die Zahl der zitierten Patente stiegen allerdings bei allen Sektoren.

Insgesamt macht die Patentanalyse deutlich, dass Publikationen als Ergebnis der direkten Zusammenarbeit zwischen deutschen Universitäten, Fachhochschulen und öffentlichen Einrichtungen mit Firmen anteilmäßig leicht zurückzugehen bzw. zu stagnieren scheinen, während die absoluten Zahlen bei fast allen Sektoren steigen. Eine indirekte Verbindung zwischen Wissenschaft und Technik in Form von "Spill-over Effekten" ist ebenfalls in absoluten Zahlen verstärkt worden, während die Anteile ebenfalls kein Wachstum aufweisen.

Fraunhofer Vorreiter bei Kooperation mit der Industrie und Patentzitation

Die FhG ist Vorreiter bei der nationalen und internationalen Kooperation mit der Wirtschaft: mit ~6% weist sie den höchsten Anteil an nationalen bzw. 2% an internationalen Ko-Publikationen auf.

Bei der Zitierung von Patenten in Publikationen wird deutlich, dass die FhG mit knapp 8% den höchsten Anteil unter den Sektoren aufweist.

Einleitung

In dieser Einführung soll ein kurzer Überblick über die Entstehung des PFI und des dazugehörigen Bibliometrie-Berichts gegeben werden. Des Weiteren wird Bezug auf vorangegangene Bibliometrie-Berichte genommen und Veränderungen im Vergleich zum vorliegenden Bericht erörtert und dargestellt. Darüber hinaus werden im darauffolgenden Abschnitt die bibliometrischen Indikatoren, die im weiteren Verlauf des Berichts zum Einsatz kommen werden, kurz vorgestellt (eine genauere Erläuterung der einzelnen Indikatoren wird im Kapitel Methodik geboten). Zum Schluss der Einführung wird der Aufbau des Berichts aufgezeigt.

1. PFI und Bibliometrie-Bericht

1.1 Entstehung und Hintergrund zum PFI

Der Pakt für Forschung und Innovation (PFI) wurde von Bund und Ländern ins Leben gerufen, um das deutsche Wissenschaftssystem dynamischer und wettbewerbsfähiger zu machen. Außeruniversitäre Forschungsorganisationen (Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL)) und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) haben sich im PFI auf vereinbarte forschungspolitische Ziele verpflichtet. Zu diesen Zielen gehört unter anderem die dynamische Weiterentwicklung des Wissenschaftssystems, die Verstärkung der Vernetzung im Wissenschaftssystem, die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sowie die Ausweitung des Austauschs der Wissenschaft mit der Wirtschaft und der Gesellschaft. Bestandteil des jährlichen Reportings zum PFI ist der hier vorgelegte Bibliometrie-Bericht. Die regelmäßige Erhebung eines Sets an bibliometrischen Indikatoren dokumentiert die Fortentwicklung der wissenschaftlichen Tätigkeit in Deutschland, beschreibt und analysiert die Entwicklung der Publikationstätigkeit in den Hochschulen und Forschungsorganisationen und ermöglicht einen Vergleich mit anderen Ländern.

1.2 Neuerungen im vorliegenden Bibliometrie-Bericht

In diesem Bericht werden zum insgesamt sechsten Mal bibliometrische Analysen im Rahmen des Pakt Monitorings erstellt. Diese Berichte legen sich jeweils auf eine bestimmte Indikatorik und ein bestimmtes Design fest. Sie wurden im Lauf der Zeit weiterentwickelt, und auch in diesem Bericht gibt es –neben vielen weitergeführten Aspekten– auch einige Änderungen hinsichtlich Indikatorik und Berichtsaufbau (Lesefreundlichkeit).

1.2.1 Änderungen in der Indikatorik

Die für diesen Bericht ausgewählten Indikatoren bauen aufeinander auf und bilden den Publikationsoutput und den hiermit zusammenhängenden Zitationserfolg ab. Es ist als ein zusammenhängendes Indikatorset zu verstehen, dessen einzelne Indikatoren die unterschiedlichen Facetten von wissenschaftlichen Publikations- und Zitationsgewohnheiten beleuchten. Genau wie bisher sind in diesem Set Indikatoren enthalten, die journalbasierte und disziplinbasierte Normierungen durchführen und auf Weltniveau vergleichen. Somit ist auf jeden Fall gewährleistet, einen internationalen Benchmark in der Auswertung integriert zu haben und den Zitationserfolg der Wissenschaftsorganisationen hieran zu bemessen. Verbessert ist die Aussagekraft der Indikatoren: Hier kommen wir mit den von uns gewählten Indikatoren pointierter zur Beurteilung des Impacts und wissenschaftlichen Erfolgs der Wissenschaftseinrichtungen.

Im Unterschied zu früheren Berichten stützen wir uns vor allem auf Zeitschriftenliteratur. Zeitschriften verfügen über zuverlässigere Zitationsdaten, wegen ihres periodischen Erscheinens über bessere Indikatorstandardisierung und Vergleichs- sowie bessere Fachgebietsklassifikationsmöglichkeiten. Konferenzbeiträge werden als Ergänzung zum Publikationsaufkommen zugefügt. Weiterhin dient die gesamte Web of Science Core Collection (WoS: SCIE, SSCI, AH&CI, CPCI-S und CPCI-SSH) als Berichtsgrundlage. Obwohl hinlänglich bekannt ist, dass das WoS nur eine unzulängliche Literaturdeckung in den Geisteswissenschaften, einigen Sozialwissenschaften und den technischen Wissenschaften bietet, ist es dennoch eine nützliche Vergleichsgrundlage auch in mehreren Domänen der Sozialwissenschaften und in der angewandten Forschung.

In dieser Ausgabe des Berichts wird mit Volumenjahren der WoS-Datenbank gearbeitet. Dies bietet mehrere Vorteile: Hierbei werden die durch den Datenbankproduzenten verwendeten Jahrgangsvolumen als Jahresreferenz benutzt. Die Datenerfassung kann mit der jährlichen Lieferung der Daten durch Thomson Reuters abgeschlossen werden, was die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sichert. Auf der anderen Seite wird

der „Knick“ des Welt- und nationalen Publikationsaufkommens im letzten verfügbaren Jahr vermieden. Dieser Knick in den Trends entsteht bei der Anwendung des Kalenderjahres durch verspätete Indexierung der bibliographischen Daten und könnte das fälschliche Bild einer Abnahme der Publikations- und Zitationszahlen vermitteln (vgl. REIST-2, 1997).

Die Ergänzung der Zitationsklassen (CSS, Indikator 12, siehe "Übersicht über die Indikatoren") ermöglicht es, den Gesamtoutput der Wissenschaftsorganisationen auf Ebene von vorher definierten Impact-Klassen über den Beobachtungszeitraum hinweg zu beurteilen und die Frage zu beantworten, wie der Anteil der Publikationen in den impactstärksten Klassen sich im Zeitverlauf entwickelt.

Ganz neu ist die Erstellung von Netzwerkgrafiken im Kontext des Paktmonitoring: Hierbei soll der Grad der internationalen Vernetzung untersucht und anschaulich visualisiert werden.

1.2.2 Verbesserung der Lesefreundlichkeit

Die bisherige Gliederung der Indikatorberichte war nicht an inhaltlichen Gesichtspunkten ausgerichtet, sondern an formalen: Zuerst wurde die Länderebene dargestellt, dann folgen einzelne Kapitel für die jeweiligen Wissenschaftsgesellschaften. Dies ist tendenziell leseunfreundlich, weil die verwendete – sich wiederholende - Indikatorik sehr weit verstreut wird. Der Nutzer muss sehr viel blättern, um Indikatoren gleicher Aussage für andere Untersuchungsebenen zusammenzuführen. Die allgemeinen Erklärungen zu einem Indikator finden sich dann wiederum an einer ganz anderen Stelle.

Anders als bisher soll dieser und die folgenden Berichte einen verbesserten Berichtsaufbau und mehr Komfort für den Nutzer bieten: In einem Kapitel wird immer ein Indikatorkomplex erklärt und diskutiert sowie die Ergebnisse für alle Ebenen dargestellt, für die er ermittelt wurde. Das reduziert Redundanzen innerhalb des Reports erheblich.

Die Ergebnisdarstellung für die Sektoren erfolgt weiterhin einzeln und getrennt von den anderen Sektoren.

1.2.3 Übersicht über die Indikatoren

An dieser Stelle soll eine kurze Übersicht über die in diesem Bericht verwendeten Indikatoren gegeben werden. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Indikatoren wird abschließend im Kapitel Methodik geboten. Alle Indikatoren werden für alle Aggregationsebenen (Länder und Organisationen) sowohl für alle Fachgebiete zusammen, als auch für die einzelnen Hauptdisziplinen berechnet. Zitationen werden jeweils für Dreijahresfenster ermittelt. Alle Indikatoren werden für die WoS-Dokumententypen Article, Note, Letter, Review und Proceedings ermittelt. Dieser Bibliometrie-Bericht zum PFI-Monitoring beinhaltet den folgenden Indikatorsatz:

1. *Publikationszahl und Anteil*
2. *Zitationszahl und Anteil*
3. *MOCR (Mean Observed Citation Rate): Die mittlere beobachtete Zitationshäufigkeit im gegebenen Zitationsfenster*
4. *FrCit: Anzahl der Fremdzitationen (keine Autorselbstzitierungen) und deren Anteil an allen Zitierungen*
5. *ECRj: Erwartete Zitationsrate auf Zeitschriftenbasis im gegebenen Zitationsfenster*
6. *MECR (Mean Expected Citation Rate): Die mittlere erwartete Zitationshäufigkeit*
7. *RCR (Relative Citation Rate): MOCR/MECR*
8. *ECRf: Erwartete Zitationsrate auf Fachdisziplinbasis im gegebenen Zitationsfenster*
9. *FECR: Erwartete mittlere Zitationsrate auf Fachdisziplinbasis im gegebenen Zitationsfenster*
10. *NMCR: MOCR/FECR*
11. *MECR/FECR*
12. *Verteilung über vier Zitationsimpactklassen folgend der Methode der Characteristic Scores and Scales (CSS)*

Analog zu den obigen Indikatoren, aber für internationale Ko-Publikationen:

13. *IntColl Pubs: Anzahl und Anteil internationaler Mitautorschaft*

14. *Cit IntColl: Zitationen auf internationale Ko-Publikationen*
15. *ECRj IntColl: Erwartete Zitationsrate (Zeitschriftenbasis) im angegebenen Zitationsfenster*
16. *RCR IntColl*
17. *ECRf IntColl*
18. *NMCR IntColl*
19. *MECR/FECR IntColl*

Indikatoren werden in einigen Darstellungen sowohl auf der Grundlage einer Vollzählung als auch auf verschiedenen Ebenen fraktioniert ermittelt. Vollzählung heißt, dass jede Publikation der betrachteten Einheit (Land oder Organisationen) als ganze Veröffentlichung zugeordnet wird, unabhängig von möglicher Mitautorschaft anderer Einheiten. Bei der fraktionierten Variante wird an die entsprechende Einheit dedupliziert anteilig zugeordnet. Die Art der Zählung ist daher abhängig von der Aggregationsebene; eine einheitliche Fraktionierung auf Autor- oder Institutsbasis ist wegen des Umfangs der Internationalisierung von Forschung nicht zuverlässig genug für eine Berichterstattung.

Die benannten Indikatoren beleuchten zuerst die Gesamtheit wissenschaftlicher Publikationen aus Deutschland und im internationalen Vergleich (z.B. zu den USA, der EU-28, der Schweiz, China, Indien und weiteren Ländern). Neben Zahlen zum Publikationsaufkommen werden Indikatoren der wissenschaftlichen Wahrnehmung ermittelt: Um einen Eindruck davon zu erhalten, wie die Arbeiten aus Deutschland insgesamt, vorrangig aber auch aus den einzelnen Wissenschaftsgesellschaften in der internationalen Fachcommunity wahrgenommen werden, werden bibliometrische Indikatoren verwendet, die die Zitation in Bezug zu den verwendeten Fachzeitschriften bzw. den zugehörigen Disziplinen angeben. Somit wird ersichtlich, in welchen Disziplinen bzw. Themenfeldern die Wissenschaftsgesellschaften publikationsstark sind und in welchen der wissenschaftliche Impact oberhalb bzw. unterhalb des Weltniveaus liegt. Eine Aufteilung des Outputs in einzelne Wissenschaftsdisziplinen bzw. Themenfelder ermöglicht es somit, konkrete Schwerpunkte und Schwachpunkte der Wissenschaftsgesellschaften zu identifizieren. Die Wahrnehmung wird nicht in einem einzelnen Indikator abgebildet, sondern von einem Indikatorsatz, entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Stand in der bibliometrischen Gemeinschaft. Dies ermöglicht es, sich einen objektiven und breit gefächerten Eindruck von der Wahrnehmung Deutschlands und seiner Wissenschaftsgesellschaften in der wissenschaftlichen Fachwelt zu verschaffen.

1.2.4 Aufbau des Berichts

Anschließend an diese Einführung, werden die Ergebnisse der bibliometrischen Analyse zum PFI-Monitoringbericht präsentiert. Zunächst werden die Trends der Publikations- und Zitationsanalyse auf Länder- sowie Sektorenebene dargestellt. Darauf aufbauend, wurden nach Fachgebieten aufgegliederte Publikationsprofile auf Länder- und Sektorenebene erstellt. Diesen folgt eine ausführliche Indikatorenanalyse, welche ebenfalls sowohl auf Länder- als auch auf Sektorenebene erfolgt. Auf Länderebene wurden diese für die Gesamtzahl der Publikationen errechnet, während die Zitationsanalyse nach Fachgebieten aufgegliedert ist. Für die graphische Darstellung von Entwicklungen und Trends werden 14 Vergleichsländer und die EU-28 in vier Vierergruppen gegliedert: Die „großen“ Vier (USA, China, Japan und die EU), vier „große“ mit Deutschland vergleichbare entwickelte Länder Europas (Deutschland, das Vereinigte Königreich, Frankreich und Italien), vier kleinere entwickelte europäische Länder (Schweiz, Niederlande, Schweden und Österreich) und vier aufstrebende Wirtschaftskräfte (Russland, Südkorea, Indien und Brasilien). In den tabellarischen Darstellungen kommen dann noch fünf weitere Länder aus Europa und Übersee hinzu. Ähnlich aufgebaut ist auch die Indikatorenanalyse auf Sektorenebene: Hier wurden die Indikatoren für alle Publikationen des jeweiligen Sektors berechnet, die Zitationsanalyse ist allerdings nach Sektoren aufgegliedert. Zusätzlich werden die einzelnen Organisationstypen in einer Indikatorenanalyse im Hinblick auf ihre internationalen Ko-Publikationen mit Ländern und auf die vorliegenden Ko-Publikationstypen untersucht. Darüber hinaus wird die Indikatorenanalyse der einzelnen Sektoren auf die Fachgebiete heruntergebrochen.

Hiermit wird der indikatorenlastige Teil der Ergebnisse abgeschlossen und der Bericht mit der Analyse der Ko-Publikationsnetzwerke fortgesetzt. Diese sollen das Ko-Publikationsverhalten auf Länder- sowie Sektorenebene visuell veranschaulichen. Auf der Länderebene soll zum einen ein globales Netzwerk darstellen, wie die einzelnen Länder miteinander vernetzt sind. Zum anderen soll mithilfe von Netzwerksvisualisierungen aufgezeigt werden, mit welchen Ländern einzelne Nationen kopublizieren. Auf der Sektorenebene wird visualisiert, wie die untersuchten Sektoren untereinander vernetzt sind. Darüber hinaus

soll auch auf dieser Ebene tabellarisch verdeutlicht werden, mit welchen Ländern die jeweiligen Sektoren in ihren Publikationen kooperiert haben.

Zum Schluss werden die Ergebnisse der Patentanalyse präsentiert, welche lediglich auf Sektorenebene durchgeführt wurde. Dabei wird veranschaulicht, wie die wissenschaftlichen Organisationen in Deutschland mit der Industrie in Form von Ko-Publikationen und Ko-Patenten zusammenarbeiten. Zusätzlich wurden die sogenannten "Spill-over-Effekte" untersucht, die aufzeigen, wie Publikationen in Patenten bzw. Patente in Publikationen der einzelnen Sektoren zitiert werden.

Alle Ergebnisse werden in einem abschließenden Fazit zusammengefasst. Um die Lesefreundlichkeit für die Leser, die keine Fachleute im Bereich Bibliometrie sind, zu erhöhen, kommt die Beschreibung der Methodik zum Schluss. Dabei werden Informationen zu den genutzten Datenquellen und den dort vorliegenden Fachklassifikationen vermittelt, sowie die entsprechende Datenerhebung und Zitationsermittlung beschrieben. Des Weiteren werden die angewendeten Indikatoren, welche in dieser Einleitung kurz erörtert wurden, detaillierter erklärt und dargestellt. Die Methodik zur Erstellung der Publikationsprofile, der Netzwerkanalyse und der Patentanalyse werden in diesem Teil des Berichts ebenfalls geschildert.

2. Ergebnisse

2.1 Trendanalyse, Publikationen und Zitationen (2006-2015)

2.1.1 Ländergruppen

Zum besseren Vergleich haben wir zunächst Deutschland, 14 Länder und die EU-28 in vier Gruppen aufgeteilt, und zwar nach Größe und geopolitisch/ökonomischen Gesichtspunkten:¹

- (i) Große Länder (Tetrade): USA, EU, JPN, CHN
- (ii) Größere entwickelte Länder in Europa: DEU, GBR, FRA, ITA
- (iii) Kleinere entwickelte Länder in Europa: CHE, NLD, SWE, AUT
- (iv) Aufstrebende Länder: RUS, IND, KOR, BRA

Zunächst werden die jährlichen Entwicklungen für die Periode 2006–2015 auf der Grundlage der Zeitschriftenliteratur in allen Fachgebieten graphisch dargestellt. In den folgenden Trends der nationalen (bzw. EU-28) Publikations- und Zitationsanteile im Gesamtaufkommen der Welt wurde bei Zitationen mit 3-Jahresfenstern gearbeitet (bis 2013), für 2014 ausnahmsweise mit einem 2-Jahresfenster. Auf 2015 wurde verzichtet, da das Zitationsfenster selbst für die Darstellung von Anteilen zu klein ist. Abbildung 1 gibt die Trends auf der Grundlage der Vollzählung, Abbildung 2 auf der Grundlage der Länderfraktionierung wieder. In diesem Zusammenhang muss auch etwas zur Interpretation der Anteile gesagt werden. Vollzählung impliziert, dass nicht Anteile „an“, sondern Anteile „mit“ betrachtet werden. Als Beispiel hieße dann ein US-Anteil von 30% laut Vollzählung nichts anderes, als dass 30% aller Publikationen einen US-Autoren haben. Da Ko-Publikationen mit anderen Ländern auch jenen zugeordnet werden müssen, sinkt dadurch der fraktionierte Anteil jeder Einheit. Da die fraktionierten Anteile der einzelnen Länder über alle Länder auf 100% addiert werden können, während die gemäß der Vollzählung wegen der Ko-Publikationsüberlappungen stets über 100% liegen und damit auch das Ausmaß internationaler Ko-Autorschaft widerspiegeln, sind fraktionierten Anteile auch pro Einheit etwas niedriger als ihre Vollzählungsäquivalente. Beide Zählweisen geben die gleichen Trends wieder, lediglich, wie bereits erwähnt, auf leicht verschiedenen Niveaus. Aus diesem Grund wird die fraktionierte Darstellung lediglich an dieser Stelle (Abb. 2) exemplarisch dargestellt. Im weiteren Verlauf wird auf die fraktionierte Darstellung daher entweder verzichtet oder diese wird im Anhang zu finden sein.

Anstieg und Abfall

Während China die Publikations- und Zitationsanteile in den letzten acht Jahren stetig steigern konnte, verringerten sich die der 'Triade' (USA, EU und Japan) parallel. Indien, Südkorea und Brasilien können ebenfalls ein starkes Wachstum aufweisen, während Russland in dieser Hinsicht stagniert.

Diskrepanzen zwischen Zitationen und Publikationen

Bei den USA, dem Vereinigten Königreich, Deutschland, der Schweiz und den Niederlanden übersteigt der Zitationsanteil den entsprechenden Publikationsanteil deutlich.

¹ Die Schlüssel der ISO-Codes der untersuchten Länder sind im Anhang (A1) zu finden

Zunächst zu den Publikationsanteilen: Am deutlichsten werden die globalen Entwicklungen anhand der großen Vier, der ‚Tetrade‘ (vgl. Glänzel et al., 2008). Das enorme Wachstum Chinas, vor allem in den letzten acht Jahren (vgl. Zhou und Leydesdorff, 2006) wird kontrastiert durch das Abfallen der Anteile der ‚Triade‘ (USA, EU, Japan). Auch Indien und Südkorea zeigen ein deutliches Wachstum; die auffällige Zunahme des Anteils der Publikationen mit brasilianischen Autoren in 2008 ist zumindest teilweise der Aufnahme brasilianischer Zeitschriften in die Datenbank zuzuschreiben (Leta et al, 2013). Der Publikationsanteil mit russischen Autoren dagegen stagniert. Diese Trends werden durch die prozentuale Abnahme der ausgewählten europäischen Länder kontrastiert. Die Zitationsanteile folgen in der Regel den Publikationstrends, allerdings lassen sich hier einige Besonderheiten und Ausnahmen feststellen. Bei der Triade gibt es zwei Auffälligkeiten: Der US-Zitationsanteil liegt deutlich über dem Publikationsanteil, was darauf schließen lässt, dass US-Publikationen gewöhnlich hohe Zitationsraten mit sich bringen und gegen 2012 beginnt der chinesische Anteil der Zitationen den der Publikationen zu übersteigen, was bedeutet, dass der notorisch niedrige Zitationsimpact der meisten chinesischen Veröffentlichungen (s. Glänzel et al., 2008) langsam überwunden wird. Eine große Diskrepanz zugunsten der Zitierungen, ähnlich zu der der USA, ist auch bei den großen europäischen Ländern, vor allem im Vereinigten Königreich und Deutschland, festzustellen. Auch die kleineren ausgewählten Länder Europas folgen diesem Schema, wobei die Publikationsanteile hier eher stagnieren. Die Zitationsanteile der Schweiz und der Niederlande übersteigen jedoch die entsprechenden Publikationsanteile enorm.

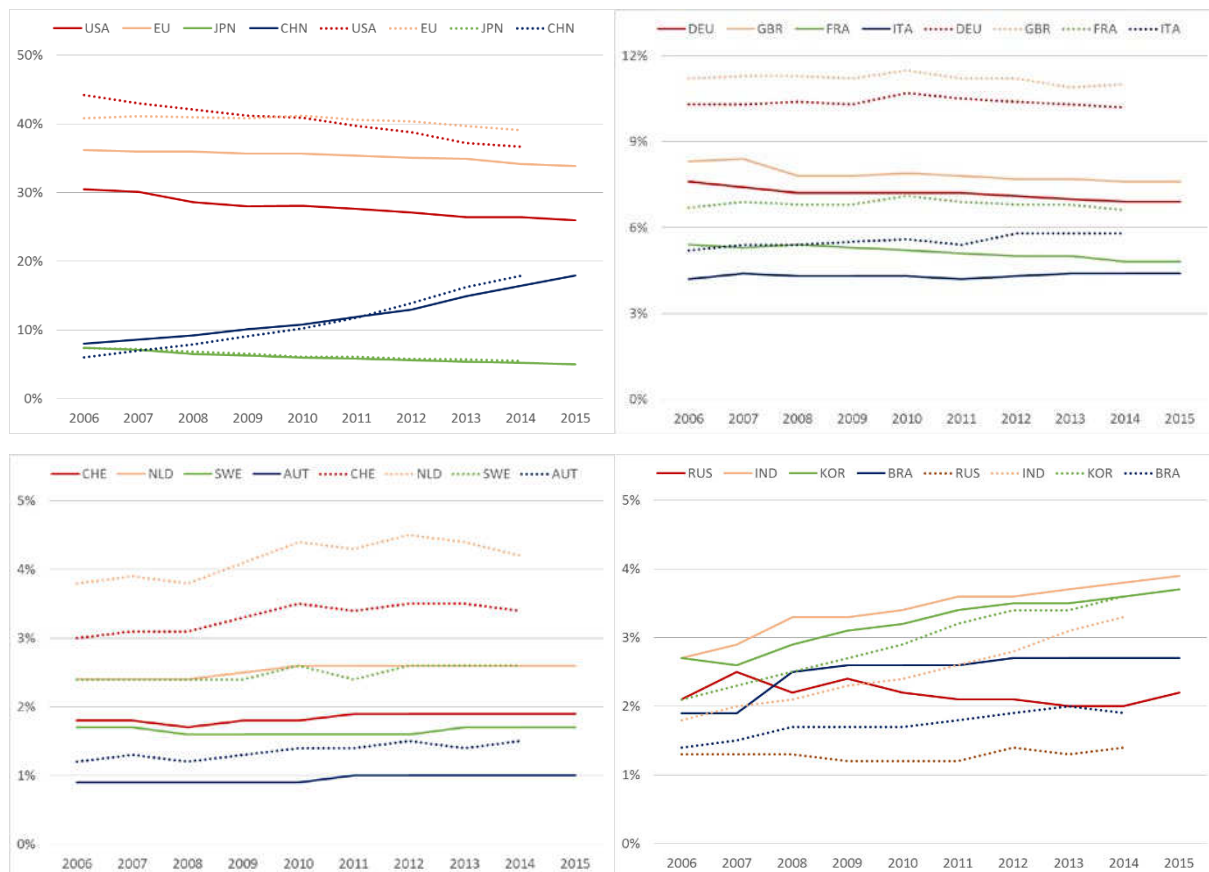


Abb. 1: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen im Gesamtaufkommen der Welt- Vollzählung)
Anteile Publikationen (durchgezogen), Anteile Zitationen (gestrichelt)

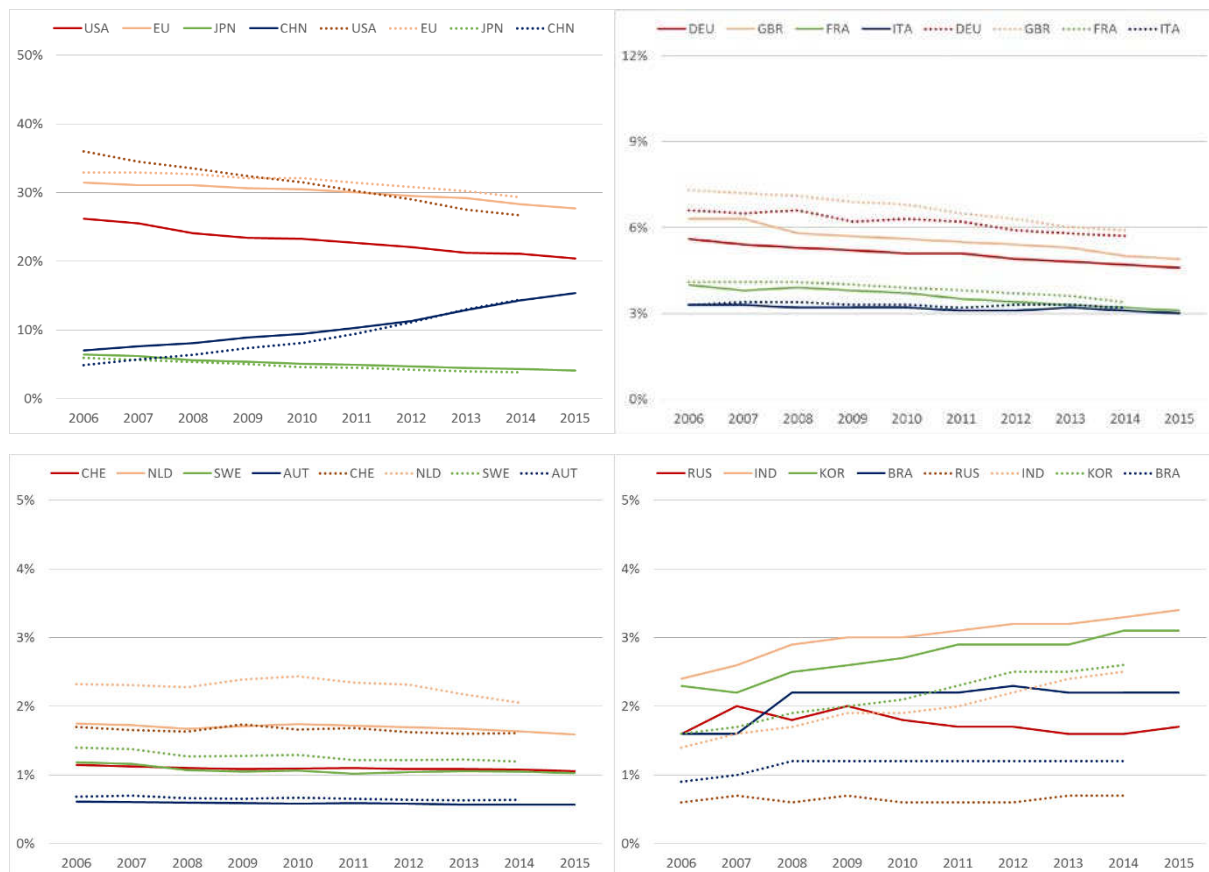


Abb. 2: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen im Gesamtaufkommen der Welt - Fraktionierte Zählung)
Anteile Publikationen (durchgezogen), Anteile Zitationen (gestrichelt)

Das Publikationsaufkommen korreliert mit der Größe eines Landes, jedoch sind Größe und Wirtschaftspotential nicht die einzigen Faktoren, die die Zahl der Veröffentlichungen beeinflussen. Die Normalisierung des Publikationsaufkommens durch die Bevölkerungszahl ist eine Möglichkeit, die Vergleichbarkeit nationaler wissenschaftlicher Publikationsaktivität zu erleichtern. Für die Normierung des Publikationsaufkommens haben wir zwei verschiedene Indikatoren gewählt: Zunächst wird die Zahl der Publikationen per 10.000 Einwohner berechnet. Für die Bevölkerung wurde der jeweilige Durchschnitt über die zugrundeliegenden vier Jahre ermittelt. Die hier genutzten Bevölkerungsstatistiken beruhen auf den von der Weltbank (<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>)

herausgegebenen Daten aller gemeldeten Einwohner eines Landes. Alle Zahlen wurden auf- bzw. abgerundet. Das generelle Wachstum aller Länder und der EU-28 ist in erster Linie ein Ergebnis des Wachstums der Datenbank und damit des gesamten Weltpublikationsaufkommens. Dieses übersteigt auch das Bevölkerungswachstum. Wie bereits aus anderen Quellen bekannt (z.B. Vlaams Indikatorenboek, 2015), führen bei den Pro-Kopf-Publikationen die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australien (allerdings mit moderatem Wachstum) und übersteigen die aufstrebenden BRICS-Länder² um 1-2 Größenordnungen. Aber auch hier ist das Wachstum Chinas enorm.

Steigerung der Prokopf-Publikationen

Im Zeitraum 2012-2015 konnte China die Anzahl ihrer Publikationen per 10.000 Einwohner im Vergleich zum letzten Zeitraum (2006-2009) verdoppeln. Nichtsdestotrotz übersteigen die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australien die aufstrebenden BRICS-Länder um 1-2 Größenordnungen. Deutschland konnte die Anzahl der Prokopf-Publikationen im Vergleich zum letzten Zeitraum ebenfalls steigern (46,60 im Zeitraum 2006-2009 zu 58,84 im Zeitraum 2012-2015).

² Die BRICS-Länder sind eine Vereinigung aufstrebender Volkswirtschaften, bestehend aus Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika (letztere sind in dieser Auswertung allerdings nicht vertreten)

Land	Zeitschriftenpublikationen		Zeitschriftenpublikationen und Konferenzbeiträge	
	Artikel	Artikel/Einwohner	Artikel	Artikel/Einwohner
AUS	141.930	67	157.972	75
AUT	42.466	51	47.954	58
BEL	62.852	59	69.302	65
BRA	104.784	5	114.431	6
CAN	210.813	64	235.881	71
CHE	81.989	108	89.254	117
CHN	419.235	3	597.395	5
DEU	341.030	42	382.847	47
ESP	162.124	36	180.680	40
FIN	38.332	72	43.916	83
FRA	248.297	39	278.396	43
GBR	374.058	61	405.766	66
IND	143.304	1	158.602	1
ITA	198.867	34	226.519	39
JPN	316.245	25	373.443	29
KOR	132.117	27	160.867	33
NLD	113.398	69	124.181	76
RUS	106.965	7	118.941	8
SWE	75.857	83	82.231	90
USA	1.355.974	45	1.517.425	50
EU	1.671.092	33	1.914.029	38
Welt	4.645.001	7	5.530.495	8

Tab. 1: Normierte Publikationstrends (Länder - Bevölkerung) 2006–2009

Land	Zeitschriftenpublikationen		Zeitschriftenpublikationen und Konferenzbeiträgen	
	Artikel	Artikel/Einwohner	Artikel	Artikel/Einwohner
AUS	230.405	99	247.972	107
AUT	59.456	70	66.603	78
BEL	87.308	78	95.447	85
BRA	166.294	8	182.093	9
CAN	266.462	75	290.508	82
CHE	115.020	141	124.353	153
CHN	951.251	7	1.261.212	9
DEU	424.693	52	478.005	59
ESP	234.843	50	259.438	56
FIN	49.836	91	55.792	102
FRA	297.260	45	333.089	50
GBR	465.465	72	499.221	78
IND	229.642	2	273.780	2
ITA	264.665	44	299.640	50
JPN	321.836	25	376.410	30
KOR	217.006	43	238.386	47
NLD	158.154	94	169.770	101
RUS	125.455	9	141.552	10
SWE	102.870	107	111.704	116
USA	1.611.001	51	1.755.399	55
EU	2.100.728	41	2.418.372	48
Welt	6.088.511	8	7.204.591	10

Tab. 2: Normierte Publikationstrends (Länder - Bevölkerung) 2012–2015

Legende: Artikel/Einwohner: Artikel per 10.000 Einwohner

Unter den Veröffentlichungen verdienen die sogenannten internationalen Ko-Publikationen besondere Aufmerksamkeit. Dies sind Publikationen mit Ko-Autoren aus mehr als einem Land. An sich ist ein großer Anteil dieser Ko-Publikationen ein Ausdruck reger internationaler Zusammenarbeit, jedoch ist ein Zuviel ebenso Ausdruck eines Ungleichgewichts wie ein Mangel an internationaler Kooperation. Normalerweise verhält sich dieser Anteil indirekt proportional zur Größe eines Landes (vgl. Schubert und Braun, 1991). Trotzdem ist ein genereller Trend zu zunehmender internationaler Ko-Autorschaft zu erkennen (Abbildung 3). Bei großen Ländern liegt dieser Anteil zwischen etwa 30% und 40%, bei den mittelgroßen Ländern eher zwischen 40% und 60%, jeweils bezogen auf Vollzählung. Abbildung 3 zeigt den Trend der Ko-Publikationsanteile und der Zitationsanteile auf Ko-Publikationen an allen Publikationen bzw. Zitationen der jeweiligen Länder, einschließlich der EU-28. Bei Zitationen wurde wieder mit 3-Jahresfenstern gearbeitet (bis 2013), für 2014 ausnahmsweise mit einem Zweijahresfenster. Auf 2015 wurde wegen zu kleiner Zitationsraten wieder verzichtet. Das oben angedeutete Anwachsen internationaler Ko-Publikationen wird bei den ersten drei Ländergruppen ('Tetrade', große und mittelgroße europäische Länder) klar ersichtlich, wogegen die Entwicklung bei den aufstrebenden Ländern eher stagniert. Dasselbe Bild erhält man auch bei der fraktionierten Zählung, allerdings auf etwas niedrigerem Niveau (siehe Anhang A5, Abbildung 17). Wiederum auffallend ist die Kluft zwischen den Publikations- und Zitationsanteilen zugunsten der Zitationen. Es ist bekannt, dass internationale Mitautorschaft im Allgemeinen mit höheren Zitationsraten verbunden ist (vgl. Glänzel, 2001). Daher ist der Anteil der Zitationen auf internationale Ko-Publikationen erwartungsgemäß höher als der Anteil der Ko-Publikationen selbst. Besonders ausgeprägt ist der Effekt bei der vierten Gruppe, vor allem in Russland und Brasilien.

Steigerung der Ko-Publikationen

Die Anzahl der internationalen Ko-Publikationen konnte bei der 'Tetrade' (USA, EU, Japan und China) in den letzten Jahren klar gesteigert werden. Dagegen stagniert die Entwicklung bei den aufstrebenden Ländern.

Diskrepanzen zwischen Zitationen und Publikationen

Auch bei internationalen Ko-Publikationen übersteigen die Zitationsanteile die Publikationsanteile, da internationale Mitautorschaft im Allgemeinen mit höheren Zitationsraten verbunden ist. Vor allem Russland und Brasilien können in dieser Hinsicht eine enorme Diskrepanz aufweisen.

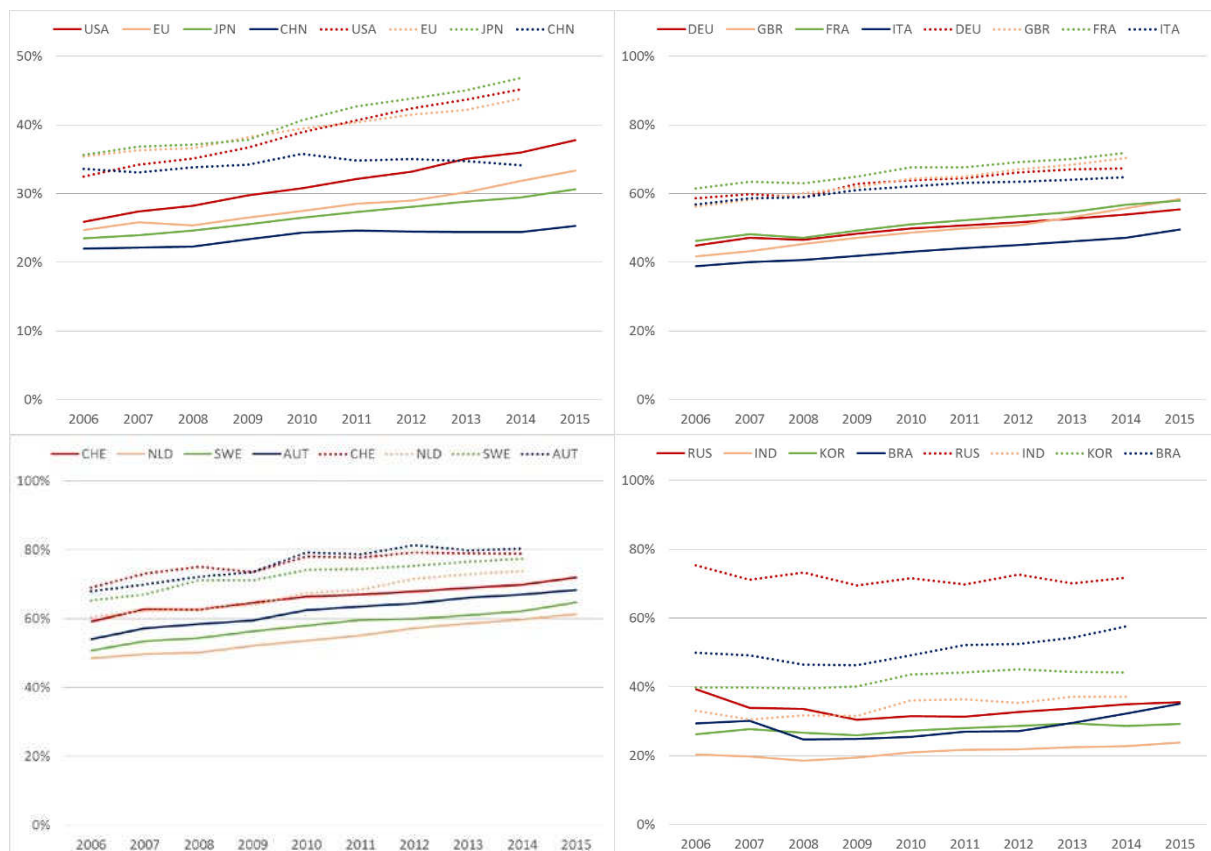


Abb. 3: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Vollzählung)
Anteile Publikationen (durchgezogen), Anteile Zitationen (gestrichelt)

2.1.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen

Im folgenden Abschnitt werden die gleichen Trends für die Organisationstypen in Deutschland betrachtet. Hier wurden die sechs Organisationstypen (HGF, MPG, WGL, FHG, HS und COM)³ in eine einzige graphische Darstellung (Publikations- und Zitationsanteile allerdings getrennt):

Abbildung 4 zeigt die Trends der Publikations- und Zitationsanteile der einzelnen Organisationen im Gesamtaufkommen Deutschlands. Bei den Zitationen wurde bis einschließlich 2013 mit 3-Jahresfenstern gearbeitet, für 2014 ausnahmsweise mit einem Zweijahresfenster. Auf 2015 wurde wegen kleiner Zitationsraten im Publikationsjahr verzichtet. Erwartungsgemäß haben die Universitäten und Fachhochschulen den größten Anteil an den Publikationen und Zitationen in Deutschland; dies ist im Einklang mit dem Standard anderer europäischer Länder (Indikatorenboek, 2015). Die Anteile der Zitierungen entsprechen in den meisten Organisationstypen denen der Publikationen. Ausnahmen sind die MPG und die HGF, bei denen der Anteil an den Zitationen deutlich über den Publikationsanteilen liegt. Die Dynamik der Publikationsaktivität und des Zitationsimpact folgt derjenigen Deutschlands, so dass ein Bild der Stabilität entsteht.

Organisationstypen:
internationale Kooperation
nimmt zu

Eine Zunahme der Anteile internationaler Mitautorschaft ist unter den deutschen Organisationstypen evident. Die MPG und die HGF haben dabei besonders hohe Anteile an internationalen Ko-Publikationen.
Die Zitationsanteile sind bei allen Sektoren stets größer als die Publikationsanteile.

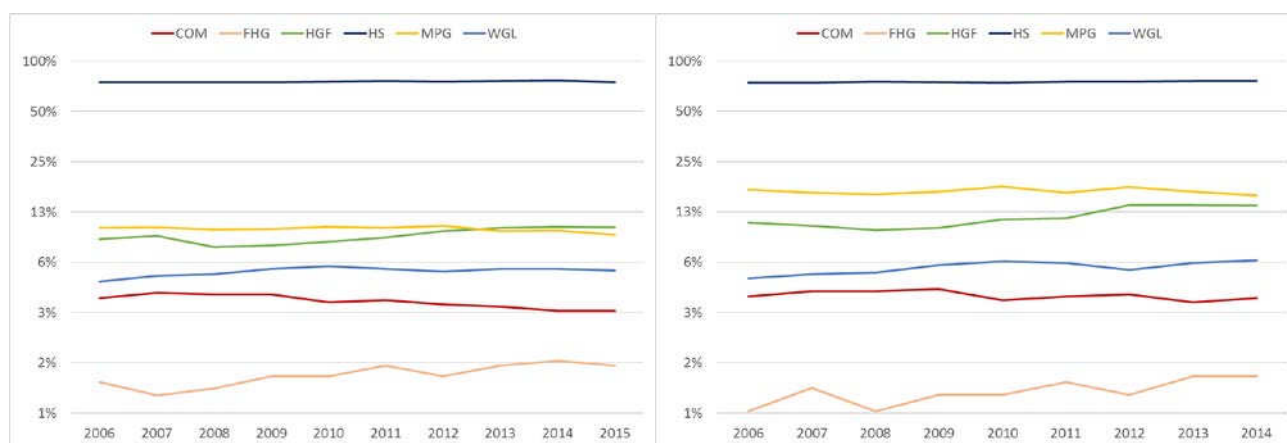


Abb. 4: Publikationstrends (Anteile Publikationen und Zitationen – Vollzählung)
Anteile Publikationen (links), Anteile Zitationen (rechts)
Logarithmische Darstellung

Die normierte Publikationsaktivität der Organisationstypen wurde aufgrund der Vollzeitäquivalente (VZÄ) Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemäß der Daten des Statistischen Bundesamtes ermittelt.⁴ Zur Darstellung der Evolution wird die Periode 2006-2015 in zwei Vierjahresintervalle, 2006-2009 und 2012-2015 aufgespalten. Für die VZÄ wurde der jeweilige Durchschnitt über den zugrundeliegenden Zeitraum ermittelt. Da die VZÄ-Daten lediglich bis 2014 verfügbar sind, wurde im zweiten Intervall die Periode 2012-2014 zu Grunde gelegt.

³ HS: Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen), MPG: Max-Planck-Gesellschaft, HGF: Helmholtz-Gemeinschaft (ohne KIT), COM: Unternehmen, WGL: Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, FHG: Fraunhofer-Gesellschaft

⁴ Zum KIT liegen aufgrund der Struktur der Einrichtung keine VZÄ beim Statistischen Bundesamt vor. Das KIT ist allerdings auf die Sektoren HGF und HS verteilt. Eine Exklusion des KIT aus den beiden Sektoren ist nicht machbar, da eine Zuordnung zum entsprechenden Sektor nicht praktikabel ist

Jahr	FHG		HGF		HS		MPG		WGL	
	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ
2008	1.031	0,14	6.882	0,53	66.981	0,49	8.781	1,42	4.748	0,88
2009	1.220	0,13	7.282	0,54	68.865	0,48	9.135	1,41	5.233	0,89
2010	1.177	0,12	7.593	0,52	68.710	0,45	9.352	1,38	5.420	0,84
2011	1.465	0,14	8.522	0,54	72.904	0,47	9.646	1,42	5.518	0,88
2012	1.359	0,13	9.901	0,59	77.308	0,48	10.551	1,43	5.665	0,87
2013	1.589	0,16	10.254	0,57	78.088	0,47	9.887	1,33	5.863	0,84
2014	1.731	0,21	11.112	0,62	83.091	0,50	10.612	1,68	6.270	1,02

Tab. 3: Normierte Zeitschriftenpublikationstrends (Vollzählung)

Jahr	FHG		HGF		HS		MPG		WGL	
	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ
2008	1.644	0,23	7.630	0,59	75.445	0,55	9.342	1,51	5.105	0,95
2009	1.736	0,19	7.681	0,56	75.820	0,52	9.622	1,49	5.489	0,93
2010	1.674	0,17	8.169	0,55	75.962	0,50	9.740	1,44	5.667	0,88
2011	2.120	0,20	9.123	0,57	79.608	0,51	10.169	1,50	5.791	0,92
2012	2.097	0,21	10.588	0,63	84.569	0,53	11.003	1,49	5.912	0,90
2013	2.324	0,23	11.119	0,62	85.625	0,52	10.341	1,39	6.142	0,88
2014	2.435	0,29	11.734	0,66	90.230	0,54	10.893	1,73	6.422	1,04

Tab. 4: Normierte Zeitschriften und Konferenzmaterial (Vollzählung)

Legende: VZÄ - Vollzeitäquivalente

Den internationalen Ko-Publikationen der Organisationstypen liegt die Vollzählung zugrunde. In beiden Darstellungen (tabellarisch: Anhang A4, sowie graphisch: Abbildung 5) ist eine Zunahme der Anteile internationaler Mitautorschaft zu beobachten. Die MPG und die HGF haben einen sehr hohen Anteil internationaler Beiträge in Zeitschriften. Erwartungsgemäß ist dieser Anteil bei der Industrie, wegen der Fachgebietsstruktur auch bei der FhG, deutlich niedriger.

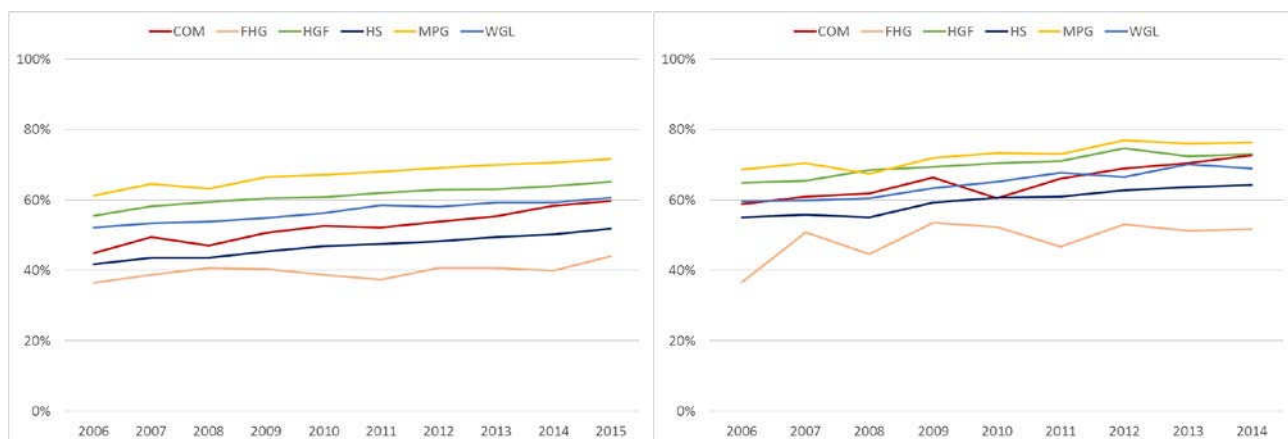


Abb. 5: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Vollzählung)
Anteile Publikationen (links), Anteile Zitationen (rechts)

2.2 Publikationsprofile nach Fachgebieten

Grundlage der Bestimmung der nationalen *Publikationsprofile* ist der Aktivitäts-Index (AI – s. Kapitel 4 zur Methodik). Der dem Weltstandard entsprechende neutrale Wert ist 1,0. Der Indikator AI gibt ein internationales Gleichgewicht wieder: Kein Land, keine Organisation oder Einrichtung kann in allen Fachgebieten bezüglich der relativen Publikationsaktivität über (unter) dem Standard liegen; ist ein Land oder eine Organisation in einigen Bereichen über dem Durchschnitt aktiv, muss diese(s) in anderen Bereichen weniger aktiv sein und umgekehrt. Eine geringe Aktivität ist nicht negativ zu bewerten; trotz des geringeren „Aufwands“ kann der Impact dennoch beträchtlich sein. Dem internationalen (und nationalen) Vergleich liegen folgende Fachgebiete zugrunde (s. Methodik). Die folgenden Akronyme (in Klammern) werden durchgehend in allen Abbildungen und Tabellen verwendet.

1. AGRO	Agrar- und Umweltwissenschaften
2. BIOL	Biologie (Organismen- und Supraorganismenebene)
3. BIOW	Biowissenschaften (allgemeine, zelluläre und subzelluläre Biologie; Genetik)
4. BIOM	Biomedizinisch Forschung
5. MEDI	Klinische und experimentelle Medizin I (allgemeine und interne Heilkunde)
6. MEDN	Klinische und experimentelle Medizin II (nicht-interne Fächer)
7. NEUR	Neuro- und Verhaltenswissenschaften
8. CHEM	Chemie
9. PHYS	Physik
10.GEOR	Geo- und Raumfahrtwissenschaft
11. INGN	Ingenieurwissenschaften
12.MATH	Mathematik
13.SGKB	Sozialwissenschaften I (Gesellschaft, Kommunikation und Bildung)
14.SWPR	Sozialwissenschaften II (Wirtschafts-, Politik- und Rechtswissenschaften)
15.HUMW	Geisteswissenschaften

2.2.1 Ländergruppen

Abbildung 7 zeigt die Publikationsprofile von Deutschland, den USA und der EU (die Publikationsprofile der restlichen Länder sind im Anhang (A6, Abbildung 18) zu finden), Abbildung 6 zeigt die weltweite Verteilung der einzelnen Fachbereiche. Zur Darstellung der Veränderungen der Profile wurden wiederum die Zeiträume 2006-2009 und 2012-2015 gewählt.

Bereits in früheren Studien (REIST-2, 1997; Glänzel, 2001) konnten vier grundlegende paradigmatische Muster in den Publikationsprofilen unterschieden werden, und zwar:

- I. Das ‘westliche Model’ mit klinischer- und Forschungsmedizin als dominante Fachgebiete
- II. Die charakteristischen Publikationsmuster der früheren sozialistischen Länder mit auffallender Aktivität in Chemie, Physik und Mathematik, das noch heute typisch ist für einige Länder Osteuropas und für China
- III. Das ‘Bio- und Umweltwissenschaftenmodel’ mit Biologie und Geowissenschaften im Fokus; dieses Modell ist traditionell z.B. typisch für Länder mit großen natürlichen Ressourcen (Australien, Kanada, Norwegen)
- IV. Das vormals ‘Japanische Model’ mit Ingenieurwissenschaften und Chemie im Vordergrund, das noch immer typisch für den entwickelten fernöstlichen Wirtschaftsraum ist

Publikationsprofile auf Länderebene

Deutschland und Europa sind insbesondere im Bereich der Geo- und Raumfahrtwissenschaften aktiv. Brasilien und Indien fokussieren sich in erster Linie auf die Agrar- und Umweltwissenschaften, während Brasilien auch im Gebiet der Biologie stark aktiv ist und Indien eher im Bereich Chemie tätig ist. Vordergründig auf die Gebiete Chemie, Physik und Mathematik haben sich Russland und China spezialisiert und entsprechen somit dem archetypischen Publikationsverhalten der osteuropäischen Länder und Chinas. In keinem Land ist eine radikale Veränderung des Publikationsverhaltens zu erkennen. Nichtsdestotrotz, sind in einigen Ländern einschließlich Deutschland moderate Veränderungen ersichtlich. Europäische Länder weisen vor allem eine Zunahme in den Sozial- und Geisteswissenschaften sowie Geo- und Raumfahrtwissenschaften auf.

Hinzu kommt die ausgeprägte Aktivität der angelsächsischen Länder in den Sozialwissenschaften, die aber eher datenbankbedingt ist. Abbildung 18 (A6) zeigt aber auch, dass auch andere Länder (z.B. die Niederlande und Schweden) durchaus bedeutende Aktivitäten in den Sozial- und Geisteswissenschaften (SGW) im Spiegel der WoS-Datenbank entwickeln haben.

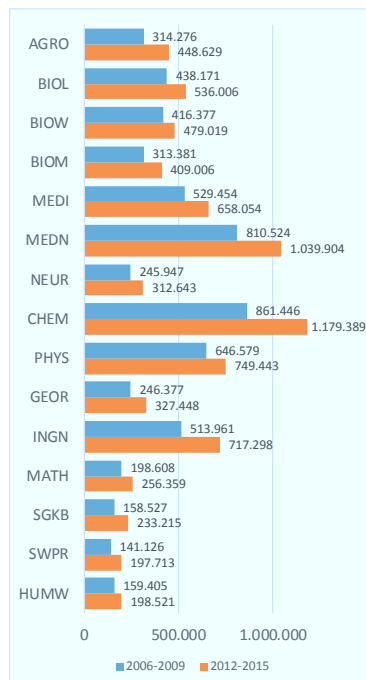
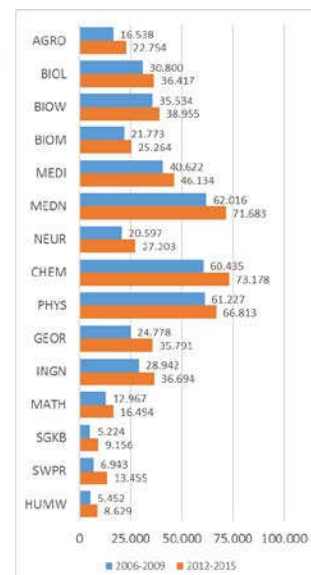
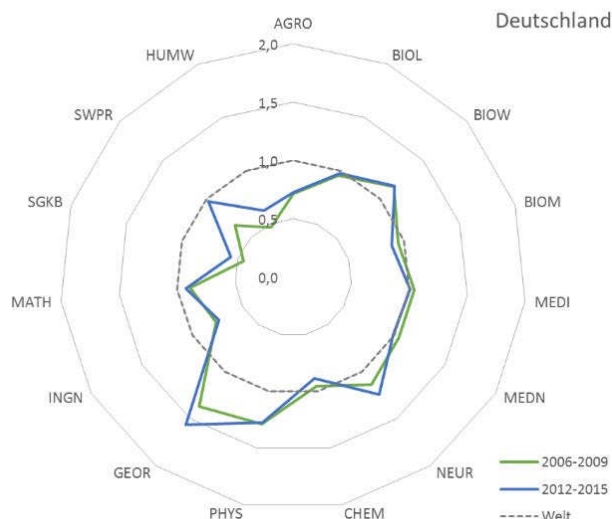


Abb. 6: Weltweite Publikationszahl per Fachgebiet

Die oben beschriebenen Archetypen sind in der Abbildung 18 (A6) erwartungsgemäß präsent: Russland und China entsprechen in beinahe extremer Weise dem Modell II. Japan entfernt sich bezüglich der zunehmenden Aktivität in der medizinischen Forschung (vgl. REIST-2, 1997; Glänzel, 2001), wogegen Südkorea ein typischer Repräsentant des Modells IV ist. Deutschland entspricht dem Modell der meisten Westeuropäischen Länder, vor allem der Schweiz und Österreich. Auffallend für Europa ist die Aktivität in Geo- und Raumfahrtwissenschaft, unabhängig von deren Größe, was der Zusammenarbeit in den entsprechenden europäischen Projekten und Forschungsinfrastrukturen entspricht. Brasilien und Indien aus der letzten Vierergruppe vertreten völlig andere Modelle: Beide teilen die enorme relative Aktivität in Agrar- und Umweltwissenschaften, aber während Brasilien auch in Biologie außergewöhnlich aktiv ist, hat Indien einen starken Fokus auf Chemie. Bezüglich der Trends, gibt es in keinem Land radikale Änderungen, moderate Veränderungen im Profil sind aber in einigen Ländern einschließlich Deutschlands wahrnehmbar. Hierzu gehört die Zunahme der relativen Aktivität in den SGW und Geo- und Raumfahrtwissenschaft in Europa, die leichte Einbuße der Aktivitäten im medizinischen Bereich in Schweden, Italien und Österreich, aber auch die „Verschiebung“ von den Agrar- und Umweltwissenschaften zu den Biowissenschaften in Indien.



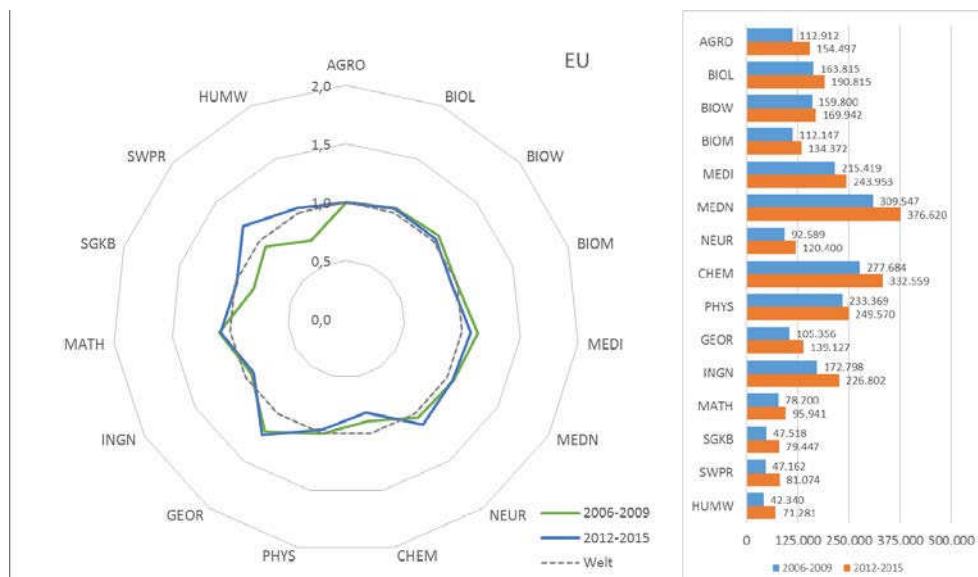
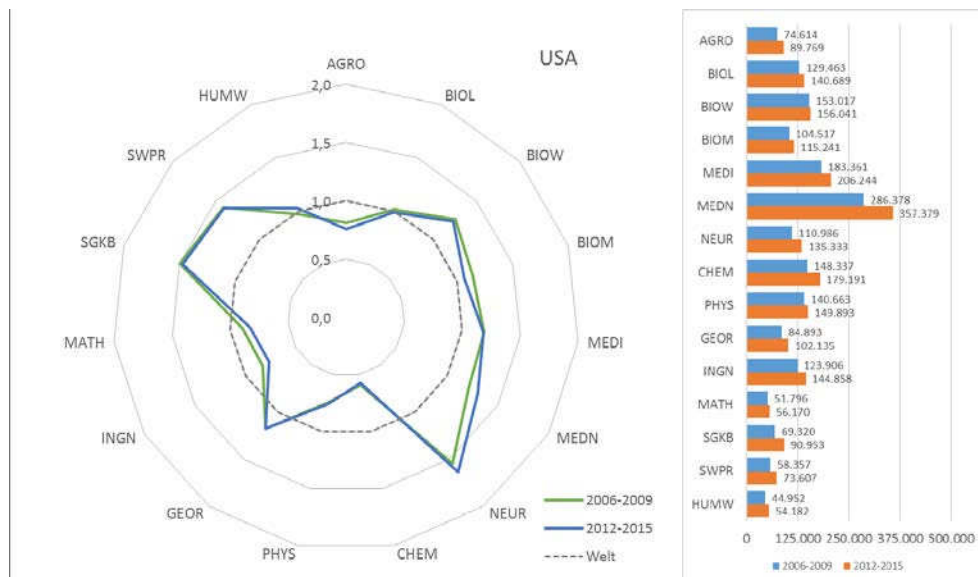


Abb. 7: Publikationsprofile (Länder (Deutschland, USA, EU– Vollzählung))

Der Weltstandard (gestrichelt) gilt als Referenz (1,0) für die einzelnen Disziplinen. Die Aufschlüsselung dieser ist auf S.25 zu finden

Links: Aktivitätenindex (AI); Rechts: Publikationszahl per Fachgebiet

Die restlichen Darstellungen der Publikationsprofile der Länder sind im Anhang (A6) zu finden. Die Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet für die untersuchten Länder in den Zeiträumen 2006-2009 und 2012-2015 sind im Anhang (A2) dargestellt.

2.2.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen

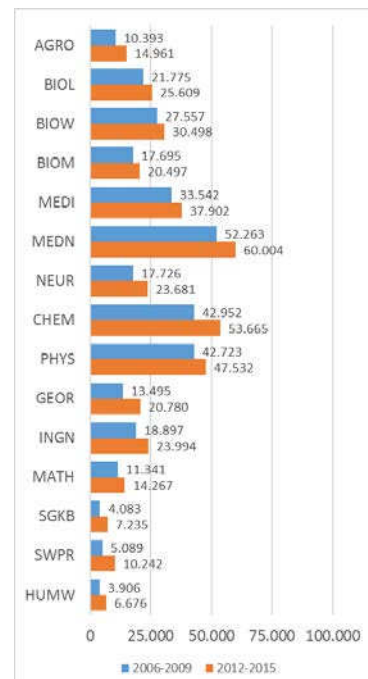
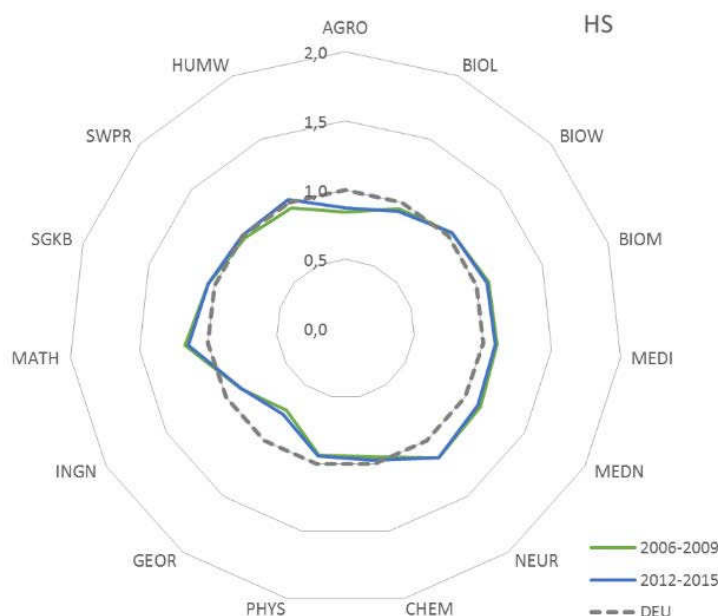
Auch die Publikationsprofile der einzelnen Organisationstypen in der Zeitschriftenliteratur fußen auf dem Aktivitätsindex. Allerdings bestimmt hier nicht die Welt, sondern Deutschland das Referenzprofil. Da die Organisationstypen starke Fachausprägungen haben, wird ein deutsches „Standardprofil“ eigentlich nur vom universitären Sektor erwartet (Abbildung 8). Im Einklang mit den Erwartungen stimmt das Profil hier mit dem Referenzstandard weitgehend überein – mit einem kleinen Überhang in den medizinischen und Neurowissenschaften und der Mathematik, wogegen die relative Aktivität in den Ingenieurwissenschaften und den Geo- und Raumfahrtwissenschaften etwas unter dem deutschen Standard liegt. Der starke Fokus auf die angewandten Wissenschaften, einschließlich Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie, ist in der FhG sehr deutlich. Auch die Industrie ist stark auf biomedizinische Forschung, Chemie und Ingenieurwissenschaften ausgerichtet. Die MPG und HGF haben ein ähnliches Profil mit Geo- und Klimaforschung, Physik und Biowissenschaften. Etwas abweichend davon, kommen bei der WGL noch die Agrar- und Umweltwissenschaften, Biologie und die Sozialwissenschaften dazu. Außer beim WGL gibt es wenig Veränderung in den Profilen. Die WGL verschoß die relativen Aktivitäten von den Naturwissenschaften zu den Biowissenschaften.

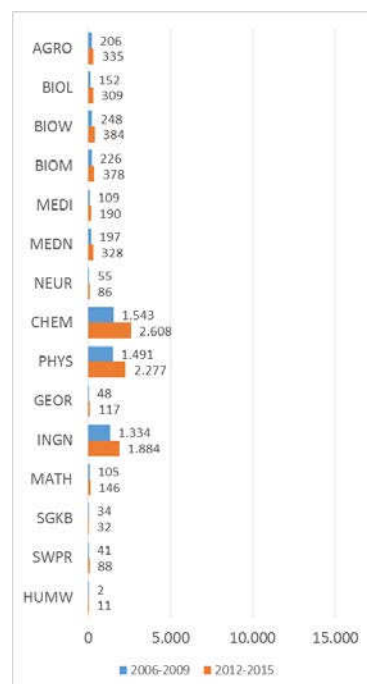
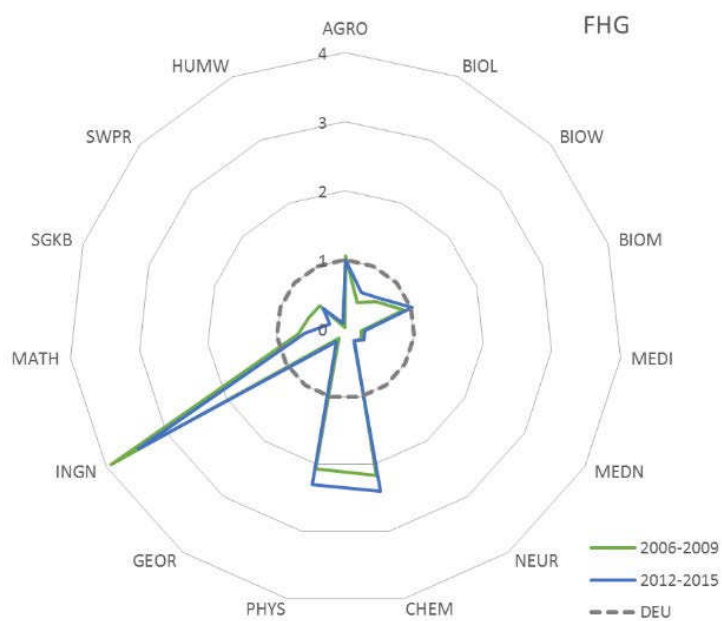
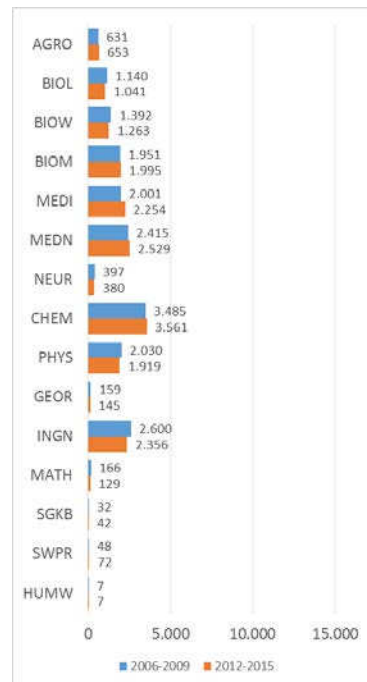
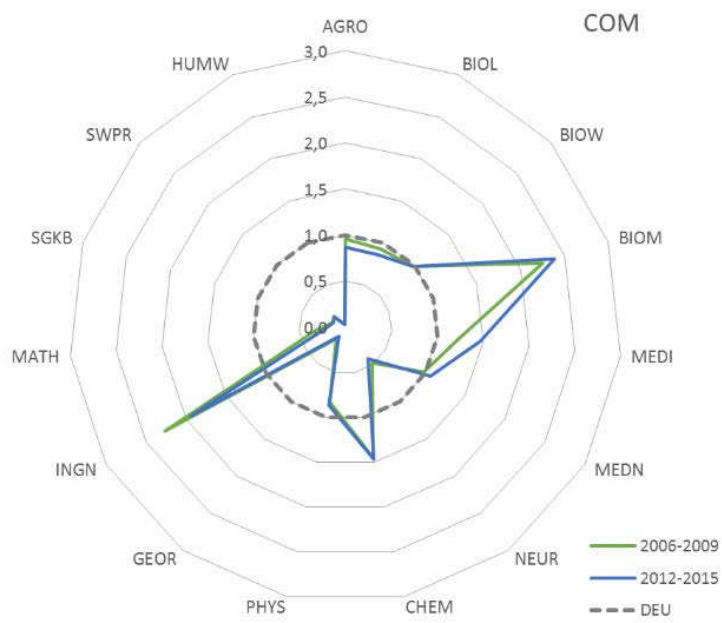
Publikationsprofile auf Organisationsebene

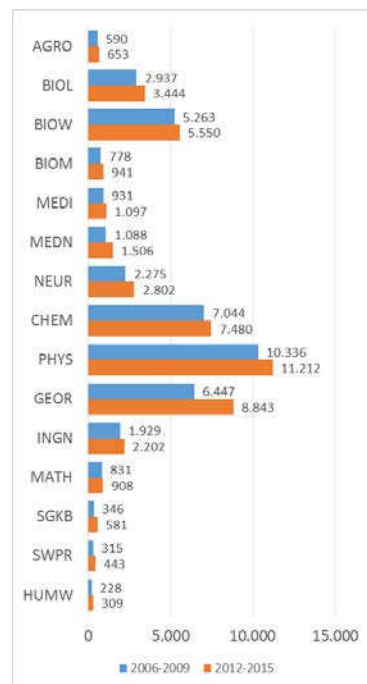
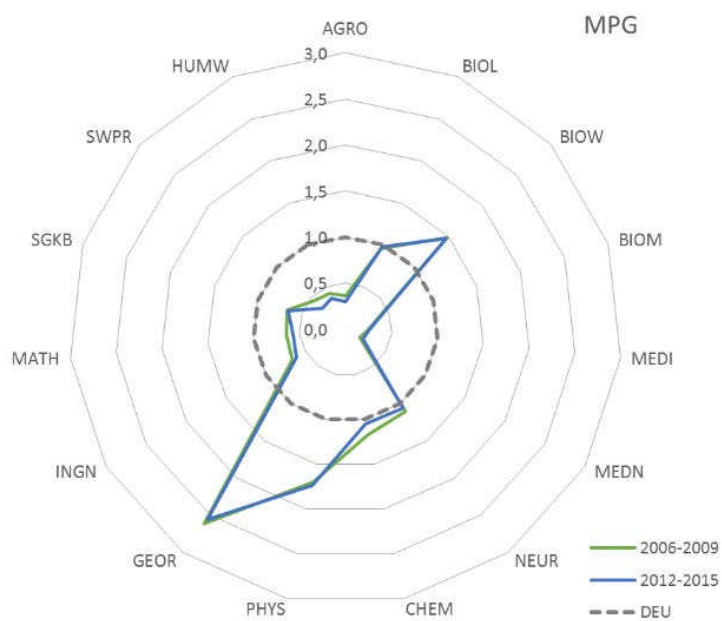
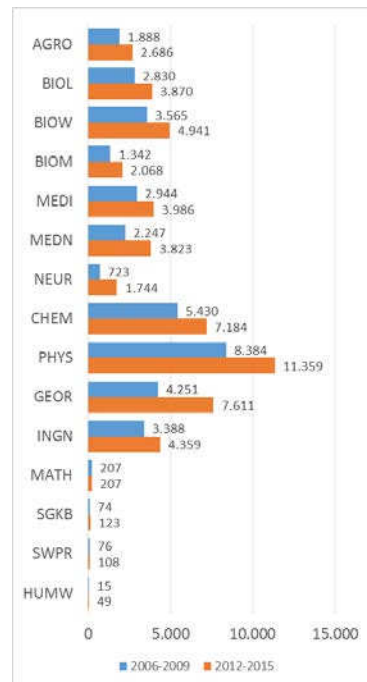
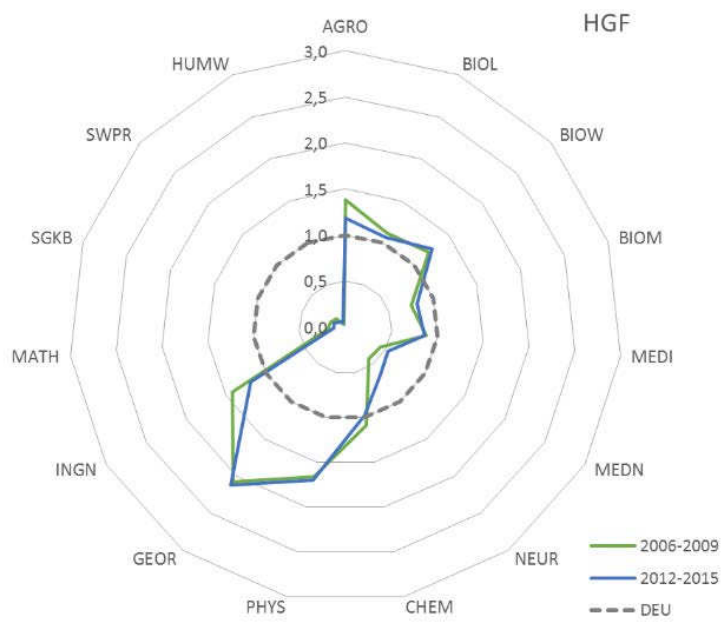
Das Publikationsprofil der deutschen Hochschulen stimmt mit dem Profil Deutschlands weitestgehend überein – in der Medizin, den Neurowissenschaften und der Mathematik ist man allerdings im Vergleich etwas aktiver, während man in den Geo- und Raumfahrtwissenschaften leicht unter dem deutschen Standard liegt.

Bei der FhG liegt der Fokus primär auf den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie. Geo- und Klimaforschung, Physik und Biowissenschaften bilden die Hauptschwerpunkte bei der MPG und der HGF. Etwas abweichend davon, kommen bei der WGL noch die Agrar- und Umweltwissenschaften, Biologie und die Sozialwissenschaften dazu. Die Industrie ist primär in der biomedizinischen Forschung, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften aktiv.

WGL weist die auffälligsten Veränderungen auf: dieser Sektor ist verstärkt in den Biowissenschaften und weniger in den Naturwissenschaften aktiv.







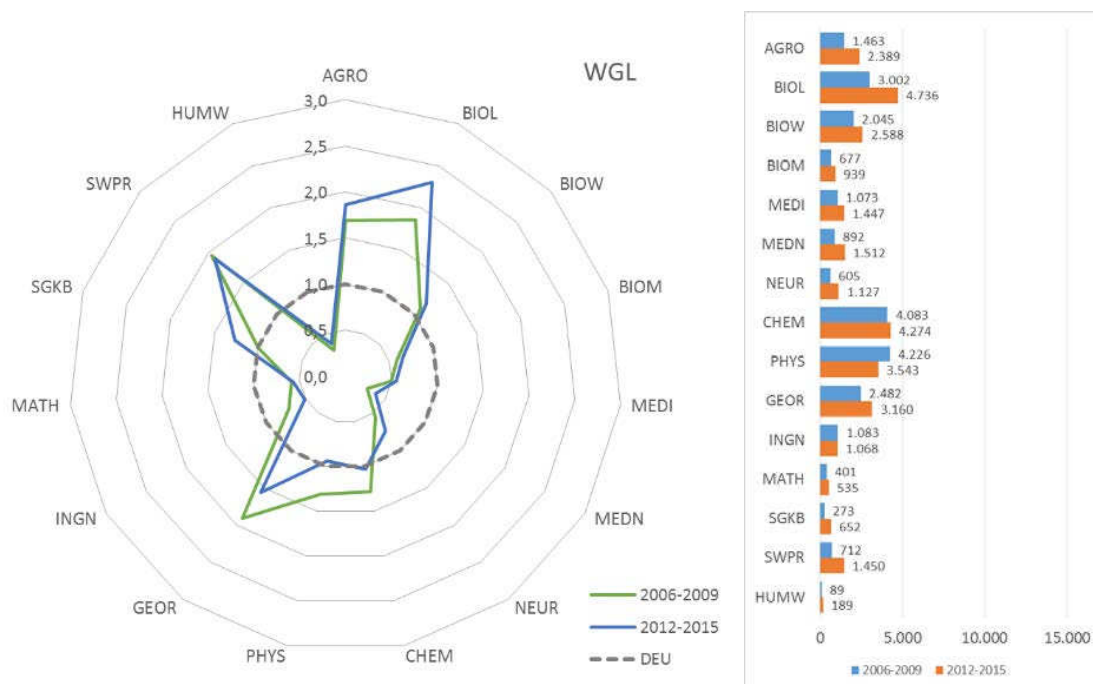


Abb. 8: Publikationsprofile (Sektoren – Vollzählung)⁵

Der deutsche Publikationsstandard (gestrichelt) gilt als Referenz (1,0) für die einzelnen Disziplinen. Die Aufschlüsselung dieser ist auf S.25 zu finden
Links: Aktivitätenindex (AI); Rechts: Publikationszahl per Fachgebiet

Die Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet für die Organisationstypen in den Zeiträumen 2006-2009 und 2012-2015 sind im Anhang (A3) wiedergegeben.

2.3 Publikations- und Zitationsindikatoren und deren Entwicklung

Zur Messung des Zitationsimpacts wird ein Indikatortripel angewendet, welches eigentlich ein Ganzes mit drei Komponenten darstellt. Die erste Komponente ist die mittlere beobachtete Zitierhäufigkeit (Abk. MOCR von engl. *Mean Observed Citation Rate*). Diese gibt die wirkliche mittlere Zitationsrate einer Einheit in einem gegebenen Zitationsfenster wieder. Werden die individuellen Zitationsraten durch zeitschriftenbasierte oder fachgebietsbasierte Erwartungswerte ersetzt, erhält man die jeweilige erwartete Zitationsrate (ECRj bzw. ECRf). Deren Mittelwerte ergeben die beiden anderen Komponenten MECR (engl. *Mean Expected Citation Rate*) und FECR (engl. *Field Expected Citation Rate*). Beide Komponenten müssen für exakt dasselbe Publikationsjahr und dasselbe Zitationsfenster berechnet werden. Aus diesen drei Komponenten ergeben sich eine Reihe von Vergleichsmöglichkeiten, nämlich wie sich der wirkliche Zitationsimpact zu den beiden Erwartungen und diese sich untereinander verhalten. Weitere Erläuterungen über den Hintergrund und die Interpretation dieses Indikatortripels werden im methodischen Teil gegeben (Kapitel 4.2). Obwohl das Triplet für jedes Publikationsjahr und Zitationsfenster separat berechnet werden muss, ist es möglich Indikatoren über Publikationsjahre zu aggregieren. Eine einfache graphische Darstellungsmöglichkeit ist das sog. Relationale Diagramm. Hierin wird das Verhältnis von je zwei Komponenten dargestellt. Durch die drei neutralen Werte von jeweils 1,0 ergeben sich sechs Sektoren, wobei der Sektor, der für alle Werte >1,0 steht, die günstigste und jener mit allen Werten <1,0 die

Zitationsimpact auf Länderebene I

Die entwickelten Länder Nordamerikas und Europas, allen voran die Schweiz und die Niederlande, weisen den höchsten Standard im Hinblick auf den Zitationsimpact auf. Deutschland ist ebenfalls unter den stärksten Ländern zu finden, während Italien und Spanien trotz niedrigerer Werte noch über dem Weltstandard liegen. Leicht darunter liegen Japan und Südkorea, am niedrigsten Russland, Indien und Brasilien.

Zwischen den untersuchten Perioden (2006-2009 und 2010-2013) weist lediglich China eine erkennbare Verbesserung des Zitationsimpacts auf.

⁵ Aufgrund der unterschiedlichen Spannen der Publikationszahlen im direkten Vergleich zwischen den Hochschulen und den restlichen Sektoren, wurde der Sektor HS auf einer Skala von 0 bis 100.000 abgebildet. Die restlichen Sektoren sind einheitlich auf einer kleineren Skala von 0 bis 15.000 dargestellt, damit das Publikationsprofil ersichtlicher wird.

unvorteilhafteste Situation wiedergibt (s. methodischer Teil). Abbildungen 9 und 10 zeigen die relationalen Diagramme für die beiden Zeiträume mit den Publikationsjahren 2006–2009 und 2010–2013. Da Zitationen in einem 3-Jahresfenster gezählt wurden, ist das letzte in Betracht kommende Publikationsjahr 2013. Erwartungsgemäß findet man die entwickelten Länder Nordamerikas und Europas im erstgenannten Sektor, mit der Schweiz und den Niederlanden an der Spitze. Deutschland gehört auch zu dieser Gruppe. Italien und Spanien haben niedrigere Indikatorwerte, liegen aber immer noch deutlich über dem Weltstandard. Japan und Südkorea liegen etwas darunter, während Russland, Indien und Brasilien den niedrigsten Zitationsimpact haben. Strukturelle Veränderungen sind in den beiden Perioden nicht beobachtbar mit Ausnahme Chinas, das den Zitationsimpact deutlich erhöhen konnte.

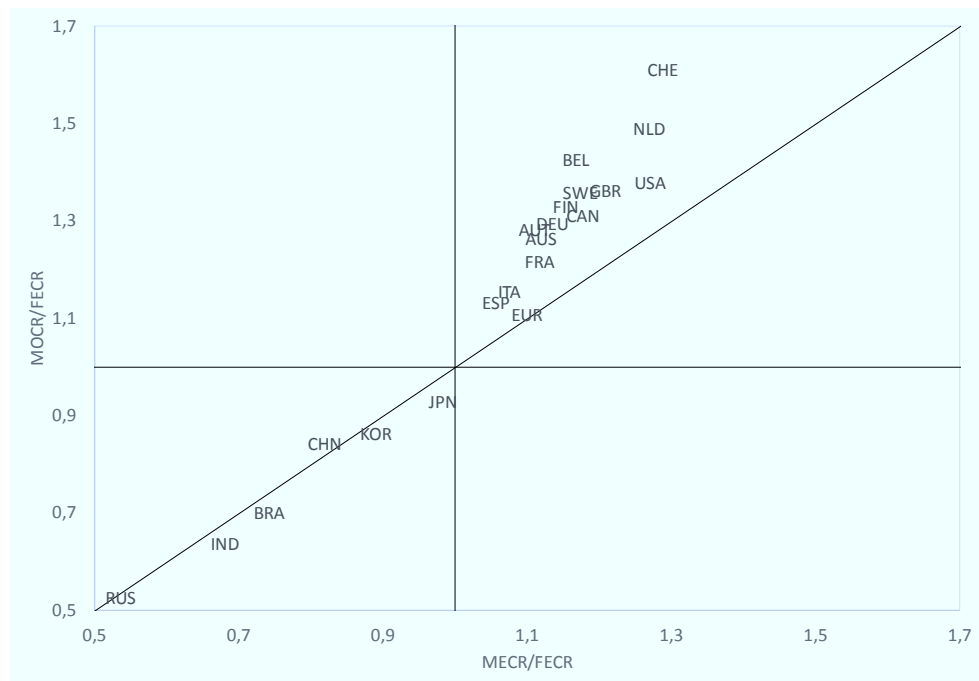


Abb. 9: Relationales Diagramm (Vollzählung) 2006–2009

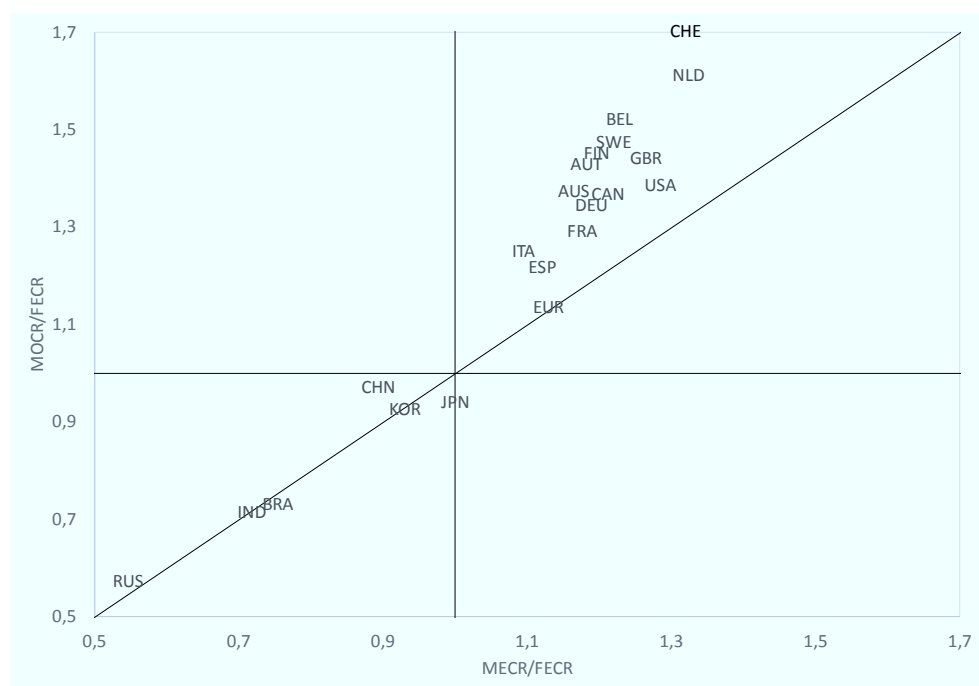


Abb. 10: Relationales Diagramm (Vollzählung) 2010–2013

Legende: MECR – Mean Expected Citation Rate, MOCR – Mean Observed Citation Rate, FECR – Field Expected Citation Rate (genauere Definitionen der Begriffe sind auf S. 31 zu finden)

Tabellen 5 und 6 geben die detaillierten Indikatorwerte zusammen mit Informationen über internationale Ko-Publikationen, Autorselbstzitationen und Zitationsklassen wieder. Die Definition und Herleitung dieser Klassen ist in der methodischen Sektion beschrieben (Kapitel 4.2). CSS1 steht für schwach zitierte ('poorly cited'), CSS2 für redlich zitierte ('fairly cited'), CSS3 für außergewöhnlich zitierte ('remarkably cited') und CSS4 für herausragend zitierte Publikationen. CSS3 und CSS4 machen weltweit zusammen etwa 9% der meistzitierten Publikationen aus und können daher als vielzitiert betrachtet werden. Deutschland hat in allen Fachgebieten zusammen um 50% internationale Ko-Publikationen, die mehr als 60% der Zitierungen auf alle deutschen Publikationen erhalten. Dieser nicht allzu große Unterschied in den beiden Anteilen spricht für einen hohen Impact der „heimischen“ Publikationen. Der Anteil der Selbstzitationen von rund 27% in beiden Perioden entspricht dem europäischen Standard (25%–26%). Deutschland hat deutlich weniger schwach zitierte Publikationen als der Welt- und europäische Standard, dagegen deutlich mehr vielzitierte Publikationen (12%) und liegt damit in einer Gruppe mit den beiden skandinavischen Ländern, Kanada, dem Vereinigten Königreich, Österreich und Australien. Deutlich weniger schwach zitierte und mehr viel zitierte Publikationen ($\geq 15\%$) wurden in der Schweiz und den Niederlanden publiziert. Die Lage für Russland, Indien und Brasilien mit mehr als 75% schwach zitierten und etwa 5% oder weniger vielzitierten Veröffentlichungen ist eher ungünstig. Auch Japan und Südkorea erreichen den Weltstandard nicht. Große Veränderungen über die beiden Zeiträume sind bezüglich der Indikatoren nicht nachweisbar.

Zitationsimpact auf Länderebene II

Die Veröffentlichungen Deutschlands weisen knapp 50% an internationalen Ko-Publikationen auf, welche 60% des gesamten Zitationsimpacts Deutschlands ausmachen. Die Schweiz und die Niederlande sind mit jeweils knapp 15% Anteil an viel zitierten Publikationen Spitzenreiter, während Deutschland mit 12% ebenfalls zu den vielzitierten Ländern gehört. Russland, Indien und Brasilien können mit knapp 5% nicht überzeugen und gehören damit zu den Ländern mit dem niedrigsten Anteil an hochzitierten Publikationen.

2.3.1 Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen

Land	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	141.930	846.084	42,7%	58,1%	1,12	1,26	25,2%	62,8%	25,5%	8,1%	3,6%
AUT	42.466	276.962	57,4%	71,1%	1,11	1,28	26,7%	62,6%	25,3%	8,2%	3,9%
BEL	62.852	440.618	56,7%	71,5%	1,17	1,43	26,6%	59,5%	26,8%	9,4%	4,3%
BRA	104.784	346.613	26,7%	47,7%	0,74	0,70	30,8%	78,8%	16,2%	3,7%	1,3%
CAN	210.813	1.320.841	44,1%	59,4%	1,18	1,31	23,0%	62,5%	25,6%	8,2%	3,7%
CHE	81.989	699.397	62,4%	72,9%	1,29	1,61	24,5%	55,1%	28,6%	10,8%	5,6%
CHN	419.235	1.686.656	22,5%	33,8%	0,82	0,84	27,4%	72,8%	19,5%	5,6%	2,1%
DEU	341.030	2.289.171	46,8%	60,2%	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%
ESP	162.124	886.895	39,5%	56,7%	1,06	1,13	28,5%	65,8%	24,1%	7,2%	2,9%
FIN	38.332	251.575	49,1%	66,6%	1,15	1,33	26,8%	61,6%	26,6%	8,2%	3,6%
FRA	248.297	1.513.285	47,8%	63,4%	1,12	1,22	26,8%	64,5%	24,4%	7,8%	3,3%
GBR	374.058	2.494.367	44,4%	59,3%	1,21	1,36	22,8%	61,4%	25,8%	8,8%	4,1%
IND	143.304	458.590	19,5%	31,7%	0,68	0,64	29,7%	79,0%	15,9%	3,8%	1,2%
ITA	198.867	1.195.643	40,4%	59,0%	1,08	1,16	26,7%	65,5%	24,2%	7,2%	3,1%
JPN	316.245	1.536.286	24,4%	36,9%	0,98	0,93	27,8%	72,2%	20,6%	5,2%	1,9%
KOR	132.117	535.644	26,6%	39,8%	0,89	0,86	26,5%	74,1%	19,3%	4,8%	1,7%
NLD	113.398	864.828	50,2%	62,5%	1,27	1,49	24,2%	56,5%	28,5%	10,1%	4,8%
RUS	106.965	275.575	34,0%	72,2%	0,54	0,53	38,0%	85,9%	10,7%	2,5%	0,9%
SWE	75.857	537.530	53,8%	68,9%	1,17	1,36	25,0%	60,5%	27,1%	8,4%	4,0%
USA	1.355.974	9.421.739	27,9%	34,7%	1,27	1,38	20,4%	60,5%	26,3%	9,0%	4,2%
EU	1.671.092	9.072.847	25,6%	36,7%	1,06	1,11	25,4%	66,4%	23,6%	7,1%	2,9%
Welt	4.645.001	22.166.941	19,3%	27,7%	1,00	1,00	23,6%	70,0%	21,2%	6,2%	2,5%

Tab. 5: Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen (Vollzählung) 2006–2009

Land	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	192.705	1.322.564	48,2%	64,4%	1,17	1,37	25,9%	60,8%	26,3%	8,7%	4,1%
AUT	52.892	411.545	64,3%	79,8%	1,19	1,45	27,8%	60,5%	26,0%	9,1%	4,4%
BEL	78.314	622.616	62,4%	76,7%	1,23	1,52	26,9%	58,1%	27,4%	9,8%	4,7%
BRA	147.830	528.986	27,4%	52,2%	0,75	0,73	30,1%	79,2%	15,9%	3,5%	1,3%
CAN	244.370	1.702.399	48,6%	64,2%	1,20	1,36	23,7%	62,1%	25,6%	8,4%	4,0%
CHE	102.452	983.108	67,6%	78,5%	1,35	1,71	24,8%	54,2%	28,9%	11,2%	5,7%
CHN	701.577	3.728.533	24,5%	35,0%	0,89	0,97	24,7%	70,1%	21,1%	6,3%	2,6%
DEU	392.981	2.957.089	51,3%	65,5%	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%
ESP	212.032	1.341.266	44,7%	63,5%	1,11	1,23	28,5%	64,7%	24,5%	7,6%	3,2%
FIN	44.184	336.616	56,1%	73,9%	1,20	1,45	28,3%	59,9%	27,2%	8,7%	4,1%
FRA	279.537	1.947.212	52,9%	68,7%	1,18	1,29	27,3%	63,2%	25,1%	8,1%	3,5%
GBR	427.687	3.164.204	50,7%	66,3%	1,26	1,44	23,4%	60,0%	26,4%	9,2%	4,4%
IND	196.606	781.601	21,8%	36,3%	0,72	0,72	28,0%	77,6%	16,9%	4,1%	1,4%
ITA	237.296	1.606.342	44,6%	63,2%	1,10	1,24	28,5%	63,2%	25,5%	7,9%	3,3%
JPN	313.448	1.677.823	27,7%	43,1%	1,00	0,94	26,7%	73,1%	20,0%	5,0%	1,9%
KOR	187.082	917.603	28,4%	44,3%	0,93	0,93	24,7%	73,3%	19,6%	5,1%	2,0%
NLD	142.971	1.246.682	56,2%	70,2%	1,32	1,61	25,3%	54,7%	29,2%	10,7%	5,3%
RUS	114.900	359.293	32,4%	71,1%	0,55	0,57	37,9%	85,5%	10,8%	2,6%	1,1%
SWE	90.558	724.237	59,7%	75,2%	1,22	1,46	26,1%	59,2%	27,3%	9,1%	4,3%
USA	1.501.664	11.038.603	32,9%	41,5%	1,28	1,39	20,9%	60,5%	26,3%	9,0%	4,1%
EU	1.943.018	11.443.334	28,9%	41,0%	1,09	1,14	25,6%	65,6%	24,1%	7,3%	2,9%
Welt	5.509.654	28.281.610	21,7%	31,1%	1,00	1,00	23,7%	69,9%	21,4%	6,2%	2,4%

Tab. 6: Zitationsanalyse für alle Fächer zusammen (Vollzählung) 2010–2013

Legende: Int-Art.% - Anteil internationaler Kooperationen, Int-Zit% - Anteil der internationalen Kooperationen an Zitierungen, MECR – Mean Expected Citation Rate, MOCR – Mean Observed Citation Rate, FECR – Field Expected Citation Rate, CSS1 – Anteil schwach zitierter Publikationen, CSS2 – Anteil redlich zitierter Publikationen, CSS3 – Anteil außergewöhnlich zitierter Publikationen, CSS4 – Anteil herausragend zitierter Publikationen (genauere Definitionen der Begriffe sind auf S. 32 bzw. Kapitel 4.2 zu finden)

2.4 Indikatorenanalyse

Diese Sektion präsentiert drei weitere Aspekte im Detail: eine Fachgebietsanalyse, eine Ko-Publikationsanalyse zunächst auf nationaler Ebene, sowie auf Sektorenebene und eine Analyse spezifischer Ko-Publikationstypen auf Sektorenebene. Aufgrund der Fülle an Daten sind die Ergebnisse der Fachgebietsanalyse und der internationalen Ko-Publikationen auf Sektorenebene im Anhang zu finden (siehe A4).

Tabellen 8 und 9 zeigen die Ergebnisse der Fachgebietsanalyse auf nationaler Ebene im Vollzählungsschema für beide Zeiträume. Die Publikationsprofile Deutschlands im Vergleich mit denen der Referenzländer sind in den Abbildungen 7 und 18 zu finden. Der Anteil der Selbstzitierungen ist fachgebietsspezifisch: In den medizinischen Wissenschaften ist dieser für gewöhnlich niedriger als in den Naturwissenschaften, den technischen Wissenschaften und der Mathematik. Dies wird auch durch die Kennziffern in diesen Tabellen adäquat wiedergegeben. Der Anteil internationaler Ko-Publikationen in den Geo- und Raumfahrtwissenschaften ist erwartungsgemäß hoch, dasselbe gilt in etwas geringeren Ausmaß auch für die Physik. Umgekehrt ist die internationale Zusammenarbeit in den Geisteswissenschaften am niedrigsten. Hier liegt der Anteil der Zitierungen deutlich höher, was zum Teil mit der Veröffentlichungssprache, aber auch mit den unterschiedlichen Zielgruppen der heimischen und internationalen Publikationen zusammenhängt. Ähnliche Phänomene lassen sich auch in den Ingenieurwissenschaften, der Mathematik, den Sozialwissenschaften und zum Teil in der klinischen Medizin beobachten: Hier ist die durch den Indikator MECR/FECR ausgedrückte „Sichtbarkeit“ unter dem Referenzstandard von 1,0, d.h., der Zeitschriftenimpact liegt gemittelt unter dem Standard, allerdings ist der effektive Zitationsimpact hier, zumindest im zweiten Zeitraum höher als der Standard. Der Zitationsimpact in den biomedizinischen Wissenschaften ist hoch, in den Naturwissenschaften sehr hoch: Der Anteil hochzitatierter Publikationen (CSS3 und CSS4) in den Geo- und Raumfahrtwissenschaften ist bemerkenswert. Dieser ist, wie gesagt, auch zumindest zum Teil der internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu

Fachgebietsanalyse Deutschland

Die Geo- und Raumfahrtwissenschaften weisen den höchsten Anteil an internationalen Ko-Publikationen auf, gefolgt von der Physik. Die anteilmäßig geringste internationale Zusammenarbeit ist im Bereich der Geisteswissenschaften zu finden. Den höchsten Anteil hochzitatierter Publikationen können ebenfalls die Geo- und Raumfahrtwissenschaften für sich verbuchen. Doch auch die biomedizinischen Wissenschaften können hohe, die Naturwissenschaften sogar sehr hohe Anteile an Publikationen mit einem weitreichenden Zitationsimpact aufweisen.

Generell geht der Trend perioden- und disziplinübergreifend zu einem höheren Zitationsimpact.

verdanken. Auch andere Fachgebiete haben einen hohen Standard, vor allem die Biologie, die Agrar- und Umweltwissenschaften, die Physik und die Neurowissenschaften. Daran anschließend, folgt diesen Fachgebieten der Impact der biomedizinischen Forschung. Generell liegen die Zitationsindikatorwerte in der zweiten Periode etwas höher.

Die gleichen Indikatoren wurden auch für die Sektoren ermittelt (s. Tabellen 10 und 11). Die Hochschulen und Fachhochschulen haben den höchsten Publikationsanteil, gefolgt von der MPG und der Helmholtz-Gemeinschaft. Auch hier sehen wir hinsichtlich der internationalen Ko-Publikationen und der Selbstzitationen profilbedingte Abweichungen vom internationalen und deutschen Standard. Den niedrigsten Anteil internationaler Ko-Publikationen hat die FhG, während die HGF und die MPG den höchsten Anteil aufweisen. Ein Anstieg der Anteile der internationalen Kooperation ist bei fast allen Sektoren zu beobachten, lediglich die FhG stagniert in dieser Hinsicht. Betrachtet man die absoluten Zahlen, geht der Trend allerdings überall zur höheren internationalen Zusammenarbeit. Der Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen liegt jedoch in allen Sektoren über dem der Publikationen selbst, was die Regel bestätigt, dass internationale Zusammenarbeit einen positiven Effekt auf den Impact hat. „Sichtbarkeit“ und effektiver Zitationsimpact liegt in allen Sektoren und beiden Zeiträumen über dem internationalen, nicht aber dem deutschen Referenzwert (s. jeweils letzte Zeile der Tabellen 12 und 13). Bezüglich der hochzitierten Arbeiten, liegen die MPG und die HGF, aber auch das KIT (allerdings mit Daten erst ab 2008) vorn. Da die Universitäten und Fachhochschulen den bei weitem größten Anteil am deutschen Publikationsaufkommen liefern, bestimmen diese auch den nationalen Standard und folglich weichen ihre Zitationsindikatoren auch kaum von diesem ab. Die innere Verteilung des Publikationsaufkommens nach Fachhochschulen und Universitäten wird in Tabelle 7 widergegeben. Der Anteil der Fachhochschulen ist gering und wird deshalb nicht im Detail analysiert.

Höherer Zitationsimpact durch internationale Zusammenarbeit

Der Zitationsimpact aller Sektoren liegt über den Publikationen selbst, was den positiven Effekt der internationalen Zusammenarbeit bestätigt. Die HGF und die MPG kooperieren anteilig am meisten mit internationalen Partnern, während die FhG in dieser Hinsicht den niedrigsten Anteil aufweist.

Die MPG und die HGF aber auch das KIT besitzen die höchsten Anteile an hochzitierten Veröffentlichungen aller Sektoren.

Zeitraum	Fachhochschulen	Ko-Pub. FH-Uni	Universitäten	Sektor insgesamt
2006-2010	4.363	1.761	320.930	323.532
2011-2015	7.561	3.591	389.647	393.617

Tab. 7: Zahl der Zeitschriftenartikel der Universitäten und Fachhochschulen (2006-2015)

Die internationalen Ko-Publikationen deutscher Einrichtungen werden in den Tabellen 12 und 13 wiedergegeben. Deren Zahl ist gemeinsam mit den USA erwartungsgemäß sehr hoch, gefolgt von den Nachbarländern (Schweiz, Niederlande, Frankreich, Österreich), dem Vereinigten Königreich und Italien, aber in zunehmendem Maße wird auch China ein wichtiger Partner. Weitere bedeutende Partnerländer sind Spanien, Kanada, Australien, Russland und Schweden. Außerhalb Europas und Nordamerikas, spielen Japan und Südkorea eine wichtige Rolle. Sowohl Sichtbarkeit als auch effektiver Impact liegt bei der Kooperation mit den ausgewählten Ländern über dem deutschen Standard. Vor allem Kanada und Südkorea (in der zweiten Periode auch Finnland) fallen in diesem Zusammenhang ins Auge (vgl. MECR/FECR und MOCR/FECR). Auch der Anteil hochzitierten Publikationen ist bei den meisten Ländern sehr hoch, Ausnahmen sind Russland und Indien, in der ersten Periode auch China und Brasilien.

2.4.1 Deutschland Gesamt

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgeb.	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	16.538	68.401	45,2%	56,8%	1,00	1,15	30,3%	61,8%	24,9%	9,0%	4,3%
BIOL	30.800	199.496	52,1%	59,5%	1,15	1,28	28,4%	58,8%	28,0%	9,3%	3,9%
BIOW	35.534	360.030	52,6%	60,2%	1,17	1,24	23,6%	60,5%	27,9%	8,5%	3,1%
BIOM	21.773	148.175	43,9%	53,6%	1,07	1,17	24,9%	62,5%	25,4%	8,6%	3,4%
MEDI	40.622	378.721	41,7%	62,9%	1,05	1,30	19,7%	64,3%	24,5%	7,7%	3,6%
MEDN	62.016	324.358	33,2%	51,2%	0,93	1,12	23,4%	66,2%	22,7%	7,6%	3,5%
NEUR	20.597	143.046	42,9%	55,1%	1,10	1,18	25,5%	60,8%	26,9%	8,9%	3,4%
CHEM	60.435	389.722	45,7%	46,9%	1,23	1,28	32,0%	60,8%	26,9%	8,5%	3,8%
PHYS	61.227	413.853	58,6%	62,7%	1,25	1,45	32,2%	58,6%	28,1%	9,3%	3,9%
GEOR	24.778	202.596	71,4%	83,0%	1,15	1,43	35,7%	54,1%	29,4%	11,2%	5,3%
INGN	28.942	87.565	43,2%	53,9%	0,89	1,01	34,3%	68,8%	22,3%	6,5%	2,4%
MATH	12.967	30.042	50,1%	57,0%	0,99	1,08	36,6%	66,2%	24,3%	7,2%	2,3%
SGKB	5.224	13.453	29,8%	50,0%	0,84	1,00	26,7%	68,8%	21,5%	6,9%	2,8%
SWPR	6.943	14.249	40,3%	57,6%	0,87	0,98	21,6%	71,3%	20,9%	5,5%	2,3%
HUMW	5.452	3.335	13,0%	43,3%	0,75	0,84	28,0%	81,8%	14,2%	3,0%	1,0%
Gesamt	341.030	2.289.171	46,8%	60,2%	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 8: Fachgebietsanalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009

Fachgeb.	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	20.156	109.854	50,3%	62,5%	1,10	1,29	30,2%	58,5%	27,2%	9,5%	4,8%
BIOL	33.919	245.866	57,8%	64,8%	1,24	1,38	28,5%	56,0%	29,4%	10,1%	4,6%
BIOW	38.775	408.948	56,5%	64,4%	1,22	1,30	24,3%	60,0%	27,8%	8,7%	3,5%
BIOM	24.022	179.338	50,0%	60,5%	1,13	1,25	26,2%	60,6%	26,7%	9,0%	3,8%
MEDI	44.306	453.186	47,1%	69,3%	1,14	1,46	20,4%	62,1%	24,9%	8,8%	4,3%
MEDN	69.158	397.673	39,0%	58,4%	1,01	1,22	24,0%	64,0%	23,9%	8,1%	4,1%
NEUR	24.227	179.551	49,1%	60,5%	1,17	1,27	25,9%	59,2%	27,2%	9,4%	4,2%
CHEM	67.092	530.261	48,3%	51,1%	1,30	1,27	29,5%	61,4%	27,2%	8,1%	3,3%
PHYS	65.331	498.647	60,7%	68,9%	1,29	1,44	32,0%	57,8%	28,8%	9,6%	3,8%
GEOR	31.681	301.174	75,6%	85,5%	1,17	1,47	37,7%	53,3%	30,0%	11,4%	5,3%
INGN	31.992	129.771	48,3%	57,9%	0,97	1,08	29,4%	67,5%	22,8%	7,0%	2,8%
MATH	14.969	35.528	53,7%	61,8%	0,99	1,09	38,2%	65,2%	25,1%	6,8%	2,9%
SGKB	7.713	22.582	35,4%	52,0%	0,93	1,07	26,1%	64,4%	23,9%	8,4%	3,3%
SWPR	11.200	29.715	45,8%	58,8%	0,93	1,09	20,5%	65,7%	23,6%	7,8%	3,0%
HUMW	7.972	6.498	19,0%	44,6%	0,84	0,96	27,9%	77,5%	16,8%	4,0%	1,6%
Gesamt	392.981	2.957.089	51,3%	65,5%	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 9: Fachgebietsanalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013

(2) Sektoranalyse

Sektor	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
COM	13.547	95.323	48,1%	62,3%	1,08	1,38	22,9%	60,9%	25,7%	9,1%	4,3%
FHG	4.010	21.173	39,2%	47,3%	1,11	1,30	27,3%	61,5%	27,1%	7,4%	3,9%
HGF	28.145	232.749	58,4%	67,2%	1,28	1,50	30,3%	55,4%	29,9%	10,1%	4,6%
HS	254.822	1.705.741	43,6%	56,4%	1,13	1,28	27,0%	62,2%	25,9%	8,4%	3,6%
KIT	3.812	25.296	55,0%	66,8%	1,31	1,40	33,7%	57,6%	28,6%	9,9%	3,9%
MPG	33.906	374.981	64,0%	69,7%	1,47	1,79	27,8%	48,4%	32,1%	13,1%	6,5%
WGL	17.896	125.140	53,7%	61,0%	1,21	1,36	32,6%	57,4%	28,6%	9,8%	4,2%
Gesamt	341.030	2.289.171	46,8%	60,2%	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 10: Sektoranalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009

Sektor	Artikel	Zitate	Int-Art.%	Int-Zit%	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
COM	13.923	112.179	53,5%	66,7%	1,12	1,44	23,5%	60,2%	25,5%	9,4%	4,8%
FHG	5.590	33.998	39,4%	50,7%	1,12	1,23	25,8%	64,4%	24,3%	8,1%	3,2%
HGF	36.270	372.218	62,3%	72,4%	1,36	1,67	30,2%	52,7%	30,6%	11,3%	5,4%
HS	297.013	2.224.119	48,1%	62,1%	1,20	1,35	27,1%	61,0%	26,4%	8,7%	3,8%
KIT	9.596	78.086	57,0%	69,7%	1,31	1,49	31,6%	57,8%	27,8%	10,1%	4,2%
MPG	39.436	503.219	68,6%	75,0%	1,53	1,87	28,7%	47,8%	32,2%	13,4%	6,6%
WGL	22.466	179.076	58,0%	67,5%	1,26	1,42	32,0%	56,3%	29,5%	9,8%	4,4%
Gesamt	392.981	2.957.089	51,3%	65,5%	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 11: Sektoranalyse für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013

(3) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	5.874	85.807	1,44	2,49	28,6%	45,4%	30,9%	13,9%	9,8%
AUT	9.190	91.421	1,27	1,80	28,5%	52,2%	29,1%	11,9%	6,8%
BEL	5.927	86.593	1,43	2,57	28,0%	43,0%	32,3%	14,1%	10,5%
BRA	2.980	33.830	1,26	2,10	30,6%	54,3%	27,3%	11,3%	7,1%
CAN	8.402	130.749	1,55	2,68	27,0%	43,4%	31,0%	14,4%	11,2%
CHE	15.669	181.929	1,38	2,06	28,2%	48,2%	30,6%	13,2%	8,0%
CHN	7.422	74.316	1,28	1,88	30,5%	53,5%	28,9%	11,6%	6,0%
ESP	10.108	135.691	1,41	2,28	30,7%	44,8%	32,3%	14,1%	8,8%
FIN	3.505	50.762	1,44	2,49	30,8%	45,0%	32,4%	13,4%	9,2%
FRA	19.102	249.846	1,44	2,24	29,8%	45,2%	32,0%	14,2%	8,6%
GBR	25.119	331.473	1,46	2,24	28,3%	44,4%	32,2%	14,5%	9,0%
IND	3.658	34.318	1,14	1,80	33,7%	60,2%	26,9%	8,2%	4,7%
ITA	14.383	198.656	1,40	2,32	30,2%	44,5%	31,7%	14,3%	9,5%
JPN	7.549	97.602	1,44	2,20	32,9%	47,9%	31,1%	13,1%	7,9%
KOR	2.275	36.316	1,63	2,83	29,0%	47,3%	31,2%	12,4%	9,1%
NLD	13.018	169.088	1,46	2,23	28,7%	42,7%	32,6%	15,1%	9,6%
RUS	9.821	81.062	1,16	1,52	35,0%	60,3%	27,1%	8,6%	4,0%
SWE	7.156	105.882	1,44	2,49	28,8%	44,5%	32,3%	13,3%	9,9%
USA	46.064	591.882	1,48	2,12	26,8%	45,1%	32,1%	14,2%	8,5%
Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 12: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	10.095	186.792	1,58	2,93	29,3%	42,1%	30,5%	15,1%	12,3%
AUT	13.887	172.904	1,38	2,12	29,6%	50,4%	28,9%	12,6%	8,1%
BEL	9.396	159.319	1,54	2,78	29,1%	41,6%	31,2%	16,0%	11,1%
BRA	5.027	74.209	1,36	2,48	32,3%	50,2%	28,3%	12,7%	8,8%
CAN	12.184	235.750	1,64	3,07	29,2%	40,7%	30,8%	15,7%	12,8%
CHE	21.874	307.515	1,47	2,36	27,7%	46,0%	30,8%	14,2%	9,0%
CHN	12.995	174.183	1,41	2,23	30,5%	49,9%	30,4%	12,4%	7,3%
ESP	16.437	273.724	1,48	2,61	32,1%	43,3%	31,7%	14,6%	10,4%
FIN	5.053	95.350	1,60	3,02	33,0%	41,5%	29,9%	15,8%	12,8%
FRA	25.864	414.115	1,51	2,53	31,2%	43,1%	31,2%	15,4%	10,3%
GBR	35.168	539.894	1,54	2,46	29,1%	43,3%	31,3%	15,1%	10,3%
IND	5.132	64.018	1,27	2,07	33,2%	57,5%	25,9%	10,3%	6,4%
ITA	20.879	342.169	1,47	2,58	31,7%	42,7%	31,4%	15,1%	10,8%
JPN	9.646	159.941	1,55	2,58	31,2%	46,9%	29,8%	13,6%	9,7%
KOR	4.008	77.267	1,60	3,05	30,1%	46,1%	30,0%	13,8%	10,1%
NLD	19.454	318.771	1,57	2,63	29,9%	41,6%	31,7%	15,4%	11,4%
RUS	10.217	116.155	1,25	1,87	34,2%	58,2%	26,3%	10,2%	5,3%
SWE	10.650	183.039	1,53	2,72	30,5%	42,9%	30,6%	15,1%	11,4%
USA	59.542	862.362	1,56	2,28	27,9%	44,4%	31,5%	14,8%	9,4%
Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 13: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für Deutschland Gesamt (Vollzählung) 2010-2013

2.4.2 Organisationen im PFI und Vergleichsgruppen

In diesem Abschnitt werden die spezifischen Ko-Publikationstypen der Sektoren zusammengefasst. Hierbei handelt es sich um die folgenden Typen: Zusammenarbeit zwischen Sektoren, internationale Ko-Publikationen bzw. die Abwesenheit dieser Ko-Publikationstypen. Mithin ergeben sich folgende Kombinationen⁶:

1. Publikationen ohne nationale oder internationale Partner
2. Zusammenarbeit zwischen Sektoren...
 - a. ...ohne internationale Partner
 - b. ...mit internationalen Partnern
3. Zusammenarbeit mit internationalen Partnern...
 - a. ...ohne nationale Partner
 - b. ...mit nationalen Partnern

Sektor 1 (COM)

Die spezifischen Ko-Publikationstypen der Wirtschaft sind in Tabellen 14 und 15 zusammengefasst. Auffallend ist, dass der Anteil der Selbstzitationen in Publikationen ohne sektorale und internationale Partner deutlich am niedrigsten ist, und zwar in beiden Perioden. Dafür ist sowohl Sichtbarkeit und Zitationsimpact (MECR/FECR und MOCR/FECR) hier ebenfalls am niedrigsten. Etwa die Hälfte der Publikationen haben (wenigstens) einen Koautor im Ausland, weniger als ein Fünftel (etwa 18% in der ersten, 13% in der zweiten Periode) der Publikationen in der Wirtschaft sind weder sektorale noch internationale Ko-Publikationen. Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und mit ausländischen Partnern steigert den Impact deutlich und die Kombination von beiden liefert gemittelt die höchste Sichtbarkeit und den größten Impact. Auch der Anteil hochzitatierter Arbeiten liegt hier am höchsten. Der Vergleich beider Perioden zeigt einen Trend zum höheren Impact. Detaillierte Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.1) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	2.439	8.928	0,73	0,82	14,9%	77,5%	15,6%	5,0%	1,9%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	7.096	54.487	1,14	1,45	23,7%	58,8%	27,7%	9,2%	4,3%
...ohne internationale Partner	4.588	27.042	1,05	1,14	23,5%	63,4%	25,9%	7,9%	2,8%
...mit internationalen Partnern	2.508	27.445	1,29	1,98	23,9%	50,2%	31,0%	11,6%	7,2%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	6.520	59.353	1,21	1,72	23,0%	52,9%	29,4%	11,5%	6,2%
...ohne nationale Partner	4.012	31.908	1,15	1,54	22,2%	54,6%	28,4%	11,4%	5,5%
...mit nationalen Partnern	2.508	27.445	1,29	1,98	23,9%	50,2%	31,0%	11,6%	7,2%
Gesamt	13.547	95.323	1,08	1,38	22,9%	60,9%	25,7%	9,1%	4,3%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 14: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors COM (Vollzählung) 2006–2009

⁶ Bitte beachten Sie, dass die Kombinationen 2b und 3b identisch sind. Die Faktoren stehen lediglich in umgekehrter Reihenfolge zueinander, wodurch beide Kombinationen dieselben Zahlen liefern.

Die Darstellung beider Varianten wird der Vollständigkeit halber angegeben und soll einer besseren Lesbarkeit der Tabellen dienen

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	1.846	7.932	0,77	0,83	13,9%	76,5%	16,4%	4,8%	2,3%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	7.522	64.608	1,18	1,51	25,2%	58,9%	26,7%	9,6%	4,8%
...ohne internationale Partner	4.625	29.375	1,07	1,14	23,6%	65,0%	24,6%	7,6%	2,8%
...mit internationalen Partnern	2.897	35.233	1,35	2,06	26,4%	49,2%	30,0%	12,8%	8,0%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	7.452	74.872	1,23	1,75	24,4%	53,3%	28,4%	11,7%	6,6%
...ohne nationale Partner	4.555	39.639	1,14	1,55	22,7%	55,9%	27,4%	11,0%	5,8%
...mit nationalen Partnern	2.897	35.233	1,35	2,06	26,4%	49,2%	30,0%	12,8%	8,0%
Gesamt	13.923	112.179	1,12	1,44	23,5%	60,2%	25,5%	9,4%	4,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 15: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors COM (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 2 (FHG)

Tabellen 16 und 17 zeigen die spezifischen Ko-Publikationstypen der FhG. Auch hier ist sowohl Sichtbarkeit und Zitationsimpact (MECR/FEER und MOCR/FEER) ohne sektorale oder internationale Kooperationspartner am niedrigsten, aber auch der Anteil der Selbstzitate. Der Anteil dieses Typs schrumpft von fast einem Viertel auf weniger als ein Fünftel. Weniger als 40% der Publikationen haben einen Koautor im Ausland. Sektorale Zusammenarbeit und vor allem internationale Kooperation erhöht Sichtbarkeit und Zitationsimpact deutlich. Die Zitationsindikatoren der Kombination aus zwischensektoraler und internationaler Zusammenarbeit erreichen einen sehr hohen Standard mit einem Anteil hochzitatierter Arbeiten (CSS3 und CSS4) von 16%–17%. Allerdings geht der Trend hier nicht zu höherem Impact (vgl. 2006–2009 und 2010–2013). Weitere Angaben zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen der FhG mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.2) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	950	3.709	0,94	1,07	18,0%	72,4%	20,6%	4,0%	2,9%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	2.199	13.106	1,17	1,37	28,6%	58,3%	28,5%	8,7%	4,5%
...ohne internationale Partner	1.489	7.447	1,12	1,19	28,1%	61,9%	26,7%	7,5%	4,0%
...mit internationalen Partnern	710	5.659	1,28	1,72	29,4%	51,0%	32,3%	11,4%	5,4%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	1.571	10.017	1,19	1,53	27,2%	54,6%	31,5%	9,5%	4,4%
...ohne nationale Partner	861	4.358	1,09	1,33	24,4%	57,6%	30,9%	7,9%	3,6%
...mit nationalen Partnern	710	5.659	1,28	1,72	29,4%	51,0%	32,3%	11,4%	5,4%
Gesamt	4.010	21.173	1,11	1,30	27,3%	61,5%	27,1%	7,4%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 16: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors FHG (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	1.064	3.811	0,92	0,78	21,6%	75,6%	18,6%	4,5%	1,3%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	3.509	22.823	1,18	1,28	28,0%	61,4%	25,7%	9,3%	3,6%
...ohne internationale Partner	2.323	12.939	1,11	1,13	28,9%	64,9%	23,8%	8,3%	3,1%
...mit internationalen Partnern	1.186	9.884	1,31	1,56	26,9%	54,6%	29,4%	11,3%	4,7%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	2.203	17.248	1,23	1,55	24,1%	58,5%	27,6%	9,6%	4,2%
...ohne nationale Partner	1.017	7.364	1,11	1,54	20,3%	63,1%	25,6%	7,7%	3,6%
...mit nationalen Partnern	1.186	9.884	1,31	1,56	26,9%	54,6%	29,4%	11,3%	4,7%
Gesamt	5.590	33.998	1,12	1,23	25,8%	64,4%	24,3%	8,1%	3,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 17: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors FHG (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 3 (HGF)

Tabellen 18 und 19 präsentieren die spezifischen Ko-Publikationstypen der Institute der Helmholtz-Gemeinschaft. Die Zitationsindikatoren geben einen sehr hohen Standard bezüglich Sichtbarkeit (MECR/FECR) und Impact (MOCR/FECR) wieder, wobei praktisch alle Indikatorwerte zum zweiten Zeitraum hin zunehmen. Selbst bei den niedrigsten Werten bei Publikationen ohne Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und dem Ausland sind die Indikatorwerten (zwischen 1,07 und 1,09) bereits relativ hoch. Der Anteil dieses Typs ist relativ klein und sinkt von etwa 15% auf ungefähr 10%. Dagegen steigt der Anteil internationaler Ko-Publikationen etwas und bewegt sich bei etwa 60%. Die Kombination aus internationaler und zwischensektoraler Kooperation resultiert in einem bemerkenswert großen Anteil hochzitatierter Arbeiten (CSS3 und CSS4) von 20%–23%. Weitere Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen des HGF mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.3) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	4.326	23.347	1,07	1,08	25,7%	63,6%	26,2%	7,3%	2,9%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	15.291	146.716	1,33	1,66	29,8%	52,4%	31,4%	10,9%	5,2%
...ohne internationale Partner	7.370	52.997	1,21	1,25	26,8%	58,0%	29,9%	8,9%	3,2%
...mit internationalen Partnern	7.921	93.719	1,45	2,03	31,6%	47,2%	32,8%	12,8%	7,1%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	16.449	156.405	1,36	1,71	31,7%	52,0%	30,9%	11,4%	5,7%
...ohne nationale Partner	8.528	62.686	1,26	1,38	31,9%	56,5%	29,1%	10,0%	4,3%
...mit nationalen Partnern	7.921	93.719	1,45	2,03	31,6%	47,2%	32,8%	12,8%	7,1%
Gesamt	28.145	232.749	1,28	1,50	30,3%	55,4%	29,9%	10,1%	4,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 18: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HGF (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	3.884	23.544	1,09	1,09	27,1%	62,4%	27,0%	7,8%	2,8%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	22.981	271.238	1,43	1,85	30,1%	49,9%	31,7%	12,2%	6,2%
...ohne internationale Partner	9.803	79.332	1,24	1,29	27,0%	56,2%	30,8%	9,6%	3,4%
...mit internationalen Partnern	13.178	191.906	1,57	2,24	31,4%	45,1%	32,3%	14,2%	8,4%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	22.583	269.342	1,45	1,92	31,4%	49,5%	31,1%	12,6%	6,8%
...ohne nationale Partner	9.405	77.436	1,27	1,41	31,5%	55,5%	29,5%	10,4%	4,6%
...mit nationalen Partnern	13.178	191.906	1,57	2,24	31,4%	45,1%	32,3%	14,2%	8,4%
Gesamt	36.270	372.218	1,36	1,67	30,2%	52,7%	30,6%	11,3%	5,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 19: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HGF (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 4 (HS)

Tabellen 20 und 21 präsentieren die spezifischen Ko-Publikationstypen der Institute der deutschen Universitäten und Fachhochschulen. Die Zitationsindikatoren geben einen sehr hohen Standard bezüglich Sichtbarkeit (MECR/FEER) und Impact (MOCR/FEER) wieder, wobei praktisch alle Indikatorwerte zum zweiten Zeitraum hin zunehmen. Der Anteil der Publikationen ohne Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und dem Ausland liegt in den beiden Perioden zwischen etwa 40% und 45% mit abnehmendem Trend. Dagegen steigt der Anteil internationaler Ko-Publikationen und liegt im zweiten Zeitraum bei fast 50%. Sichtbarkeit und Zitationsimpact nehmen bei Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und dem Ausland deutlich zu, wobei die zwischensektorale und internationale Kooperation in beiden Perioden je etwa den gleichen Standard repräsentieren, aber die Kombination beider Typen zu einem weiteren bemerkenswerten Anstieg führt. Auch der Anteil hochzitatierter Arbeiten (CSS3 und CSS4) von etwa 20% ist sehr hoch. Der Trend (2006–2009 und 2010–2013) geht zu höherer Sichtbarkeit und größerem Impact. Weitere Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen der Universitäten und Fachhochschulen mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.4) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	114.753	557.064	0.97	0.99	24,7%	69.8%	22.0%	6.1%	2.1%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	49.911	432.454	1.26	1.53	27,4%	55.9%	29.0%	10.2%	4.9%
...ohne internationale Partner	28.957	186.281	1.13	1.18	25,8%	61.7%	26.9%	8.2%	3.2%
...mit internationalen Partnern	20.954	246.173	1.43	1.97	28,6%	47.9%	31.9%	13.1%	7.2%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	111.112	962.396	1.28	1.58	28,1%	54.5%	29.6%	10.7%	5.2%
...ohne nationale Partner	90.158	716.223	1.25	1.48	27,9%	56.1%	29.1%	10.2%	4.7%
...mit nationalen Partnern	20.954	246.173	1.43	1.97	28,6%	47.9%	31.9%	13.1%	7.2%
Gesamt	254.822	1.705.741	1,13	1,28	27,0%	62,2%	25,9%	8,4%	3,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 20: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HS (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	118.296	589.035	1.01	0.97	25,1%	69.7%	22.4%	5.9%	2.0%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	69.156	700.149	1.35	1.65	27,9%	54.2%	29.5%	10.9%	5.3%
...ohne internationale Partner	35.944	254.128	1.18	1.20	25,7%	61.3%	27.4%	8.3%	3.0%
...mit internationalen Partnern	33.212	446.021	1.51	2.09	29,2%	46.7%	31.7%	13.8%	7.8%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	142.773	1380.956	1.35	1.66	28,1%	53.7%	29.5%	11.2%	5.6%
...ohne nationale Partner	109.561	934.935	1.29	1.51	27,6%	55.9%	28.9%	10.4%	4.9%
...mit nationalen Partnern	33.212	446.021	1.51	2.09	29,2%	46.7%	31.7%	13.8%	7.8%
Gesamt	297.013	2.224.119	1,20	1,35	27,1%	61,0%	26,4%	8,7%	3,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 21: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors HS (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 5 (KIT)

Die spezifischen Ko-Publikationstypen des KIT werden in den Tabellen 22 und 23 wiedergegeben. Obwohl die erste Periode nominell die Jahre 2006–2009 umfasst, sind Daten aufgrund der Fusion erst ab 2008 verfügbar. Die Daten in der ersten Periode sind daher nur beschränkt interpretierbar. Die Zitationsindikatoren geben einen sehr hohen Standard bezüglich Sichtbarkeit (MECR/FEER) und Impact (MOCR/FEER) wieder, wobei praktisch alle Indikatorwerte mit Ausnahme des Typs, wo weder sektorale noch internationale Ko-Publikationen vertreten sind, zum zweiten Zeitraum hin zunehmen. Der Anteil der Publikationen ohne Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und dem Ausland liegt im zweiten Zeitraum bei einem Viertel. Dagegen liegt der Anteil internationaler Ko-Publikationen bei etwa 57%. Sichtbarkeit und Zitationsimpact sind mit Ausnahme des Typs ohne Partner sehr hoch, wobei die Kombination aus internationaler und zwischensektoraler Zusammenarbeit zu einem weiteren deutlichen Anstieg führt. Auch der Anteil hochzitatierter Arbeiten (CSS3 und CSS4) von mehr als 24% ist sehr hoch. Detaillierte Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.5) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	1.028	4.677	1,11	1,06	28,6%	68,8%	22,5%	6,3%	2,4%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	1.425	10.505	1,36	1,48	36,2%	52,4%	33,2%	10,0%	4,4%
...ohne internationale Partner	687	3.709	1,20	1,16	31,3%	60,7%	29,1%	7,9%	2,3%
...mit internationalen Partnern	738	6.796	1,49	1,74	38,9%	44,7%	37,0%	12,1%	6,2%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	2.097	16.910	1,44	1,63	35,4%	51,1%	31,4%	12,3%	5,2%
...ohne nationale Partner	1.359	10.114	1,40	1,56	33,0%	54,6%	28,4%	12,4%	4,6%
...mit nationalen Partnern	738	6.796	1,49	1,74	38,9%	44,7%	37,0%	12,1%	6,2%
Gesamt	3.812	25.296	1,31	1,40	33,7%	57,6%	28,6%	9,9%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 22: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors KIT (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	2.371	12.217	1,08	1,00	28,9%	68,1%	23,5%	6,4%	2,0%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	3.939	40.806	1,42	1,82	32,3%	52,9%	28,7%	12,5%	5,8%
...ohne internationale Partner	1.754	11.439	1,28	1,21	29,9%	62,6%	26,3%	8,0%	3,1%
...mit internationalen Partnern	2.185	29.367	1,52	2,27	33,2%	45,1%	30,7%	16,2%	8,1%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	5.471	54.430	1,41	1,77	32,4%	51,9%	30,2%	12,3%	5,6%
...ohne nationale Partner	3.286	25.063	1,32	1,40	31,5%	56,4%	29,9%	9,8%	4,0%
...mit nationalen Partnern	2.185	29.367	1,52	2,27	33,2%	45,1%	30,7%	16,2%	8,1%
Gesamt	9.596	78.086	1,31	1,49	31,6%	57,8%	27,8%	10,1%	4,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 23: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors KIT (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 6 (MPG)

Die spezifischen Ko-Publikationstypen der MPG werden in den Tabellen 24 und 25 wiedergegeben. Die Zitationsindikatoren reflektieren einen sehr hohen Standard bezüglich Sichtbarkeit (MECR/FEER) und Impact (MOCR/FEER) wieder. Alle Werte liegen über 1,4 und selbst der Publikationstyp ohne sektorale und internationale Kooperation reflektiert einen sehr hohen Standard. Ko-Publikationen steigern die Werte nur verhältnismäßig leicht, lediglich internationale Zusammenarbeit hat einen deutlichen Einfluss. Interessant ist, dass sektorale Zusammenarbeit allein eher einen mindernden Effekt hat (in beiden Perioden). Die Indikatoren des Typs "zwischen-sektoraler Zusammenarbeit mit internationalen Partnern" drücken einen bemerkenswerten Zitationsimpact aus. Der Anteil hochzitatierter Arbeiten liegt bei fast einem Viertel, welche zum zweiten Zeitraum hin zunehmen. Der Anteil der Publikationen ohne Zusammenarbeit mit anderen Sektoren und dem Ausland liegt im zweiten Zeitraum bei einem Viertel, der Anteil internationaler Ko-Publikationen bei 64% im ersten Zeitraum und über 68% im zweiten. Alle Indikatorwerte bezüglich Sichtbarkeit und Zitationsimpact nehmen im zweiten Zeitraum noch zu. Detaillierte Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen mit den wichtigsten internationalen Partnern können dem Anhang 4 (A4.6) entnommen werden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOCR/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	5.993	60.618	1,47	1,71	21,8%	50,8%	30,2%	12,0%	7,0%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	14.227	163.086	1,48	1,86	29,7%	47,4%	32,7%	13,4%	6,5%
...ohne internationale Partner	6.212	52.947	1,42	1,44	26,0%	53,2%	31,4%	11,3%	4,1%
...mit internationalen Partnern	8.015	110.139	1,53	2,17	31,5%	42,9%	33,6%	15,1%	8,3%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	21.701	261.416	1,48	1,90	29,3%	46,3%	32,8%	13,9%	7,0%
...ohne nationale Partner	13.686	151.277	1,45	1,74	27,8%	48,3%	32,3%	13,2%	6,2%
...mit nationalen Partnern	8.015	110.139	1,53	2,17	31,5%	42,9%	33,6%	15,1%	8,3%
Gesamt	33.906	374.981	1,47	1,79	27,8%	48,4%	32,1%	13,1%	6,5%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 24: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors MPG (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	5.248	57.557	1,53	1,71	21,2%	51,5%	30,8%	12,0%	5,7%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	18.983	259.818	1,55	1,99	30,4%	46,3%	33,1%	13,7%	6,8%
...ohne internationale Partner	7.146	68.338	1,46	1,45	25,6%	52,7%	32,3%	11,2%	3,8%
...mit internationalen Partnern	11.837	191.480	1,60	2,29	32,1%	42,4%	33,6%	15,3%	8,7%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	27.042	377.324	1,54	2,00	30,4%	45,8%	32,5%	14,2%	7,5%
...ohne nationale Partner	15.205	185.844	1,50	1,77	28,6%	48,3%	31,6%	13,4%	6,6%
...mit nationalen Partnern	11.837	191.480	1,60	2,29	32,1%	42,4%	33,6%	15,3%	8,7%
Gesamt	39.436	503.219	1,53	1,87	28,7%	47,8%	32,2%	13,4%	6,6%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 25: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors MPG (Vollzählung) 2010–2013

Sektor 7 (WGL)

Die spezifischen Ko-Publikationstypen der WGL werden in den Tabellen 26 und 27 präsentiert. Bei Publikationen ohne sektorale und internationale Partner ist sowohl Sichtbarkeit und Zitationsimpact (MECR/FECR und MOCR/FECR) zwar am niedrigsten, aber noch über dem Weltstandard von 1,0. Ähnliches gilt für den Anteil hochzitatierter Publikationen (Referenzstandard: etwa 9% für CSS3 + CSS4). Wie bei anderen Sektoren auch, bringt Zusammenarbeit, vor allem mit ausländischen Partnern eine deutliche Steigerung. Der Anteil hochzitatierter Arbeiten steigt von etwa 10% (ohne Partner) auf etwa 19% (internationale und nationale Partner) in beiden Perioden. Der Anteil der Publikationen mit (wenigstens) einem Koautor im Ausland steigt von knapp 54% auf etwa 58% in der zweiten Periode, knapp 20% in der ersten und fast 15% in der zweiten Periode sind weder sektorale noch internationale Ko-Publikationen. Der Vergleich beider Perioden zeigt einen leichten Trend zum höheren Impact. Weitere Ergebnisse zur Zitationsanalyse von Fachgebieten und den Ko-Publikationen mit den wichtigsten internationalen Partnern sind im Anhang 4 (A4.7) zu finden.

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FECR	MOCR/ FECR	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	3.290	16.124	1,04	1,09	29,1%	64,7%	24,9%	7,7%	2,6%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	9.225	73.777	1,27	1,48	32,5%	54,3%	30,3%	10,6%	4,8%
...ohne internationale Partner	4.994	32.638	1,20	1,24	31,2%	59,3%	28,2%	8,7%	3,8%
...mit internationalen Partnern	4.231	41.139	1,36	1,75	33,5%	48,4%	32,8%	12,8%	6,0%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	9.612	76.378	1,26	1,50	33,6%	53,9%	30,0%	11,1%	5,0%
...ohne nationale Partner	5.381	35.239	1,18	1,28	33,7%	58,1%	27,8%	9,7%	4,3%
...mit nationalen Partnern	4.231	41.139	1,36	1,75	33,5%	48,4%	32,8%	12,8%	6,0%
Gesamt	17.896	125.140	1,21	1,36	32,6%	57,4%	28,6%	9,8%	4,2%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 26: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors WGL (Vollzählung) 2006–2009

Publikationstyp	Artikel	Zitate	MECR/ FEER	MOER/ FEER	Selbstzit.	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
ohne Partner	3.296	17.353	1,06	1,09	29,7%	63,6%	26,4%	7,3%	2,8%
in zwischensektoraler Zusammenarbeit, darunter...	12.944	114.691	1,31	1,51	32,0%	54,5%	30,3%	10,2%	4,9%
...ohne internationale Partner	6.137	40.878	1,21	1,18	29,8%	60,4%	28,7%	8,3%	2,6%
...mit internationalen Partnern	6.807	73.813	1,40	1,78	33,2%	49,3%	31,8%	11,9%	7,0%
in internationaler Zusammenarbeit, darunter...	13.033	120.845	1,33	1,59	33,1%	52,5%	30,7%	11,1%	5,7%
...ohne nationale Partner	6.226	47.032	1,24	1,37	32,8%	56,0%	29,5%	10,3%	4,3%
...mit nationalen Partnern	6.807	73.813	1,40	1,78	33,2%	49,3%	31,8%	11,9%	7,0%
Gesamt	22.466	179.076	1,26	1,42	32,0%	56,3%	29,5%	9,8%	4,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 27: Zitationsanalyse für spezifische Ko-Publikationen des Sektors WGL (Vollzählung) 2010–2013

Insgesamt kann bei fast allen Sektoren der Trend zu mehr Sichtbarkeit und mehr Zitationsimpact beobachtet werden. Lediglich die Indikatorwerte der FhG stagnieren oder gehen im Hinblick auf den Zitationsimpact sogar leicht zurück. Ein möglicher Grund könnte die relativ geringe internationale Zusammenarbeit sein: Unter allen Sektoren besitzt die FhG mit 40% den geringsten Anteil an internationalen Kooperationen. Während der Trend bei allen Sektoren zu mehr internationalen Ko-Veröffentlichungen geht, stagniert diese Zahl bei der FhG ebenfalls. Die Zusammenarbeit mit anderen Sektoren sowie internationalen Partnern ist allerdings ein wichtiger Faktor, denn bei allen Sektoren ist der Anteil der hochzitierten Veröffentlichungen für diesen Ko-Publikationstypen am höchsten. Hingegen sinkt bei allen Sektoren der Anteil der Publikationen, die nur innerhalb des jeweiligen Sektors verfasst wurden, was ebenfalls mehr für eine größer werdende zwischensektorale und internationale Kooperation aller Sektoren spricht.

2.5 Ko-Publikationsnetzwerke

2.5.1 Internationale Zusammenarbeit Deutschland

Zur Visualisierung der internationalen Ko-Publikationsverbindungen dienen Netzwerkdiagramme. In diesen werden die Länder symbolisch durch Kreise, deren Verbindungen untereinander durch Linien dargestellt. Die Dicke der Linien ist proportional zur Stärke der Verbindungen, allerdings nur innerhalb eines Netzwerkdiagramms. Wie im Methodenteil ausführlich beschrieben (Kapitel 4.3.3), ist das Similaritätsmaß der Cosinus der Vektoren (auch Salton-Index genannt), die durch die Anzahl der Ko-Publikationen zweier Länder zum einen und der Zahl aller Publikationen der beiden Länder definiert werden. Multilaterale Zusammenarbeit wird nach Paaren aufgespalten.

Wir haben Schwellwerte angewendet, um das Netzwerk übersichtlich zu halten (bis etwa 30–50 Länder sind graphisch darstellbar). Zu schwache Verknüpfungen (Salton-Index $< 0,01$) und Länder mit zu kleinem Publikationsaufkommen (gemittelt < 5000 Publikationen pro Jahr) wurde nicht berücksichtigt. Dadurch wurde die Zahl der darzustellenden Länder auf etwa 40 limitiert. Zur Visualisierung wurde das Programm Pajek (Batagelj und Mrvar, 2003) mit Kamada–Kawai Layout benutzt. Das globale Netzwerk zeigt die Stärke der Ko-Publikationsverknüpfungen aller Länder untereinander. Auf eine Größendarstellung wurde verzichtet, da sonst die USA und China, falls proportional dargestellt, andere Länder überdecken würden und kleinere Länder nicht mehr wahrnehmbar wären.

Das Netzwerk wird auf Basis der Vollzählung gezeigt. Die Netzwerke werden zwecks Darstellung der Trends für jeweils zwei Perioden (2006–2009 und 2012–2015) gezeigt. Auffallend ist die Zunahme der Anzahl und Stärke der Ko-Publikationsverknüpfungen, obwohl die oben beschriebenen Kriterien und Schwellwerte über die beiden Zeiträume unverändert bleiben. Dieser noch anhaltende Trend wurde bereits für das Ende des vorigen Jahrhunderts berichtet (Glänzel und Schubert, 2004).

Deutschland unterhält Kooperationsverbindungen mit einer Vielzahl von Ländern, was sich auch in den Ko-Publikationslinks niederschlägt. Deutschland spielt eine bedeutende Rolle im Ko-Publikationsnetzwerk Europas, hat sehr starke Links mit Österreich und der Schweiz sowie den anderen europäischen Nachbarn und dem Vereinigten Königreich, aber auch mit den USA und Kanada. Obwohl nicht sofort augenscheinlich, existieren mehrere Cluster von Ländern mit starken Verknüpfungen untereinander: unter anderem, in Europa der skandinavische Cluster, der lateinamerikanischen Cluster mit starker Bindung an Spanien und ein asiatischer Cluster, in dem auch China eine bedeutende Rolle und zugleich eine wichtige Brückenfunktion zu den USA einnimmt.

Internationale Vernetzung

Deutschland hat eine zentrale Rolle im Ko-Publikationsnetzwerk Europas, kooperiert vor allem mit Österreich, der Schweiz und Großbritannien, aber auch mit den USA und Kanada.

In der internationalen Vernetzung lassen sich einige Cluster feststellen: der skandinavische Cluster mit Norwegen, Schweden und Dänemark, sowie der lateinamerikanischen Cluster mit Argentinien, Brasilien und Mexiko mit starker Anbindung an Spanien. Evident ist zudem ein asiatischer Cluster mit Japan, Südkorea, Taiwan, Indien, Singapur und vor allem China, die in dem Cluster eine zentrale Rolle einnimmt und zusätzlich eine signifikante Brückenfunktion zu den USA repräsentiert.

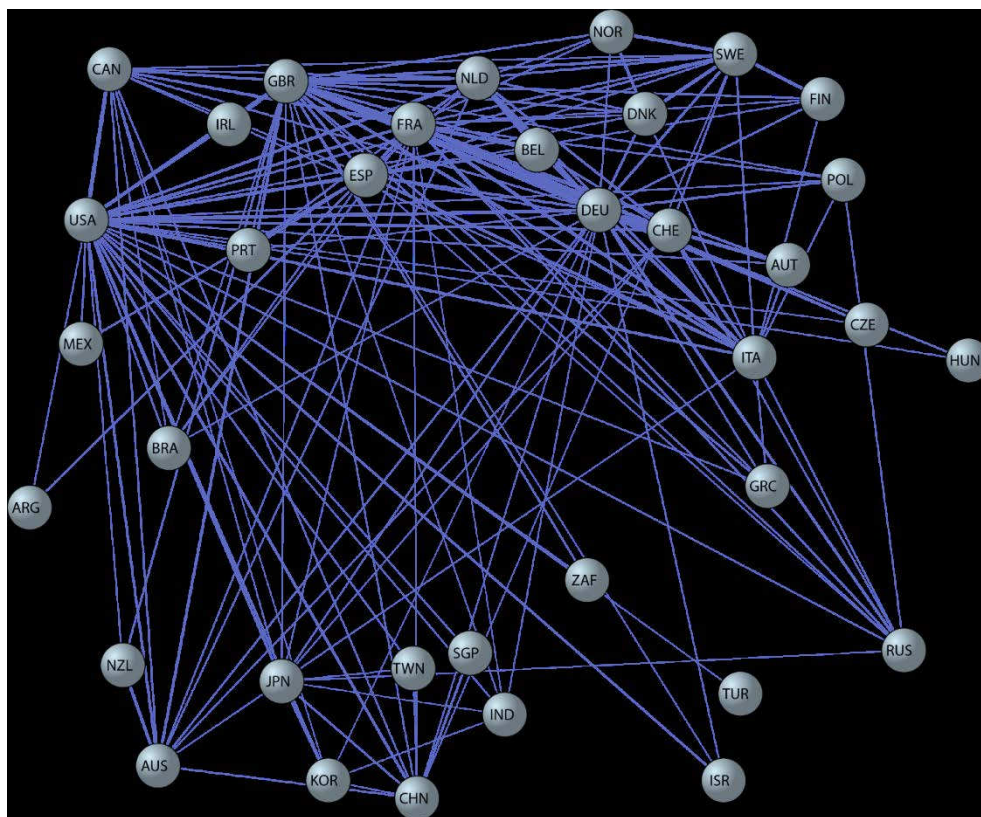


Abb. 11: Globales Netzwerk auf Länderebene (Vollzählung) 2006–2009

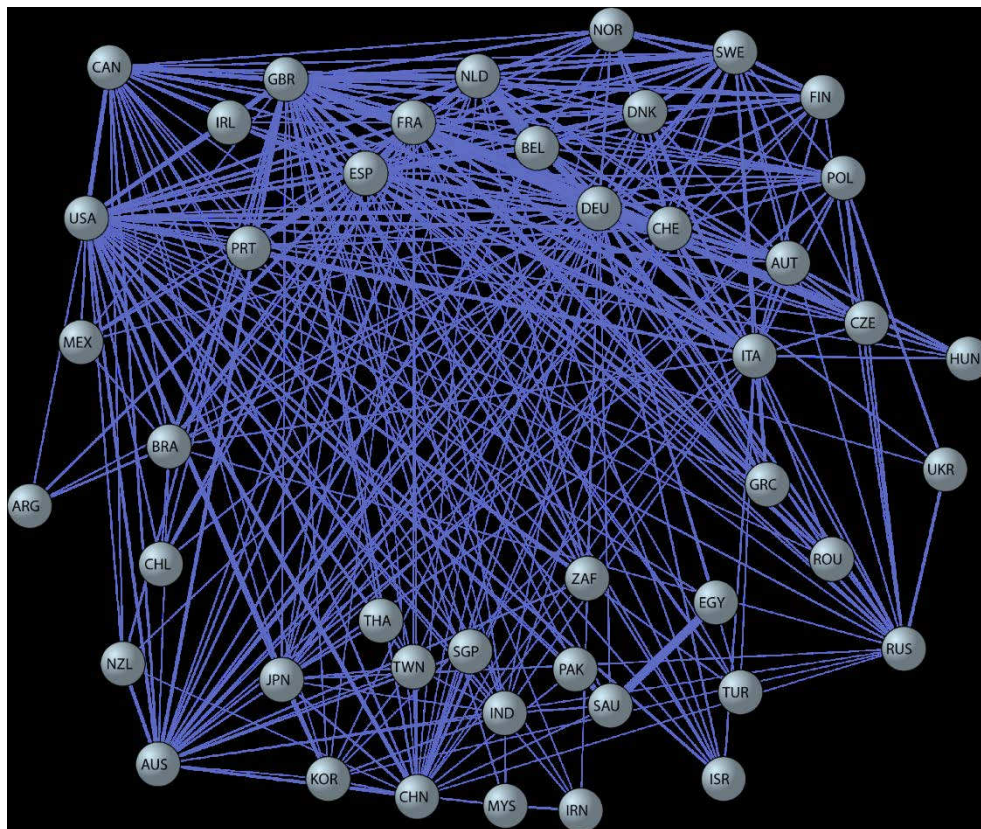


Abb. 12: Globales Netzwerk auf Länderebene (Vollzählung) 2012–2015

Die Egonetzwerke machen die vielfältigen Ko-Publikationsbeziehungen noch deutlicher. Bei dieser Darstellung werden nur Verknüpfungen Deutschlands mit seinen Partnern dargestellt, die Verknüpfungen anderer Länder untereinander sind hierbei bedeutungslos. Das dient zur Hervorhebung der Partnerschaften eines Landes, Instituts oder Person. Berechnung der Similaritäten und Darstellung erfolgte wie in den globalen Netzwerken. Auch hier zeigt sich die Zunahme von Zahl und Stärke der Links. Auch hier werden wieder beide Perioden (2006–2009 und 2012–2015) zum Vergleich gezeigt. Deutschlands zwölf wichtigste Partner im Zeitraum 2012–2015 waren gemäß des Salton-Index CHE, AUT, GBR, NLD, FRA, USA, ITA, ESP, SWE, BEL, DNK und RUS, d.h., mit Ausnahme der USA alles europäische Partner, wobei lediglich Russland kein Mitglied der EU ist.

Die zwölf wichtigsten Kooperationspartner Deutschlands

Schweiz, Österreich, Großbritannien, Niederlande, Frankreich, USA, Italien, Spanien, Schweden, Belgien, Dänemark und Russland

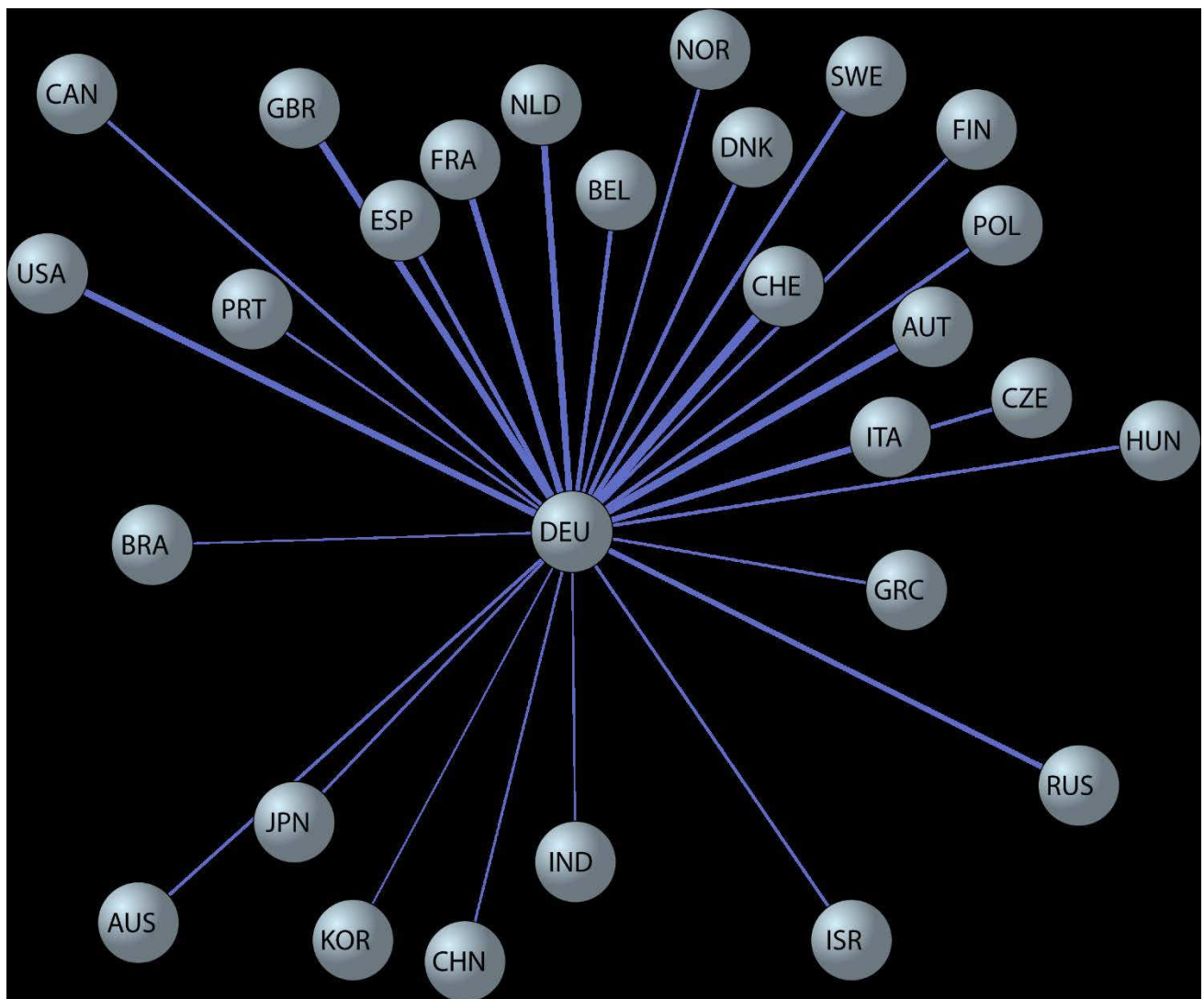


Abb. 13: Egonetzwerk für Deutschland (Vollzählung) 2006–2009

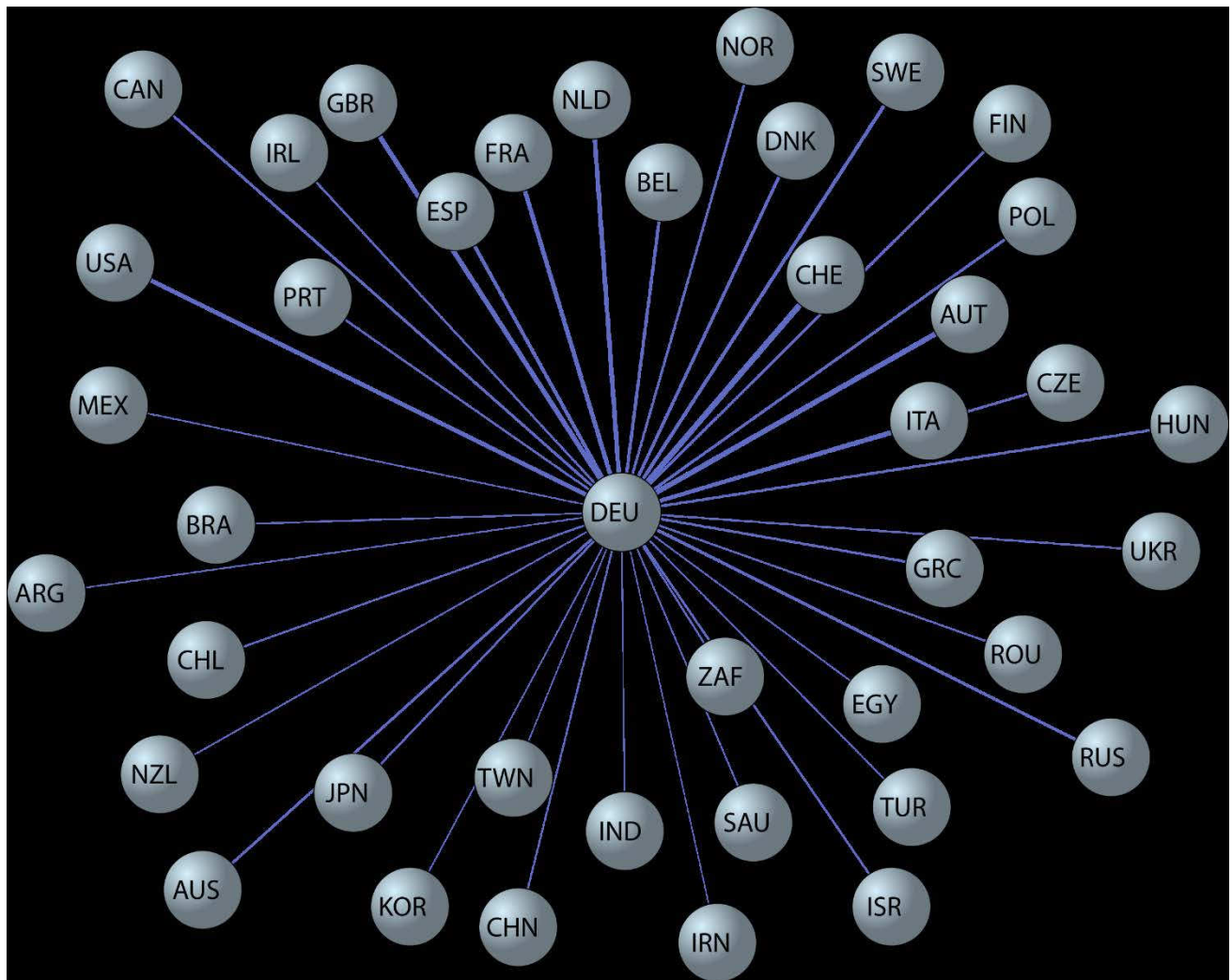


Abb. 14: Egonetzwerk für Deutschland (Vollzählung) 2012–2015

2.5.2 Ko-Publikationsnetzwerk der Organisationen

Zur Darstellung der Ko-Publikationsnetzwerke der Organisationen, wird die gleiche globale Netzwerkvisualisierung wie bei den Ländern angewendet. Global heißt hier natürlich innerhalb Deutschlands. Schwellwerte hinsichtlich der Publikationszahl sind hier nicht erforderlich. Allerdings wurde ein Mindestmaß an Ko-Publikationen (gemittelt mind. 10 gemeinsame Veröffentlichungen pro Jahr) und eine Ko-Publikationsstärke von mind. 0,1 nach Salton zum Ausschluss statistisch nicht relevanter Fälle vorausgesetzt. Dies führte zu keinerlei Einschränkungen. Ähnlich wie auf der Länderebene, bestimmt das Similaritätsmaß, das durch die Anzahl der Ko-Publikationen zweier Organisationstypen zum einen und der Zahl aller Publikationen der beiden Organisationstypen definiert wird, die Stärke der Verbindungen (eine genauere Definition des Similaritätsmaßes ist in Kapitel 4.3.3 zu finden). Internationale Ko-Publikationen spielen hierbei keine Rolle, da es sich um „interne“ Zusammenarbeit handelt. Die spezifischen Ko-Publikationstypen und deren Variationen werden an anderer Stelle besprochen (Kapitel 3.3.1). Eine egozentrische Darstellung ist angesichts der übersichtlichen Zahl der Organisationen weder erforderlich noch sinnvoll. Die Netzwerke werden zwecks Darstellung evolutiver Aspekte für jeweils zwei Perioden (2006–

Kooperationsnetzwerk der deutschen Organisationstypen

Die deutschen Hochschulen haben aufgrund ihres multidisziplinären Publikationsprofils erwartungsgemäß auch die stärksten Verbindungen zu anderen Organisationstypen.

Im Vergleich zwischen den untersuchten Perioden (2006–2009 und 2012–2015) ist eine deutliche Zunahme der Ko-Publikationen unter den Organisationen zu beobachten.

Unterschiedliche Organisationsprofile

Eine geringe Kooperation unter den Organisationstypen kann durchaus darauf zurückzuführen sein, dass grundsätzlich unterschiedliche Publikationsprofile vorliegen (siehe Kapitel 2.2.2) und eine Zusammenarbeit zwischen den Organisationen nicht zwangsläufig prädestiniert sein muss.

2009 und 2012–2015) gezeigt. In diesen werden die Organisationen symbolisch durch Kreise, deren Verbindungen untereinander durch Linien dargestellt. Die Dicke der Linien ist proportional zur Stärke der Verbindungen, allerdings nur innerhalb eines Netzwerkdiagramms. Auch hier ist eine Zunahme der Stärke der Ko-Publikationsverknüpfungen zu beobachten. Erwartungsgemäß haben die Universitäten und Fachhochschulen als größte Organisation mit multidisziplinärem Publikationsprofil auch die stärksten Links mit den anderen Organisationen. Bei der Zusammenarbeit zwischen den anderen Organisationstypen spielt natürlich deren spezifisches Publikationsprofil eine maßgebliche Rolle für eine mögliche und faktische Kooperation.

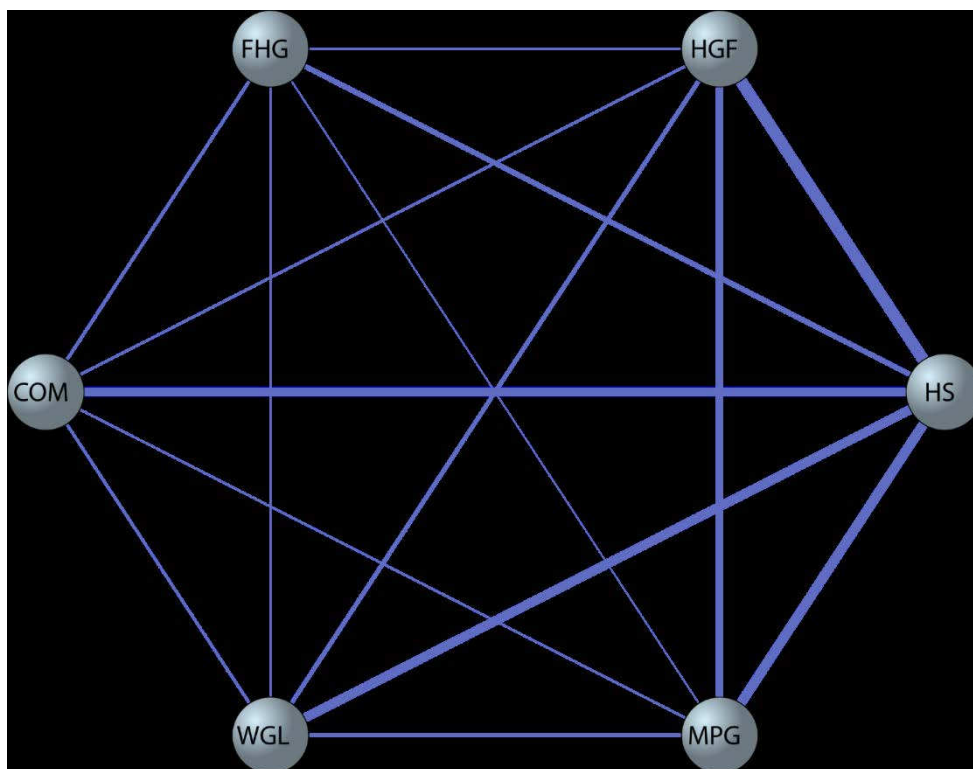


Abb. 15: Globales Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2006–2009

Sektor	COM	FHG	HGF	HS	MPG	WGL
COM		0,034	0,027	0,102	0,022	0,029
FHG			0,012	0,058	0,011	0,013
HGF				0,146	0,088	0,047
HS					0,120	0,112
MPG						0,042
WGL						

Tab. 28: Similaritätsmaße für das globale Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2006–2009

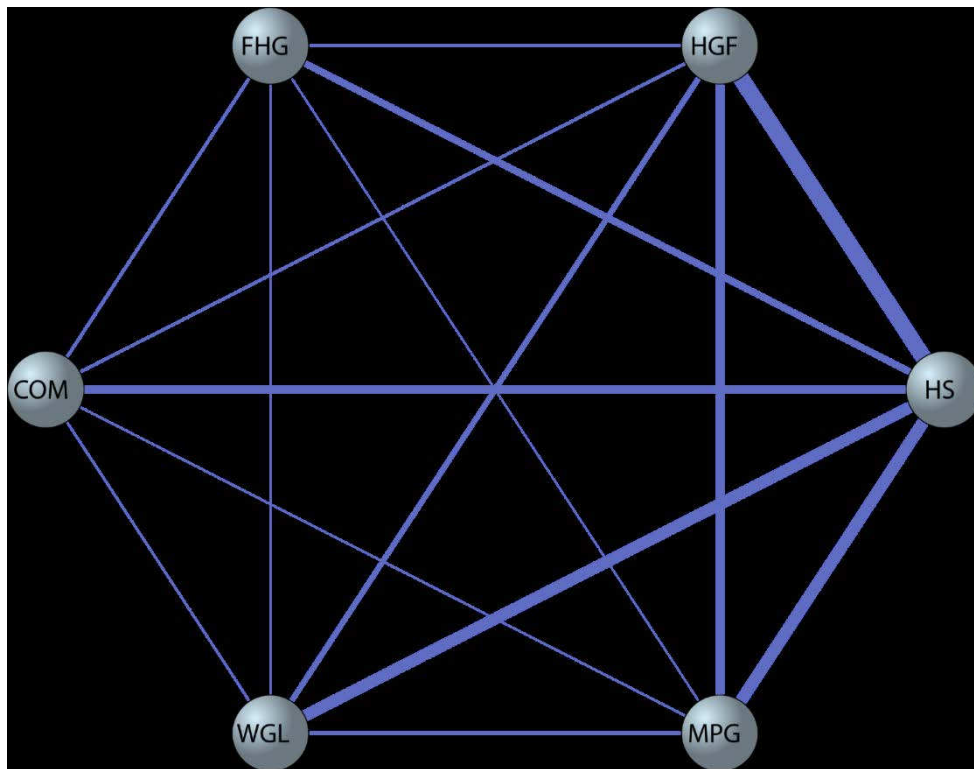


Abb. 16: Globales Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2012–2015

Sektor	COM	FHG	HGF	HS	MPG	WGL
COM		0,033	0,031	0,097	0,020	0,023
FHG			0,020	0,078	0,017	0,014
HGF				0,204	0,112	0,062
HS					0,148	0,145
MPG						0,039
WGL						

Tab. 29: Similaritätsmaße für das globale Netzwerk auf Sektorebene (Vollzählung) 2012–2015

2.6 Patentanalyse

Zur Erfassung des Austauschs der Forschungsorganisationen mit der Wirtschaft werden Indikatoren auf zwei Ebenen vorgeschlagen. Sie ermöglichen einerseits die Analyse direkter Zusammenarbeit zwischen dem universitären und dem nicht-universitären öffentlichen Sektor mit der Wirtschaft in gemeinsamen Publikationen und Patenten und andererseits die Wissensverknüpfung zwischen Forschung und Technologie über Zitierungen in Patenten, letzteres quasi als Maß für spill-over Effekte. Auf jeder Ebene werden jeweils zwei Indikatorgruppen definiert, die durch Normalisierung auch eine Vergleichbarkeit ermöglichen:

2.6.1. Ko-Publikationen mit der Wirtschaft

Dieser Abschnitt gibt die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Sektoren und der Wirtschaft im Spiegel der Ko-Publikationen wieder. Die ersten zwei Tabellen (Tabelle 30 und 31) präsentieren die Anzahl und den Anteil von Ko-Publikationen in den zwei Perioden 2006–2009 und 2010–2013. Beim Vergleich der Indikatoren für die beiden Zeiträume fällt auf, dass die absoluten Zahlen zwar steigen, die Anteile aber generell leicht abgenommen haben. Eine Ausnahme bildet dabei die HGF, die als einziger Sektor ihren Anteil steigern konnte. Trotz der sinkenden Anteile kann beobachtet werden, dass die absoluten Zahlen bei allen Sektoren – mit Ausnahme der MPG und der WGL – angestiegen sind. Internationale Ko-Publikationen mit Partnern aus der Wirtschaft haben marginale Anteile, die periodenübergreifend relativ stabil bleiben. Aber

auch hier geht der Trend bei den absoluten Zahlen zu mehr internationalen Ko-Publikationen aller Sektoren mit der Industrie.

		Ko-Publikationen mit Industrie		Internationale Ko-Publikationen mit Industrie	
Sektor	Gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
FHG	4.010	247	6,2%	82	2,0%
HGF	28.145	513	1,8%	208	0,7%
HS	254.822	6.005	2,4%	2.041	0,8%
KIT	3.812	109	2,9%	40	1,0%
MPG	33.906	460	1,4%	199	0,6%
WGL	17.896	446	2,5%	155	0,9%
COM	13.547	n.z.	n.z.	6.520	48,1%

Tab. 30: Anzahl und Anteil der Ko-Publikationen mit der Wirtschaft (2006-2009)

		Ko-Publikationen mit Industrie		Internationale Ko-Publikationen mit Industrie	
Sektor	Gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
FHG	5.590	317	5,7%	95	1,7%
HGF	36.270	693	1,9%	336	0,9%
HS	297.010	6.404	2,2%	2.411	0,8%
KIT	9.596	266	2,8%	106	1,1%
MPG	39.436	455	1,2%	218	0,6%
WGL	22.466	405	1,8%	173	0,8%
COM	13.923	n.z.	n.z.	7.452	53,5%

Tab. 31: Anzahl und Anteil der Ko-Publikationen mit der Wirtschaft (2010-2013)

2.6.2. Ko-Patente mit der Wirtschaft

Die Tabellen 32 und 33 zeigen, dass etwa 12% der von deutschen KGIs (*Knowledge Generating Institutes*, d.h., Universitäten und Fachhochschulen (HS) und Öffentliche Forschungseinrichtungen (PS)⁷ gemeinsam gehaltenen Patenten, Miteigner von mindestens einer deutschen Firma haben. Miteigentümerschaft mit internationalen Betrieben beläuft sich auf lediglich etwa 0,5%.

Diese Zusammenarbeit findet primär in deutschen Universitäten und Fachhochschulen statt, wo ungefähr 15% der Patente in Zusammenarbeit mit der deutschen Industrie und 0,6% mit der Industrie im Ausland entstehen. Gleichzeitig tragen auch die deutschen öffentlichen Forschungseinrichtungen mit einem nicht unwesentlichen Anteil von fast 10% gemeinschaftlich mit der deutschen Industrie gehaltenen Patenten und ungefähr 0,3% mit internationalen Partnern bei.

Internationale Partnerschaft deutscher Firmen ist häufiger, wobei 4% der Patente deutscher Firmen Miteigentümerschaft ausländischer Firmen haben.

Der Vergleich beider Zeiträume (2006–2009 und 2010–2013) spiegelt ein stabiles Muster wider, obwohl ein leichter Rückgang in sowohl heimischer als auch internationaler Partnerschaft zu verzeichnen ist.

Ko-Publikationen mit der Industrie

FHG ist Vorreiter bei der nationalen und der internationalen Kooperation mit der Wirtschaft: in beiden untersuchten Perioden weist man unter den deutschen Organisationen (wenn man die Industrie selbst außer Acht lässt) den höchsten Anteil auf.

⁷ Diese umfassen alle außeruniversitären Einrichtungen, die nicht dem Sektor HS zugeordnet werden

Insgesamt gesehen zeigen die Beobachtungen, dass deutsche KGIs in erster Linie zur Kooperation mit heimischen und deutlich weniger mit internationalen Firmen neigen.

Sektor	Gesamt	Ko-Patente mit Industrie		Internationale Ko-Patente mit Industrie	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
HS	1.816	297	16,4%	11	0,6%
PS	2.899	275	9,5%	11	0,4%
KGI	4.503	551	12,2%	21	0,5%
COM	86.600	n.z.	n.z.	3.653	4,2%

Tab. 32: Anzahl und Anteil der Ko-Patente mit der Wirtschaft (2006-2009)⁸

Sektor	Gesamt	Ko-Patente mit Industrie		Internationale Ko-Patente mit Industrie	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
HS	2.097	308	14,7%	12	0,6%
PS	2.739	241	8,8%	6	0,2%
KGI	4.545	528	11,6%	17	0,4%
COM	81.031	n.z.	n.z.	3.425	4,2%

Tab. 33: Anzahl und Anteil der Ko-Patente mit der Wirtschaft (2010-2013)⁸

Legende: HS: Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen), PS: Öffentliche Forschungseinrichtungen, KGI: Knowledge Generating Institutes (HS und PS gemeinsam), COM: Wirtschaft

Tabellen 34 und 35 geben die „Wissenschaftsintensität“ deutscher Patente wieder. Es werden hierbei zwei Indikatoren verwendet: der Anteil der Patente mit wenigstens einer Zitation von wissenschaftlicher Literatur („Patente mit WNPR“, d.h. mit wissenschaftlicher nicht-Patentreferenz) und die gemittelte Zahl Zitationen von wissenschaftlicher Literatur („Anzahl der WNPR“).

Es wird deutlich, dass die Wissenschaftsintensität deutscher KGI-Patente wesentlich höher ist als die deutscher Firmenpatente. In der letzten Zeitperiode (Tabelle 35) zeigt sich, dass fast 70% der KGI-Patente wenigstens eine Referenz auf wissenschaftliche Literatur enthalten. Hingegen beziehen sich nur etwa 17% der Firmenpatente auf wissenschaftliche Literatur. Während außerdem Firmenpatente gemittelt 1,3 wissenschaftliche Referenzen enthalten, ist dieser Anteil bei den KGI-Patenten fast 7-mal so hoch (im Mittel 8,7 Referenzen).

Innerhalb der Gruppe der deutschen KGIs belegen die Kennziffern, dass Universitätspatente wissenschaftsintensiver sind als die der öffentlichen Forschungseinrichtungen.

Der Vergleich der beiden Zeiträume (2006–2009 und 2010–2013) zeigt ein Anwachsen der Wissenschaftsintensität deutscher Patente für beide Indikatoren. Nicht nur der Anteil wissenschaftliche Literatur zitierender Patente, sondern auch deren gemittelte Anzahl ist gestiegen. Dieser Trend zeigt sich bei beiden Sektoren, den KGI-Patenten und auch bei den Firmenpatenten.

2.6.3. Zitation von Publikationen in Patenten

Sektor	Gesamt	Patente mit WNPR		Anzahl der WNPR	
		Anzahl	Anteil	Insgesamt	Gemittelt
HS	1.816	1.302	71,7%	13.670	7,53
PS	2.899	1.680	58,0%	11.862	4,09
KGI	4.503	2.831	62,9%	24.185	5,37
COM	86.600	12.912	14,9%	73.201	0,85

Tab. 34: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Publikationen in Patenten (2006-2009)

⁸ Aufgrund der Ko-Patente zwischen HS und PS, bildet KGI die Gesamtzahl der Patente mit Beteiligung beider Sektoren und nicht die Summe

Sektor	Gesamt	Patente mit WNPR		Anzahl der WNPR	
		Anzahl	Anteil	Insgesamt	Gemittelt
HS	2.097	1.565	74,6%	22.653	10,80
PS	2.739	1.791	65,4%	20.341	7,43
KGI	4.545	3.120	68,6%	39.367	8,66
COM	81.031	13.535	16,7%	102.442	1,26

Tab. 35: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Publikationen in Patenten (2010-2013)

Legende: WNPR – Wissenschaftliche Nicht-Patentreferenzen, PS – Öffentlicher Sektor, KGI – Knowledge Generating Institutes (Universitäten und Fachhochschulen + Öffentliche Forschungseinrichtungen)

2.6.4. Zitation von Patenten in Publikationen

Ebenso interessant ist der umgekehrte Aspekt der Wissenschaft–Technikrelation. Tabellen 36 und 37 geben die Publikationen an, die Patente zitieren. Dies drückt die Nutzung technologischer Information in wissenschaftlicher Literatur aus. Für jeden Sektor wird die Zahl der Publikationen mit wenigstens einem zitierten Patent und die gemittelte Anzahl der Publikationen mit zitierten Patenten angegeben. In der ersten Periode hatte die FhG insgesamt 325 Publikationen mit Referenzen auf jeweils ein oder mehr Patente. Dieser Sektor hatte den höchsten Anteil patentzitierender Publikationen. Auch COM mit 7% hat einen hohen Anteil an Patentreferenzen. Bei den anderen Sektoren bewegt sich dieser Anteil in der ersten Periode lediglich zwischen 1,3% und 3,8%. Die letzte Spalte in den Tabellen zeigt die durchschnittliche Zahl zitierter Patente in Publikationen mit wenigstens einer Patentreferenz. Der Unterschied zwischen den Sektoren ist hier geringer mit Werten, die sich in der ersten Periode zwischen 1,58 und 2,73 bewegen. Die Ergebnisse unterscheiden sich in beiden Perioden nicht sehr. Der Anteil patentzitierender Publikationen der FhG sinkt etwas (7,4% in der zweiten Periode) aber ist hier immer noch am höchsten, gefolgt von COM mit 7,3%. Die Zahl der patentzitierenden Publikationen der WGL ist nicht so stark gestiegen wie alle Publikationen des Sektors, daher ist der Anteil von 3,1% auf 2,5% gesunken. Die durchschnittliche Zahl der zitierten Patente wird durch eine leichte Zunahme für fast alle Sektoren charakterisiert.

Sektor	Publikationen	Patentzitierende Publikationen		Zitierte Patente	
	Gesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Gemittelt
COM	13.547	944	7,0%	2.581	2,73
FHG	4.010	325	8,1%	740	2,28
HGF	28.145	677	2,4%	1.233	1,82
HS	254.819	5.641	2,2%	13.004	2,31
KIT	3.812	143	3,8%	273	1,91
MPG	33.906	615	1,8%	1.089	1,77
WGL	17.896	555	3,1%	1.254	2,26

Tab. 36: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Patenten in Publikationen (2006-2009)

Sektor	Publikationen	Patentzitierende Publikationen		Zitierte Patente	
	insgesamt	Anzahl	Anteil	Anzahl	Gemittelt
COM	13.922	1.021	7,3%	3.331	3,26
FHG	5.590	413	7,4%	909	2,20
HGF	36.270	738	2,0%	1.284	1,74
HS	297.006	6.744	2,3%	15.995	2,37
KIT	9.596	376	3,9%	735	1,95
MPG	39.435	595	1,5%	1.191	2,00
WGL	22.466	572	2,5%	1.750	3,06

Tab. 37: Anzahl, Anteil und Mittelwert zur Zitation von Patenten in Publikationen (2010-2013)

Die hier verwendeten Indikatoren zeigen, dass obwohl die direkte Zusammenarbeit zwischen deutschen KGIs und Firmen eher stagniert oder gar etwas zurückgeht, die indirekte Verbindung zwischen Wissenschaft und Technik (d.h., spillovers gemessen an wissenschaftlichen Zitationen in Patenten) deutlich zugenommen hat.

3. Fazit

Die hier vorliegende bibliometrische Studie untersucht im Hinblick auf die Ziele des PFI die Ergebnisse der Analysen folgender bibliometrischer Aspekte: Auf Länder- und Organisationsebene wurden die Trends der Publikations- und Zitationsanalyse untersucht, nach Fachgebieten aufgegliederte Publikationsprofile erstellt, das Ko-Publikationsverhalten anhand von Netzwerken veranschaulicht und eine ausführliche Indikatorenanalyse durchgeführt. Zusätzlich demonstriert eine Patentanalyse auf der Ebene der Organisationen, wie oft die Sektoren mit der Wirtschaft kooperieren und wie oft Patente in Publikationen bzw. Publikationen in Patenten zitiert werden.

Die globalen Entwicklungen der Publikationsanteile machen deutlich, dass Chinas Publikationsanteile in den letzten acht Jahren stark gestiegen sind, während sich die Anteile der USA, der EU und Japan jährlich verringerten. Gleichzeitig können die USA, Deutschland, Großbritannien, Schweiz und Niederlande im Vergleich zu ihren Publikationsanteilen höhere Zitationsanteile aufweisen, was für hohe Zitationsraten der entsprechenden Publikationen spricht. Die Anzahl der Prokopf-Publikationen konnte in Deutschland im Vergleich zwischen den beiden untersuchten Perioden (2006-2009 und 2012-2015) deutlich gesteigert werden (von 46,6 auf 58,8). Generell sind die mittelgroßen entwickelten Länder Europas, Nordamerikas und Australiens führend beim durch die Bevölkerungszahl normierten Publikationsaufkommen und übersteigen damit aufstrebende Länder wie Brasilien, Russland, Indien und China um ein bis zwei Größenordnungen. Die "Tetrade" (USA, EU, Japan und China) konnten die Anzahl der internationalen Ko-Publikationen über Jahre

hinweg steigern, während diese bei den aufstrebenden Ländern eher stagniert. Internationale Zusammenarbeit bekommt dabei stets eine größere Aufmerksamkeit und liefert höhere Zitationsanteile.

Unter den deutschen Organisationstypen besitzen die Fachhochschulen und Universitäten erwartungsgemäß die höchsten Anteile an Publikationen und Zitationen. MPG und HGF besitzen deutlich höhere Zitations- als Publikationsanteile, während diese sich bei den restlichen Sektoren die Waage halten. Ein Wachstum internationaler Zusammenarbeit ist bei allen Sektoren erkennbar: Die MPG und die HGF weisen dabei die höchsten Anteile auf, bei der Industrie und der FhG sind diese deutlich geringer bis kaum wahrnehmbar.

Archetypisches Publikationsverhalten kann anhand der erstellten Publikationsprofile auf Länderebene beobachtet werden: Russland und China sind stark in den Fachbereichen Chemie, Physik und Mathematik aktiv. Dagegen sind die EU und Deutschland vor allem im Bereich der Geo- und Raumfahrtwissenschaften tätig. Radikale Veränderungen der Publikationsprofile sind periodenübergreifend nicht erkennbar, was auf eine Konstanz des Publikationsverhaltens im Hinblick auf die länderspezifischen Fachbereiche hindeutet.

Auf Organisationsebene kommen die deutschen Fachhochschulen und Universitäten dem Publikationsprofil Deutschlands am nächsten. Die FhG sind primär in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie, während MPG und HGF in erster Linie in der Geo- und Klimaforschung, der Physik und den Biowissenschaften aktiv sind. Auf Agrar- und Umweltwissenschaften, Biologie und Sozialwissenschaften hat sich die WGL spezialisiert, während das Profil der Industrie der biomedizinischen Forschung, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften zuzuordnen ist. Die auffälligsten Profilveränderungen sind bei der WGL zu beobachten: dort ging der Fokus vermehrt von den Natur- zu den Biowissenschaften.

Den höchsten Standard in Bezug auf den Zitationsimpact weisen allen voran die Schweiz, die Niederlande und die entwickelten Länder Nordamerikas und Europas auf. Japan und Südkorea sind leicht unter dem Weltstandard, Russland, Indien und Brasilien repräsentieren den niedrigen Standard. Die höchsten Anteile an hochzitierten Publikationen besitzen die Schweiz und die Niederlande mit jeweils 15%, Deutschland ist mit 13% ebenfalls in der Spitzengruppe vertreten.

Mit den USA arbeiten die deutschen Einrichtungen am meisten zusammen, doch auch das Vereinigte Königreich, die Nachbarländer (Schweiz, Niederlande, Frankreich und Österreich) und Italien sind unter den wichtigsten Partnern vertreten. Internationale Ko-Publikationen (abgesehen von Kooperationen mit Russland, Indien und teilweise auch mit China und Brasilien) besitzen dabei stets sehr hohe Anteile an den hochzitierten Veröffentlichungen Deutschlands.

Unter den Sektoren (ausgenommen bei der FhG) ist weitestgehend ein Trend zu einer größer werdenden Sichtbarkeit und einem höheren Zitationsimpact evident. Der Ko-Publikationstyp, bei dem sowohl andere Sektoren als auch internationale Kooperationspartner vertreten sind, liefert stets die höchsten Anteile an hochzitierten Publikationen. Der Trend zu mehr internationaler Zusammenarbeit ist bei allen Sektoren bis auf die FhG ebenfalls deutlich erkennbar, was ein Indiz für eine Stagnation der Sichtbarkeit und des Zitationsimpact der FhG sein könnte.

Anhand der Ko-Publikationsnetzwerke lässt sich erkennen, dass Deutschland eine zentrale Rolle bei der wissenschaftlichen Vernetzung Europas spielt. Man kooperiert in erster Linie mit Österreich, der Schweiz und Großbritannien, aber auch mit den USA und Kanada als nicht-europäische Partner. Zudem lassen sich im Netzwerk mehrere Cluster (skandinavischer, lateinamerikanischer sowie asiatischer Cluster) feststellen.

Auf der Organisationsebene sind die deutschen Universitäten und Fachhochschulen erwartungsgemäß am stärksten mit anderen Organisationen verbunden. Im Vergleich zwischen den beiden untersuchten Perioden (2006-2009 und 2012-2015) ist eine deutliche Zunahme der Ko-Veröffentlichungen unter den Sektoren evident, was für eine verstärkte Vernetzung untereinander spricht.

Die Ergebnisse der Patentanalyse machen deutlich, dass fast alle Anteile (mit Ausnahme der HGF) an Ko-Publikationen mit der Industrie leicht abgenommen haben. Nichtsdestotrotz stiegen allerdings die entsprechenden absoluten Zahlen (mit Ausnahme der WGL), was für eine Verstärkung der Zusammenarbeit zwischen den Sektoren und der Industrie spricht. Die Anteile der Ko-Patente zwischen den Sektoren und der

Industrie gingen ebenfalls leicht zurück. Ein Anstieg an Patenten, die wissenschaftliche Literatur zitieren, ist bei allen Sektoren wahrnehmbar. Die Zitierung von Patenten in Publikationen ist wiederum anteilmäßig gesunken, hingegen stiegen aber auch hier die absoluten Zahlen.

Insgesamt macht die Patentanalyse deutlich, dass eine direkt Kooperation zwischen deutschen Hochschulen und öffentlichen Einrichtungen mit Firmen anteilmäßig leicht zurückzugehen bzw. zu stagnieren scheint, stiegen die entsprechenden absoluten Zahlen. Eine ähnliche Beobachtung kann auch bei der indirekten Verbindung zwischen Wissenschaft und Technik beobachtet werden: Die Kooperation wird in Form von sogenannten "Spill-over" Effekten ebenfalls größer.

Deutschland darf sich bezüglich der wissenschaftlichen Sichtbarkeit und Zitationsimpact im internationalen Wettbewerb durchaus zur Spitzengruppe zählen. Unter den deutschen Organisationsgruppen sind die Zitationsanteile stets größer als die entsprechenden Publikationsanteile, was für einen stets hohen Zitationsimpact spricht. Eine zentrale Rolle nimmt Deutschland zudem auch im europäischen Ko-Publikationsnetzwerk ein und der Trend geht dabei zu einer stärker werdenden Vernetzung mit den Kooperationspartnern. Ein ähnlicher Trend konnte unter den deutschen Sektoren ebenfalls nachgewiesen werden: Fast alle Organisationsgruppen weisen einen Anstieg an zwiischensektoraler und internationaler Zusammenarbeit auf, die Anteile der Publikationen, die nur innerhalb des jeweiligen Sektors verfasst werden, schrumpfen dagegen. Im Hinblick auf eine Wechselwirkung zwischen wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Patenten wird deutlich, dass die Anzahl der Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ebenso ansteigt.

4. Methodik

4.1 Datenquellen und Datenverarbeitung

Alle bibliometrischen Daten, die in den Berichten verwendet werden, basieren auf bibliographischen Rohdaten, die aus den kumulierten Jahresvolumina 2006–2015 der Web of Science Core Collection (WoS) von Clarivate Analytics (vormals: Thomson Reuters) extrahiert wurden. In den Folgeberichten wird der Zeitraum dann jeweils um ein Jahr verschoben.

Die folgenden Einzeldatenbanken sind in der Auswertung enthalten:

- Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)
- Social Sciences Citation Index (SSCI)
- Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)
- Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S)
- Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH)

Da die Konferenzbeiträge einen etwas niedrigeren Standard als die Zeitschriftenliteratur repräsentieren, werden CPCI-Datenbanken als supplementäre Quellen mit einigen Einschränkungen bezüglich der Zitationsanalysen gebraucht. Diese Einschränkungen haben folgende Ursachen:

1. Im Gegensatz zur Zeitschriftenliteratur gibt es in der Regel kein periodisches Erscheinen von Konferenzbänden, d.h. auch keinen langfristigen Zitationsstandard auf Konferenzbandniveau.
2. Auch im Falle von Konferenzserien ist nicht garantiert, dass das Material aller Konferenzen der Serie lückenlos in die Datenbank aufgenommen wird.
3. Die Auswahlkriterien für Proceedingsbände für die Aufnahme in das WoS sind weniger transparent als die für Zeitschriften, die auch eine gewisse Kontinuität voraussetzen.
4. Beim Konferenzmaterial sind Affiliation und Adressen der Mitverfasser zu einem nicht vernachlässigbaren Teil unvollständig wiedergegeben. Außerdem haben die Zitationen bei den Konferenzbeiträgen eine deutlich höhere Fehlerquote als bei den Zeitschriften.

Ein Großteil der Konferenzliteratur ist jedoch bereits durch die SCI-E, SSCI und A&HCI Datenbanken abgedeckt. Um Dubletten zu vermeiden wird aus den oben genannten Gründen die Überlappung von Daten aus den fünf WoS-Datenbanken wie folgt gehandhabt: Literatureinträge, die sowohl in den Zeitschriften- und den Proceedingsdatenbanken indexiert sind (z.B. Conference Special Issues), werden als Zeitschriftenartikel behandelt. Konferenzmaterial bedeutet dann Beiträge, die nicht in Periodika erschienen sind.

Die bibliometrische Analyse, die in den Berichten ausgeführt wird, basiert auf den vier sogenannten 'relevanten' oder 'zitierbaren' Dokumenttypen, nämlich

- *articles* (inklusive *proceedings papers* und *book chapter* in Zeitschriften)
- *letters*
- *notes* (pro forma, existiert nach 1996 de facto nicht mehr)
- *reviews*

Der erste Bericht startet mit dem Beobachtungszeitraum 2006 – 2015. In den Folgeberichten wird der Zeitraum jeweils um ein Jahr verschoben. In den Berichten wird anstelle von Kalenderjahren mit sogenannten Volumenjahren⁹ gearbeitet, was den folgenden Grund hat: Ein nicht unerheblicher Teil der Literatur wird verspätet, d.h. erst ein oder mehrere Jahre nach Erscheinen für die Datenbank indexiert. Das hat zur Folge, dass jeweils vor allem die letzten zwei Jahre unvollständig abgebildet wären und damit einen Rückgang suggerieren würden, der aber in Wirklichkeit nicht auftritt. Die Verwendung des Volumenjahres kompensiert diesen Effekt und garantiert eine größere Stabilität.

4.1.1 Adressenzuordnung

Die Zuordnung von Publikationen zu Ländern und Institutionen erfolgt aufgrund der Affiliationen der wissenschaftlichen Einrichtungen. Wie weiter unten erläutert, wird ein vollständiges oder auch ganzzahliges

⁹ Die Definition des Begriffs ist in der Einleitung (Kapitel 1.2.1) zu finden

Zählverfahren (Vollzählung – engl. *whole count*) angewendet. Bei der Analyse von Kooperationsmustern, insbesondere von Ko-Publikationsnetzwerken werden tri- und multilaterale Ko-Publikationen in Paare aufgespalten, allerdings werden Dubletten innerhalb derselben Struktur (z.B. Land, Forschungseinrichtung, Institutstyp) vermieden. Dieses Verfahren muss für jede Struktur, d.h. auf jedem Aggregationsniveau gesondert angewendet werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir erneut auf den Vorteil des ganzzahligen Zählverfahrens. Für die Zählung der Publikationen für die im Berichtszeitraum gebrauchten EU-28 werden durch europäische Ko-Publikationen verursachte Dubletten entfernt.

4.1.2 Fachklassifikation

Neben der Zuordnung zu Ländern und Institutionen ist auch die Zuordnung von Publikationen zu Fachgebieten, also eine Fachklassifikation erforderlich. Das von Thomson Reuters angebotene WoS/JCR-interne Klassifikationssystem mit etwa 250 Fachkategorien ist für diesen Bericht jedoch zu feinkörnig, zumal Publikationen meist mehrfach zugeordnet sind, mitunter in bis zu 6–7 Fächern gleichzeitig. Die Zuordnung erfolgt daher auf der Grundlage der in Zusammenarbeit mit dem ISSRU-Team in Budapest am ECOOM entwickelten Fachgebietsklassifikation („Leuven-Budapest Subject Classification“). Das System stellt eine Aggregation der WoS-Kategorien auf insgesamt vier Ebenen dar: Die höchste Ebene bildet die multidisziplinäre Gruppe, die Natur-, Bio- und technischen Wissenschaften, die Sozialwissenschaften und die Geisteswissenschaften; die zweite Ebene enthält 15 Hauptgebiete (12 in den Natur-, Bio- und technischen Wissenschaften, zwei in den Sozialwissenschaften und die Geisteswissenschaften), die dritte Ebene sind die sogenannten 60 Teilgebiete in den Natur-, Bio- und technischen Wissenschaften und 7 Teilgebieten in den Sozial- und Geisteswissenschaften. Die originalen WoS-Kategorien formen die unterste vierte Ebene. Nachfolgend sind die für das Monitoring verwendeten Hauptgebiete aufgeführt:

- | | |
|----------|--|
| 1. AGRO | Agrar- und Umweltwissenschaften |
| 2. BIOL | Biologie (Organismen- und Supraorganismenebene) |
| 3. BIOW | Biowissenschaften (allgemeine, zelluläre und subzelluläre Biologie; Genetik) |
| 4. BIOM | Biomedizinisch Forschung |
| 5. MEDI | Klinische und experimentelle Medizin I (allgemeine und interne Heilkunde) |
| 6. MEDN | Klinische und experimentelle Medizin II (nicht-interne Fächer) |
| 7. NEUR | Neuro- und Verhaltenswissenschaften |
| 8. CHEM | Chemie |
| 9. PHYS | Physik |
| 10. GEOR | Geo- und Raumfahrtwissenschaft |
| 11. INGN | Ingenieurwissenschaften |
| 12. MATH | Mathematik |
| 13. SGKB | Sozialwissenschaften I (Gesellschaft, Kommunikation und Bildung) |
| 14. SWPR | Sozialwissenschaften II (Wirtschafts-, Politik- und Rechtswissenschaften) |
| 15. HUMW | Geisteswissenschaften |

Die Zitationen werden individuell für jede Publikation ermittelt. Auf der Grundlage der WoS-Datenbank werden zitierende Publikationen individuell zu den zitierten Quellendokumenten zugeordnet. Da sich die Zahl der Zitationen mit der Zeit ändert (zunimmt oder zumindest konstant bleibt, falls nicht mehr zitiert wird) und jede Information einem spezifischen, fach- und themenabhängigen Alterungsprozess unterworfen ist, muss auf jedes Quellenjahr dasselbe Zitationsfenster angewendet werden. Da Zitationsprozesse nicht „homogen“ sind, muss dieses Fenster mit dem Publikationsjahr beginnen. Die Wahl des Fensters ist ein Kompromiss. Es sollte einerseits groß genug sein, um genügend Zitationen zu erfassen und eine ausreichende Phase des Zitationsprozesses zuverlässig abzubilden, andererseits erlauben, rezente Forschung evaluieren zu können. Ein Zehnjahresfenster wäre zwar ideal, würde sich aber auf Quellenpublikationen beziehen, die außerhalb des Berichtszeitraumes lägen. Das deshalb für das Monitoring gewählte Dreijahresfenster, beginnend mit dem Publikationsjahr, ist im Einklang mit methodischen Studien (z.B. Glänzel und Schoepflin, 1995, van Raan, 2006). Durch diese Wahl können alle zwischen 2006–2013 publizierten Beiträge für die Zitationsanalyse berücksichtigt werden. Da für einige Trendanalysen die Zehnjahresperiode in Teilperioden aufgespalten wird, kann im Falle einiger Abbildungen die letzte Teilperiode ausgeweitet werden, wobei der Zitationszeitraum des letzten Jahres der Teilperiode auf zwei Jahre beschränkt ist. In einem solchen Fall wird explizit auf diese Besonderheit hingewiesen.

4.2 Überblick und Erläuterung der angewendeten Indikatoren

Ein Basisindikator des wissenschaftlichen Outputs ist die Zahl der Publikationen. In der Regel wird für die Messung der Publikationszahl eine Referenzdatenbank festgelegt um Vergleichbarkeit zu garantieren. In diesem Falle bilden Publikationen im Web of Science die Grundlage der Zählung. Da auch diese Datenbank ständigen Veränderungen unterworfen ist, müssen Zählungen auf allen Ebenen im Kontext dieser Entwicklung betrachtet werden. Mit anderen Worten: Nationale Publikationsaufkommen sollten auf der Basis des Weltstandards, institutionelle Daten im Rahmen des nationalen und internationalen Standards beurteilt werden (vgl. Persson et al., 2004). Als dessen Folge sollten neben absoluten Zahlen auch Anteile an Aufkommen auf einem höheren Niveau berücksichtigt werden. Das institutionelle, regionale oder nationale Publikationsprofil von einem gegebenen Fachgebietssystem kann durch den sogenannten *Aktivitätsindex* (AI) ausgedrückt werden. Dieser Indikator wurde von Frame (1977) in die Bibliometrie eingeführt. Er ist jedoch nichts anderes als eine Version des von Wirtschaftswissenschaftlern benutzten *Revealed Comparative Advantage* (RCA). Der Aktivitätsindex für Länder ist wie folgt definiert:

$$AI = \frac{P_i/P}{W_i/W}$$

P_i/P ist der Anteil nationaler Publikationen in Fachgebiet i an allen nationalen Publikationen geteilt durch denselben Quotienten auf der Basis aller Publikationen in der Welt (W_i/W). Der neutrale Wert ist 1. $AI > 1$ bedeutet, dass die relative Publikationsaktivität über dem Weltstandard liegt, $AI = 1$ bedeutet, dass das Publikationsprofil mit dem Weltstandard übereinstimmt und $AI < 1$ drückt aus, dass die relative Aktivität in dem Land unter dem Weltstandard liegt. Dieser Indikator bietet eine interessante Option für die Analyse des Einflusses internationaler Ko-Publikationen auf nationale Publikationsprofile.

Die weiteren Indikatoren beinhalten auch Zitationsmaße. Alle Indikatoren werden für alle Aggregationsebenen (Länder und Organisationen) sowohl für alle Fachgebiete zusammen als auch für die einzelnen Hauptdisziplinen berechnet. Zitationen werden für jeweils Dreijahresfenster ermittelt. Die Indikatoren seien hier zusammengefasst, danach werden diese kurz erläutert.

1. Publikationszahl und Anteil
2. Zitationszahl und Anteil
3. MOCR (Mean Observed Citation Rate) ist die mittlere beobachtete Zitationshäufigkeit im gegebenen Zitationsfenster
4. FrCit: Anzahl der Fremdzitationen (keine Autorselbstzitationen) und deren Anteil an allen Zitierungen
5. ECRj: erwartete Zitationsrate auf Zeitschriftenbasis im gegebenen Zitationsfenster
6. MECR: (Mean Expected Citation Rate) ist die mittlere erwartete Zitationshäufigkeit
7. RCR: MOCR/MECR (Relative Citation Rate)
8. ECRf: erwartete Zitationsrate auf Fachdisziplinbasis im gegebenen Zitationsfenster
9. FECR: erwartete mittlere Zitationsrate auf Fachdisziplinbasis im gegebenen Zitationsfenster
10. NMCR: MOCR/FECR
11. MECR/FECR
12. Verteilung über vier Zitationsimpactklassen folgend der Methode der Characteristic Scores and Scales (CSS)

Analog zu den obigen Indikatoren aber für internationale Ko-Publikationen:

13. IntColl Pubs: Anzahl und Anteil internationaler Mitautorschaft
14. Cit IntColl: Zitationen auf internationale Ko-Publikationen
15. ECRj IntColl: erwartete Zitationsrate (Zeitschriftenbasis) im angegebenen Zitationsfenster
16. RCR IntColl
17. ECRf IntColl
18. NMCR IntColl
19. MECR/FECR IntColl

Die sogenannten Basisindikatoren, also 1, 2 und 13, 14 bedürfen keiner weiteren Erläuterung. Auch die entsprechenden Mittelwerte sind in der Fachliteratur gut dokumentiert (z.B. Glänzel und Thijs, 2004). Die Indikatoren 3, 6 und 9 bilden ein Triplet, das am besten zusammen betrachtet und interpretiert werden sollte. Hierbei handelt es sich um Mittelwerte, deren nicht gemittelte Varianten durch die Indikatoren 2, 5 und 8 ausgedrückt werden. Deren mathematische Relationen innerhalb dieses Tripels enthüllen Details über die Publikationsstrategie und den tatsächlichen Zitationsimpact auf der Grundlage der jeweiligen Fachdisziplinstandards. Hierbei muss erwähnt werden, dass einerseits die Fachgebietserwartung auf Teilgebieten beruht und andererseits, dass bei mehrfacher Zuordnungsmöglichkeit von Publikationen zu Teilgebieten die Erwartungswerte fraktioniert und anteilig berechnet werden müssen (s. Glänzel et al., 2014). Im Prinzip sind verschiedene „Konstellationen“ möglich. $MOCR > MECR > FECR$ spiegelt die vorteilhafteste Situation wider: In diesem Fall publiziert die Organisation oder das Land nicht nur häufiger in Zeitschriften mit höherem Zitationsimpact als dem jeweiligen Disziplinstandard entspräche, sondern wird darüber hinaus faktisch noch mehr zitiert als es dem Zeitschriftenstandard entspräche. Die umgekehrte Relation entspricht dann konsequenterweise der am wenigsten vorteilhaften Situation. $MECR > MOCR > FECR$ heißt, dass gemittelt mehr zitiert wurde als dem jeweiligen Fachgebietsstandard entspräche, dass aber die zeitschriftenbasierte Erwartung nicht erreicht wurde. $FECR > MOCR > MECR$ schließlich bedeutet, dass die zeitschriftenbasierte Erwartung zwar erreicht wurde, dass aber in der Regel nicht in den „Top-Zeitschriften“ der jeweiligen Disziplinen veröffentlicht wurde. Die Quotienten $MOCR/MECR$, $MOCR/FECR$ und $MECR/FECR$ (Indikator 7, 10 und 11) mit den neutralen Werten 1,0 erleichtern die Interpretation. Selbstverständlich können diese Indikatoren (s. Indikator 15–19) auch auf (internationale) Ko-Publikationen angewendet werden, was die Analyse des Effekts der (internationalen) Zusammenarbeit auf den Zitationsimpact ermöglicht.

Die Indikatorgruppe 12 ist am komplexesten. Hierbei handelt es sich um „Leistungsklassen“, die das klassische lineare Model der bibliometrischen Indikatorik zwar verlässt, aber sich als Erweiterung nahtlos an dieses anschließt. Die Characteristic Scores and Scales (CSS) erhält man durch einen iterativen Prozess, in dem man Populationen oder Stichproben an ihren Mittelwerten stützt und dann erneut den Mittelwert (Score) an der verbleibenden gestützten, d.h., bedingten Menge ermittelt. Die Prozedur wird gestoppt, wenn die verbleibende Menge erschöpft ist oder die vorgegebene Anzahl der Scores erreicht ist. Im Allgemeinen sind drei Scores ausreichend, wobei der erste mit dem Mittelwert der ursprünglichen Population oder Stichprobe identisch ist. Es sei erwähnt, dass die triviale Wahl von nur einem Score zur „klassischen“ Bibliometrie zurückführt. Drei Scores definieren, durch die von den Scores getrennten benachbarten Intervalle, vier Klassen (Glänzel, 2007; Glänzel et al., 2014). Diese Methode hat sich als Alternative zu den Perzentilen bewährt, da sie zwei wichtige Vorteile bietet: 1. CSS wird nicht durch die für Zitationsrankings typischen Bindungen verzerrt und 2. CSS-Scores sind selbstregulierend und bedürfen keinerlei vorgegebener Prozentwerte. Lediglich die gewünschte Zahl der Klassen muss vorgegeben werden. Die vier Klassen werden als *schwach zitierte* (engl. ‘poorly cited’ (1)), *redlich zitierte* (engl. ‘fairly cited’ (2)), *außergewöhnlich zitierte* (engl. ‘remarkably cited’ (3)) und *herausragend zitierte* (engl. ‘outstandingly cited’ (4)) Publikationen bezeichnet. Publikationen in Klasse 3 und 4 lassen sich auch als *hochzitiert* zusammenfassen. Die Methode hat sich als besonders robust bewährt, da sich die Verteilung von Publikationen über Klassen unempfindlich gegenüber Publikationsjahr, Zitationsfenster und Fachgebiet erwiesen hat. Obwohl CSS nicht direkt mit Perzentilen verbunden ist, folgt die Verteilung der Referenz-Publikationsmengen in der Regel zu etwa 70% (Klasse 1), 21% (Klasse 2), 6%–7% (Klasse 3) und 2%–3% (Klasse 4). Diese wichtige Eigenschaft basiert auf dem annähernden Potenzgesetz für Zitationsverteilungen (s. Glänzel, 2007) und wurde durch mehrere Studien (z.B. Glänzel et al., 2014; Albarrán und Ruiz-Castillo, 2011) empirisch bestätigt. Die Anwendung dieser Methode erfolgt, indem man Publikationen einer Einheit (Land, Organisation, Team) oder Person aufgrund der erhaltenen Zitationsrate einer der vier Klassen zuordnet und die Verteilung dieser Publikationen über die vier Klassen mit jener der Referenzpopulation vergleicht. Die Abweichungen vom Referenzprofil bieten ein detaillierteres Bild als die klassische Indikatorik. Man beachte im Besonderen, dass ein größerer bzw. kleinerer Anteil hochzitatierter Publikationen nicht zwingend mit einem kleineren bzw. größeren Anteil schwach zitierter Publikationen gepaart ist.

Im Zusammenhang mit den oben genannten Indikatoren, wird betont, dass zwar alle Indikatoren zur Erstellung des Berichts verwendet, nicht aber vollständig präsentiert werden, um unnötige Redundanzen zu vermeiden.

4.3 Erläuterungen zur Methodik der Implementierung, der Netzwerkanalyse und der Patentanalyse

4.3.1 Implementierung und Design der Indikatorberichte

Die bisherigen Indikatorberichte sind in einer Kombination aus Vollzählung (engl. *whole count*) und fraktionierter Zählweise aufgebaut. Vollzählung ist wegen möglicher Ko-Publikationen auf keiner Aggregationsebene additiv, d.h., die Summe über alle Teile der Gesamtheit ist größer als das Maß der Gesamtheit selbst und die Zählung muss deshalb für jedes Aggregationsniveau separat aufgeführt werden. Diese Methode hat aber einen wichtigen Vorteil: Auf Basis von Vollzählung berechnete Anteile bedeuten, dass z.B. $x\%$ aller in der Datenbank indexierten Publikationen Autoren mit einer Affiliation in diesem Land haben.

Die fraktionierte Zählung muss entweder auf der Grundlage einer einheitlichen Aggregationsebene (z.B. individuelle Autoren, Forschungsgruppen, Institute) erfolgen, was aber nicht alle zu darzustellende Aspekte der abzubildenden Aggregationsebenen adäquat wiedergibt und für die drei obengenannten Ebenen für die gesamte Datenbank auch datentechnisch nicht korrekt umsetzbar ist. Zudem ist es lediglich innerhalb des Aggregationsniveaus, auf dem die Fraktionierung ausgeführt wurde, additiv, was bei der Darstellung unterschiedlicher Aggregationsebenen zu unterschiedlichen Indikatorwerten führt. Dies liegt daran, dass eine identische Publikation, die von Einrichtungen aus unterschiedlichen Ländern gemeinsam veröffentlicht wurde, auf unterschiedlichen Ebenen für ein Land ein unterschiedliches Gewicht haben kann. Es kommt hinzu, dass auf institutioneller Ebene eine Fraktionierung nur für deutsche Einrichtungen möglich ist, da Adressdaten von Veröffentlichungen anderer Länder nicht in bereinigter Form vorliegen. Aus diesem Grunde werden für die Zählungen zwar beide Zählweisen angewendet und wenn möglich Indikatoren für beide berechnet, die fraktionierte Zählweise wird bei den komplexeren Indikatoren jedoch nur eingeschränkt eingesetzt.

4.3.2 Spezifische Ko-Publikationstypen

Bei den Organisationen ergibt sich eine Vielzahl an Ko-Publikationstypen, da eine Zusammenarbeit zwischen zwei oder mehreren Organisationen auch eine internationale Zusammenarbeit beinhalten kann. Bei der Gliederung der Ko-Publikationstaktivität haben wir uns auf einige Basistypen beschränkt, die sich als logische Kombination partial komplementärer Typen darstellen lassen. Die komplementären Formen sind Ko-Publikationen zwischen den Sektoren (ZS) bzw. keine Ko-Publikation zwischen diesen beiden Organisationstypen (KS), internationale Ko-Publikation (IN) bzw. keine internationale Ko-Publikation (KI). Aus diesen vier Typen ergeben sich eine Reihe von Kombinationen: ZS&IN heißt in diesem Sinne, dass es hier sowohl Ko-Publikationen mit anderen Organisationstypen in Deutschland als auch mit Partnern im Ausland gibt. Mehrfachzählungen wurden vermieden, falls mehr als zwei Organisationen oder Länder beteiligt sind, also egal, ob nur ein anderer Sektor oder mehrere beteiligt sind. KS&IN heißt, dass die Organisation hier zwar nicht mit anderen Sektoren in Deutschland, aber wohl mit Beteiligung des Auslands publiziert hatte. ZS&KI heißt, dass keine ausländischen Partner beteiligt waren, aber eine Zusammenarbeit mit anderen Organisationen besteht.

4.3.3 Netzwerkanalyse

Neben der Darstellung der Publikations- und Zitationsdaten bieten wir die Darstellung der Kooperationen der Wissenschaftsorganisationen auf internationaler Ebene (Länderebene) als Netzwerk an. Grundlage der Darstellung als Netzwerkgrafik ist die Frage, ob die Zusammenarbeit der Wissenschaftsorganisationen mit Partnern im Ausland sich im zeitlichen Verlauf intensiviert hat. Hierbei soll der insgesamt gestiegene wissenschaftliche Output bzw. der gestiegene Output des Web of Science keine Rolle spielen.

Zum Messen der Stärke der Ko-Publikationsbindungen wird der Salton-Index r_{ij} genutzt. Dieser Kennwert ist ein Cosinus-Similaritätsmaß auf der Grundlage der Zahl der gemeinschaftlichen Publikationen und der jeweiligen Gesamtzahl der Publikationen der beiden Einheiten i und j . Die Formel für den Salton-Index lautet

$$r_{ij} = \frac{p_{ij}}{\sqrt{p_i p_j}},$$

wobei p_{ij} die Zahl der Ko-Publikationen der beiden Einheiten und p_i (p_j) die jeweilige Gesamtzahl der Veröffentlichungen ist.

Multilaterale Zusammenarbeit wird nach Paaren aufgespalten. Das globale Netzwerk zeigt die Stärke der Ko-Publikationsverknüpfungen aller Länder untereinander. Es wurden Schwellwerte angewendet, um das Netzwerk übersichtlich zu halten: etwa 30–50 Länder sind noch visualisierbar. Um dieses für alle Zeiträume zu erreichen, wurde der Schwellenwert für Länder auf durchschnittlich 5000 Publikationen im Jahr gesetzt. Für die Wissenschaftsorganisationen wird ein eigenes Set an Netzwerkgrafiken erstellt; hier war eine Limitierung selbstverständlich nicht erforderlich. Durch die Erstellung der Netzwerkgrafiken für unterschiedliche Zeiträume und der Verwendung der vorstehend dargestellten Normalisierung mittels Salton ist die Entwicklung der Zusammenarbeit in der zeitlichen Dimension direkt aus diesen Grafiken abzulesen. Neben den „globalen Netzwerken“ wird zudem ein sog. vereinfachtes Egonetzwerk erstellt, um die Ko-Publikationsbindungen der einzelnen Länder mit Deutschland noch einmal individuell zu verdeutlichen. Für alle Netzwerkdarstellungen wurde *Pajek* (Batagelj and Mrvar, 2003) mit Kamada–Kawai Layout benutzt.

4.3.4 Patentanalyse

Zur Erfassung des Austauschs der Forschungsorganisationen mit der Wirtschaft werden Indikatoren auf zwei Ebenen vorgeschlagen. Diese ermöglichen einerseits die Analyse direkter Zusammenarbeit zwischen dem universitären und dem nicht-universitären öffentlichen Sektor mit der Wirtschaft und andererseits die Wissensverknüpfung zwischen Forschung und Technologie, letzteres quasi als Maß für spill-over Effekte. Auf jeder Ebene werden jeweils zwei Indikatorgruppen definiert, die durch Normalisierung auch eine Vergleichbarkeit ermöglichen:

1. Direkte Kooperation
 - 1.1. Ko-Publikationen mit der Wirtschaft (Anzahl und Anteil)
 - 1.2. Ko-Patente mit der Wirtschaft (Anzahl und Anteil)
2. Spill-over Effekte
 - 2.1. Zitation von Publikationen in Patenten (Anzahl, Anteil und Mittelwert)
 - 2.2. Zitation von Patenten in Publikationen (Anzahl, Anteil und Mittelwert)

Die Indikatoren werden nur für Deutschland ermittelt, da die eindeutige Sektorenbestimmung im Ausland nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Allerdings werden die Indikatoren auch nach Fachgebieten aufgegliedert, da beide zu messenden Effekte natur- und erwartungsgemäß fächerabhängig sind.

Datenquellen für die Quantifizierung direkter Kooperation und der Wissenschaft-Technologieverknüpfung sind das WoS für Publikationen und die PATSTAT Datenbank für Patente. Aus dieser werden die EPO Patente extrahiert. KU Leuven hat ein Verfahren entwickelt, diese durch eine Sektorenuweisung anzureichern, die unter anderem die Identifizierung von Industrie und öffentlicher Forschung ermöglicht. Die Analyse soll einmal ausgeführt werden, mit einem Update nach drei Jahren (also im ersten und vierten Jahr). Außerdem wird ein flexibles, bis zum Update-Jahr reichendes Zitationsfenster angewendet. Die Ursache dafür und für die nicht-jährlich auszuführende Analyse liegt in der Natur der Patentdaten und den Unterschieden zwischen Patenten und Publikationen, die im Folgenden erläutert werden.

4.4 Beschränkungen der Analyse

Für die korrekte Interpretation der Daten und Indikatoren müssen folgende Kernpunkte berücksichtigt werden.

1. Zeitverschiebungen

Publikations- und Patentierungsprozesse laufen nicht „synchron“. Infolge der IP-Regulierungen werden Patente frühestens 18 Monate nach dem Anmeldetag veröffentlicht. Für jegliche auf Patenten fußende Zeitreihen ergibt sich zum Zeitpunkt t eine Beschränkung auf $t-18$ Monate. Genauer gesagt, ist für die in der ersten Hälfte des Jahres 2016 extrahierten Patentdaten eine vollständige Jahresdatenabdeckung nur für 2014 und die Jahre zuvor möglich. Dies hatte ebenso Auswirkungen auf die Erfassung und Interpretation von Zitierungen: Zitationsfenster müssen bei Patentzitationen notwendigerweise größer sein als ihre Pendants bei den wissenschaftlichen Publikationen.

2. Funktion und Bedeutung von Patentzitationen

Zitationen in Patenten (von anderen Patenten und/oder wissenschaftlicher Literatur) haben eine andere Funktion als ihre Gegenstücke in der wissenschaftlichen Literatur. Während es bei den letztgenannten um den formellen Ausdruck der Nutzung relevanter Information im Rahmen der dokumentierten wissenschaftlichen Kommunikation geht, dienen Patentzitationen dazu, Ansprüche geltend zu machen und die Novität der zu patentierenden Erfindung zu bekräftigen. Diese Zitationen werden während der Prüfungsphase durch den Patentprüfer zugefügt, wogegen bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen dies durch die Verfasser selbst noch im Vorfeld der Publikation geschieht. Erfinder sind sich dagegen der zitierten Literatur oft nicht einmal bewusst. Streng genommen kann man bei Patentzitationen eigentlich nicht über Informationsströme sprechen, aber sie drücken trotzdem eine Beziehung zwischen Patent und zitierter Quelle aus und wissenschaftliche Publikationen, die in Patenten zitiert werden, können deshalb auch als wirtschaftsrelevante kognitive Verknüpfungen betrachtet werden.

3. Universitätspatente

Die Zuordnung von Patenten zu Sektoren geschieht auf der Basis der Patentinhaber, nicht der Erfinder. Aufgrund der Einträge im Feld „assignee“ können die Patente zu den entsprechenden Sektoren, also Firmen, Universitäten, gemeinnützige Organisationen usw. zugeordnet werden. Es ist bekannt, dass nicht alle an Universitäten entwickelte Patente als solche erkannt werden können. Zum Beispiel ist es möglich, dass Universitätsmitarbeiter als Erfinder registriert sind, aber dass eine Partnerfirma als Patentinhaber fungiert. Da bei Erfindern nicht deren Affiliation angegeben ist, wird dadurch die Zuordnung der betreffenden Patente zu der Universität unmöglich. Hieraus resultiert in dieser Hinsicht eine deutliche Beschränkung der Zuverlässigkeit von Patentindikatoren im Vergleich zu Publikationsstatistiken. Hinzu kommt, dass bis 2002 das Hochschullehrerprivileg Hochschulbeschäftigten gestattete deren freie Erfindungen selbst zu verwerten, was wegen der oben beschriebenen Zeitverschiebungen noch bis über das Jahr 2002 hinaus Auswirkungen auf die deutschen Patentstatistiken haben kann.

4. Statistische Aspekte

Da Wissenschafts-Technologieverknüpfungen erwartungsgemäß in den Natur- und Ingenieurwissenschaften stärker sind als z.B. in der Mathematik und den Sozialwissenschaften, haben auch Aktivitäts- und Forschungsprofile von Institutionen und Firmen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit von Ko-Aktivitäten und Spill-over Effekten. Ein weiterer Punkt ergibt sich aus der Häufigkeit von Patentzitationen (in beiden Richtungen): Nur wenige Prozent der wissenschaftlichen Artikel zitieren Patente (Glänzel und Meyer, 2003) und auch der geringe Anteil von Patentzitationen an allen Zitationen von Publikationen beschränken die Aussagekraft dieser Indikatoren deutlich.

Literatur

- Albarrán, P., Ruiz-Castillo, J. (2011), References made and citations received by scientific articles. *JASIST*, 62(1), 40–49.
- Batagelj, V., Mrvar, A. (2003). *Pajek – Analysis and visualization of large networks*. In M. Jünger, P. Mutzel (Eds.), *Graph drawing software* (pp. 77–103). Springer – Berlin.
- Braun, T., Schubert, A. (1991), The landscape of national performances in the sciences, 1981-1985. *Scientometrics*, 20(1), 9–17.
- Frame, J. D. (1977), Mainstream research in Latin America and the Caribbean. *Interiencia*, 2, 143–148.
- Glänzel, W. (2001a), International scientific collaboration in a changing Europe. A bibliometric analysis of co-authorship patterns of eleven East Central European countries in the 90s. In: F. Havemann, H. Kretschmer (Eds), *Collaboration in Science*, GEWIF, Berlin.
- Glänzel, W. (2001b), National characteristics in international scientific co-authorship. *Scientometrics*, 51(1), 69–115.
- Glänzel, W., Schubert, A., *Analyzing scientific networks through co-authorship*. In: H.F. Moed, W. Glänzel, U. Schmoch (Eds), *Handbook of Quantitative science and Technology Research. The use of Publication and patent statistics in studies on S&T Systems*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2004, 257–276.
- Glänzel, W. (2007), Characteristic scores and scales. A bibliometric analysis of subject characteristics based on long-term citation observation. *Journal of Informetrics*, 1(1), 92–102.
- Glänzel, W., Schoepflin, U. (1995), A bibliometric ageing study based on serial and non-serial reference literature in the sciences. *Proceedings of the 5th International Conference on Scientometrics and Informetrics*, held in River Forest, Illinois, June 7-10, Learned Information Inc., Medford, 177–185.
- Glänzel, W., Meyer, M. (2003), Patents cited in the scientific literature: An exploratory study of 'reverse' citation relations in the Triple Helix. *Scientometrics*, 58(2), 415–428.
- Glänzel, W., Schubert, A. (2003), A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes. *Scientometrics*, 56(3), 357–367.
- Glänzel, W., Thijs, B. (2003), The influence of author self-citations on bibliometric macro indicators. *Scientometrics*, 59(3), 281–310.
- Glänzel, W., Thijs, B. (2004), Does co-authorship inflate the share of self-citations? *Scientometrics*, 61(3), 395–404.
- Glänzel, W., Schlemmer, B. (2007), National research profiles in the changing Europe (1983-2003). An exploratory study on sectoral characteristics in the Triple Helix. *Scientometrics*, 70(2), 267–275.
- Glänzel, W., Debackere, K., Meyer, M. (2008), 'Triad' or 'Tetrad'? On global changes in a dynamic world. *Scientometrics*, 74(1), 71–88.
- Glänzel, W., Thijs, Debackere, K. (2014), The application of citation-based performance classes to the disciplinary and multidisciplinary assessment in national comparison and institutional research assessment. *Scientometrics*, 101(2), 939–952.
- Leta, J., Thijs, B., Glänzel, W. (2013), A macro-level study of science in Brazil: seven years later. *Encontros Bibli: Revista Eletronica de Biblioteconomia e Ciencia da Informaçao*, 18(36), 51–66.
- Persson, O., Glänzel, W., Danell, R. (2004), Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, 60(3), 421–432.
- REIST—2. (1997) *The European Report on Science and Technology Indicators 1997*. EUR 17639. European Commission, Brussels.
- van Raan, A. F. J. (2006), Comparison of the Hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *Scientometrics*, 67(3), 491–502.
- Vlaams Indicatorenboek, (2015), ECOOM, KU Leuven, Leuven.
- Zhou, P., Leydesdorff, L. (2006), The emergence of China as a leading nation in science. *Research Policy*, 35(1), 83–104.

Anhang

Anhangsverzeichnis

A1: ISO-codes der untersuchten Länder	67
A2: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet (Länderebene)	68
A3: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet (Organisationsebene)	72
A4: Ergebnisse der Indikatorenanalyse auf Organisationsebene	74
A4.1 Sektor 1 (COM)	74
A4.2 Sektor 2 (FHG)	76
A4.3 Sektor 3 (HGF)	78
A4.4 Sektor 4 (HS)	80
A4.5 Sektor 5 (KIT)	82
A4.6 Sektor 6 (MPG)	84
A4.7 Sektor 7 (WGL)	86
A5. Fraktionierte Darstellungen	88
A6. Publikationsprofile der Länder	90

A1: ISO-codes der untersuchten Länder

Land	ISO
Argentinien	ARG
Australien	AUS
Österreich	AUT
Belgien	BEL
Brasilien	BRA
Kanada	CAN
Chile	CHL
Tschechische Republik	CZE
Dänemark	DNK
Ägypten	EGY
Finnland	FIN
Frankreich	FRA
Deutschland	DEU
Griechenland	GRC
Ungarn	HUN
Indien	IND
Iran	IRN
Irland	IRL
Israel	ISR
Italien	ITA
Japan	JPN
Malaysia	MYS
Mexiko	MEX
Niederlande	NLD
Neuseeland	NZL
Norwegen	NOR
Pakistan	PAK
China	CHN
Polen	POL
Portugal	PRT
Rumänien	ROU
Russland	RUS
Saudi Arabien	SAU
Singapur	SGP
Südafrika	ZAF
Südkorea	KOR
Spanien	ESP
Schweden	SWE
Schweiz	CHE
Taiwan	TWN
Thailand	THA
Türkei	TUR
Großbritannien	GBR
Ukraine	UKR
USA	USA

Tab. 38: Schlüssel der ISO-Codes für die Länder

A2: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet (Länderebene)

Fachgebiet	USA		EU		JPN		CHN	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	74.614	4.948	112.912	14.247	18.165	1.655	24.978	7.840
BIOL	129.463	2.523	163.815	4.963	27.261	678	29.048	2.186
BIOW	153.017	2.817	159.800	3.606	36.120	877	31.833	968
BIOM	104.517	9.863	112.147	9.813	27.044	2.944	20.618	5.202
MEDI	183.361	1.239	215.419	2.327	39.787	632	22.791	170
MEDN	286.378	6.927	309.547	9.041	44.878	1.943	21.904	2.083
NEUR	110.986	1.312	92.589	1.885	12.554	401	7.281	513
CHEM	148.337	14.525	277.684	20.099	77.977	9.342	155.879	15.352
PHYS	140.663	48.344	233.369	60.985	62.343	18.781	105.570	32.663
GEOR	84.893	16.132	105.356	19.328	15.492	3.666	20.595	9.312
INGN	123.906	113.308	172.798	169.009	32.988	39.839	59.529	144.445
MATH	51.796	6.316	78.200	15.016	7.938	1.848	29.876	20.009
SGKB	69.320	5.660	47.518	9.478	2.265	843	3.069	7.180
SWPR	58.357	3.295	47.162	8.284	2.015	703	3.472	21.857
HUMW	44.952	2.227	42.340	3.633	834	196	1.444	463
Gesamt	1.355.974	161.451	1.671.092	242.937	316.245	57.198	419.235	178.160

Tab. 39: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Große Länder (Tetrade): USA, EU, JPN, CHN (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	USA		EU		JPN		CHN	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	89.769	3.756	154.497	16.870	18.208	1.415	71.757	23.242
BIOL	140.689	1.634	190.815	5.616	26.809	378	68.527	2.008
BIOW	156.041	1.162	169.942	1.248	30.387	139	75.382	440
BIOM	115.241	7.558	134.372	9.104	25.687	1.689	65.528	3.189
MEDI	206.244	400	243.953	1.141	43.711	165	78.753	85
MEDN	357.379	6.024	376.620	9.253	52.056	1.068	60.459	1.329
NEUR	135.333	906	120.400	3.478	12.039	110	19.659	666
CHEM	179.191	12.844	332.559	29.496	72.415	7.807	321.643	105.326
PHYS	149.893	39.882	249.570	65.715	54.364	16.026	174.205	49.519
GEOR	102.135	9.636	139.127	20.490	18.081	2.804	50.022	11.227
INGN	144.858	105.489	226.802	199.459	31.123	39.369	160.538	230.644
MATH	56.170	3.713	95.941	11.704	8.964	1.371	56.543	9.179
SGKB	90.953	4.400	79.447	19.407	2.891	515	8.088	20.166
SWPR	73.607	2.013	81.074	18.502	2.993	367	10.513	17.180
HUMW	54.182	2.383	71.281	9.885	1.353	365	3.359	2.189
Gesamt	1.611.001	144.398	2.100.728	317.644	321.836	54.574	951.251	309.961

Tab. 40: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Große Länder (Tetrade): USA, EU, JPN, CHN (Vollzählung) 2012-2015)

Fachgebiet	DEU		GBR		FRA		ITA	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	16.538	1.420	18.180	1.250	13.588	983	12.851	1.954
BIOL	30.800	558	36.954	534	24.021	378	16.579	662
BIOW	35.534	758	37.449	553	24.388	369	18.981	427
BIOM	21.773	1.495	23.319	1.467	14.215	1.205	16.610	1.181
MEDI	40.622	513	49.137	308	28.956	195	33.687	387
MEDN	62.016	1.572	80.059	1.318	37.243	1.114	37.336	1.254
NEUR	20.597	259	26.205	345	9.998	168	10.067	218
CHEM	60.435	4.168	40.558	2.643	45.574	2.691	29.980	1.965
PHYS	61.227	12.270	40.684	8.092	45.651	9.306	31.233	7.251
GEOR	24.778	3.695	29.623	2.865	20.870	2.605	15.910	3.105
INGN	28.942	28.545	34.609	22.184	26.397	21.493	21.833	18.425
MATH	12.967	2.084	12.597	1.488	14.985	1.813	10.083	1.585
SGKB	5.224	1.058	18.690	1.509	3.573	529	2.529	734
SWPR	6.943	1.151	18.171	1.075	3.861	520	3.042	558
HUMW	5.452	563	15.493	736	5.651	307	2.504	493
Gesamt	341.030	41.817	374.058	31.708	248.297	30.099	198.867	27.652

Tab. 41: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Größere entwickelte Länder in Europa: DEU, GBR, FRA, ITA (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	DEU		GBR		FRA		ITA	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	22.754	1.584	23.279	1.124	17.715	1.343	19.098	2.820
BIOL	36.417	791	39.588	258	27.464	377	20.653	1.274
BIOW	38.955	139	38.460	120	24.317	103	21.562	121
BIOM	25.264	1.679	26.664	977	16.140	716	21.529	1.099
MEDI	46.134	103	57.802	131	32.266	89	42.121	209
MEDN	71.683	1.603	94.809	1.100	45.114	848	50.820	1.211
NEUR	27.203	263	33.113	264	12.631	164	13.949	307
CHEM	73.178	4.848	47.322	3.025	51.148	3.413	36.961	3.295
PHYS	66.813	14.988	44.382	7.945	48.489	9.145	34.322	8.268
GEOR	35.791	3.992	38.437	2.192	27.689	2.752	21.348	3.332
INGN	36.694	36.699	43.306	23.117	33.891	25.773	29.674	22.038
MATH	16.494	2.103	14.889	1.019	18.249	1.264	12.816	947
SGKB	9.156	1.013	28.248	1.438	4.986	439	4.584	1.389
SWPR	13.455	697	28.498	1.236	7.361	399	6.619	850
HUMW	8.629	1.341	24.254	1.247	7.388	997	5.230	871
Gesamt	424.693	53.312	465.465	33.756	297.260	35.829	264.665	34.975

Tab. 42: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Größere entwickelte Länder in Europa: DEU, GBR, FRA, ITA (Vollzählung) 2012-2015)

Fachgebiet	CHE		NLD		SWE		AUT	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	4.847	274	7.252	833	5.346	227	2.517	201
BIOL	8.883	139	11.432	243	8.178	87	4.332	113
BIOW	8.882	133	10.973	170	9.234	85	4.632	64
BIOM	5.982	384	8.291	466	5.565	193	2.961	178
MEDI	11.061	65	20.076	130	12.030	42	6.019	64
MEDN	16.159	428	28.437	429	16.727	229	9.191	145
NEUR	5.052	56	9.807	105	4.337	45	2.059	58
CHEM	12.070	527	11.340	798	10.236	568	6.298	437
PHYS	13.038	2.247	10.740	2.440	9.326	1.516	5.895	1.235
GEOR	6.367	541	7.686	934	4.440	395	2.881	299
INGN	7.682	4.882	9.664	7.528	6.970	4.826	4.157	4.129
MATH	2.248	311	3.641	594	2.292	399	2.098	342
SGKB	1.578	198	4.556	462	2.380	244	710	267
SWPR	1.921	149	4.730	494	2.060	213	1.008	234
HUMW	944	93	2.194	307	901	58	597	87
Gesamt	81.989	7.265	113.398	10.783	75.857	6.374	42.466	5.488

Tab. 43: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Kleinere entwickelte Länder in Europa: CHE, NLD, SWE, AUT (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	CHE		NLD		SWE		AUT	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	6.843	422	11.125	768	7.776	318	4.040	234
BIOL	11.419	97	13.195	248	9.229	65	6.065	106
BIOW	10.536	40	13.125	46	9.190	33	5.715	17
BIOM	8.129	277	10.875	360	6.168	164	3.644	154
MEDI	14.008	33	26.031	53	14.378	9	7.487	19
MEDN	22.792	376	40.534	456	22.149	249	11.256	281
NEUR	7.415	53	14.546	64	5.727	46	2.947	27
CHEM	15.143	599	13.484	817	13.255	734	8.029	583
PHYS	16.351	2.659	12.341	2.372	11.072	1.626	7.620	1.511
GEOR	9.811	703	11.390	1.159	7.019	410	4.649	421
INGN	10.064	6.487	12.870	8.111	10.557	6.736	5.800	5.257
MATH	3.419	196	3.997	383	2.582	230	2.905	268
SGKB	2.978	171	8.149	364	4.388	311	1.450	232
SWPR	3.928	168	8.148	375	4.048	187	1.954	118
HUMW	1.840	291	3.811	564	2.047	189	1.153	155
Gesamt	115.020	9.333	158.154	11.616	102.870	8.834	59.456	7.147

Tab. 44: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Kleinere entwickelte Länder in Europa: CHE, NLD, SWE, AUT (Vollzählung) 2012-2015)

Fachgebiet	RUS		IND		KOR		BRA	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	2.200	719	15.402	762	8.217	708	14.735	472
BIOL	5.467	216	13.856	274	10.055	480	19.547	189
BIOW	7.189	658	10.273	346	10.037	91	9.947	94
BIOM	3.295	442	9.922	352	9.726	1.617	8.396	543
MEDI	3.098	80	7.938	27	11.080	63	9.383	92
MEDN	2.011	249	15.055	227	16.293	491	22.017	312
NEUR	1.393	34	1.774	15	3.022	69	4.316	27
CHEM	33.270	2.228	48.940	1.104	36.378	4.599	16.941	1.005
PHYS	38.170	6.155	27.706	3.169	29.162	7.697	12.113	1.736
GEOR	13.271	1.422	7.520	712	4.241	887	4.551	704
INGN	9.239	5.818	17.124	12.549	26.095	22.806	7.299	7.071
MATH	6.755	724	4.798	579	4.554	842	3.559	497
SGKB	801	237	1.387	373	1.554	297	1.860	252
SWPR	326	127	896	245	1.816	287	750	280
HUMW	783	74	274	76	445	83	752	28
Gesamt	106.965	11.976	143.304	15.298	132.117	28.750	104.784	9.647

Tab. 45: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Aufstrebende Länder: RUS, IND, KOR, BRA (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	RUS		IND		KOR		BRA	
	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz	Zeitschrift	Konferenz
AGRO	2.660	563	23.087	1.110	14.523	431	25.874	1.029
BIOL	7.611	201	20.526	337	15.330	96	30.367	484
BIOW	7.850	246	17.662	64	15.429	31	13.991	83
BIOM	4.140	243	15.953	498	15.468	507	12.534	518
MEDI	3.611	79	13.048	18	22.453	12	13.465	44
MEDN	2.620	242	22.696	209	33.131	428	35.359	608
NEUR	1.812	243	3.157	26	5.239	49	6.089	80
CHEM	37.357	3.225	80.850	4.894	60.327	2.640	23.232	2.285
PHYS	42.771	6.886	40.723	9.720	38.564	4.132	14.943	2.708
GEOR	16.099	1.659	12.344	1.122	7.713	766	7.414	1.137
INGN	11.606	7.137	30.339	33.580	37.846	18.014	11.982	10.151
MATH	8.468	709	7.397	935	7.016	313	5.513	488
SGKB	1.222	964	1.898	361	3.801	420	4.186	469
SWPR	653	484	1.568	531	4.123	189	1.808	178
HUMW	1.732	390	585	165	1.472	67	1.918	152
Gesamt	125.455	16.097	229.642	44.138	217.006	21.380	166.294	15.799

Tab. 46: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (Aufstrebende Länder: RUS, IND, KOR, BRA (Vollzählung) 2012-2015)

A3: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden per Fachgebiet (Organisationsebene)

Fachgebiet	COM		FHG		HGF		HS	
	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen
AGRO	631	50	206	20	1.888	76	10.393	821
BIOL	1.140	9	152	5	2.830	25	21.775	316
BIOW	1.392	38	248	22	3.565	42	27.557	462
BIOM	1.951	158	226	94	1.342	89	17.695	895
MEDI	2.001	7	109	4	2.944	12	33.542	361
MEDN	2.415	137	197	63	2.247	108	52.263	924
NEUR	397	14	55	3	723	9	17.726	184
CHEM	3.485	312	1.543	265	5.430	381	42.952	2.295
PHYS	2.030	1.014	1.491	751	8.384	1.169	42.723	6.650
GEOR	159	121	48	26	4.251	446	13.495	1.501
INGN	2.600	2.618	1.334	1.530	3.388	1.157	18.897	19.225
MATH	166	70	105	56	207	46	11.341	1.660
SGKB	32	52	34	44	74	19	4.083	759
SWPR	48	61	41	48	76	9	5.089	803
HUMW	7	10	2	5	15	5	3.906	435
Gesamt	13.547	3.257	4.010	1.921	28.145	2.263	254.822	26.504

Tab. 47: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (COM, FHG, HGF, HS (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	KIT		MPG		WGL	
	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen
AGRO	272	17	590	16	1.463	82
BIOL	134	3	2.937	21	3.002	35
BIOW	154	8	5.263	86	2.045	27
BIOM	63	25	778	31	677	21
MEDI	32	0	931	5	1.073	4
MEDN	51	24	1.088	58	892	33
NEUR	13	1	2.275	8	605	6
CHEM	1.370	66	7.044	187	4.083	183
PHYS	1.423	235	10.336	899	4.226	499
GEOR	525	29	6.447	696	2.482	211
INGN	892	573	1.929	499	1.083	529
MATH	180	26	831	90	401	32
SGKB	16	23	346	13	273	25
SWPR	36	48	315	22	712	21
HUMW	8	4	228	20	89	3
Gesamt	3.812	732	33.906	1.833	17.896	1.115

Tab. 48: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (KIT, MPG, WGL (Vollzählung) 2006-2009)

Fachgebiet	COM		FHG		HGF		HS	
	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen
AGRO	653	39	335	33	2.686	109	14.961	828
BIOL	1.041	8	309	12	3.870	19	25.609	373
BIOW	1.263	1	384	2	4.941	10	30.498	92
BIOM	1.995	67	378	102	2.068	68	20.497	1.156
MEDI	2.254	0	190	3	3.986	2	37.902	59
MEDN	2.529	124	328	89	3.823	141	60.004	1.053
NEUR	380	2	86	3	1.744	2	23.681	220
CHEM	3.561	258	2.608	423	7.184	438	53.665	2.602
PHYS	1.919	892	2.277	1.403	11.359	1.444	47.532	8.039
GEOR	145	131	117	93	7.611	648	20.780	1.883
INGN	2.356	2.527	1.884	2.704	4.359	1.988	23.994	23.905
MATH	129	66	146	63	207	60	14.267	1.649
SGKB	42	15	32	28	123	7	7.235	817
SWPR	72	12	88	32	108	3	10.242	465
HUMW	7	71	11	12	49	2	6.676	1.072
Gesamt	14.053	3.219	6.288	3.382	42.441	3.364	320.708	33.373

Tab. 49: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (COM, FHG, HGF, HS (Vollzählung) 2012-2015)

Fachgebiet	KIT		MPG		WGL	
	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen	Zeitschriften	Konferenzen
AGRO	702	20	653	14	2.389	82
BIOL	432	5	3.444	8	4.736	46
BIOW	428	4	5.550	12	2.588	8
BIOM	200	101	941	23	939	21
MEDI	70	15	1.097	2	1.447	1
MEDN	189	48	1.506	22	1.512	12
NEUR	68	1	2.802	13	1.127	5
CHEM	4.082	186	7.480	102	4.274	97
PHYS	3.612	606	11.212	1.036	3.543	565
GEOR	1.465	116	8.843	450	3.160	172
INGN	2.354	1.598	2.202	783	1.068	537
MATH	395	72	908	79	535	26
SGKB	58	20	581	8	652	30
SWPR	131	10	443	12	1.450	15
HUMW	35	17	309	32	189	26
Gesamt	10.801	2.137	41.092	1.914	23.983	1.094

Tab. 50: Anzahl der Publikationen in Zeitschriften und Konferenzbänden (KIT, MPG, WGL (Vollzählung) 2012-2015)

A4: Ergebnisse der Indikatorenanalyse auf Organisationsebene

A4.1 Sektor 1 (COM)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	631	2.369	0,93	1,04	23,3%	65,6%	22,3%	8,1%	4,0%
BIOL	1.140	7.591	1,03	1,25	25,9%	61,8%	24,1%	9,8%	4,2%
BIOW	1.392	14.713	1,09	1,35	21,6%	59,1%	27,2%	10,1%	3,5%
BIOM	1.951	13.845	1,04	1,23	21,7%	58,4%	27,3%	10,9%	3,4%
MEDI	2.001	23.676	1,07	1,63	18,1%	56,9%	27,6%	10,3%	5,1%
MEDN	2.415	19.441	1,15	1,65	22,9%	52,4%	27,9%	12,4%	7,3%
NEUR	397	3.265	1,05	1,28	21,0%	56,2%	29,2%	11,1%	3,5%
CHEM	3.485	19.355	1,07	1,15	27,1%	63,7%	25,8%	7,7%	2,8%
PHYS	2.030	10.017	1,08	1,24	30,0%	61,0%	26,8%	8,3%	3,8%
GEOR	159	535	0,69	0,71	41,1%	75,5%	19,5%	3,8%	1,3%
INGN	2.600	7.577	0,88	0,99	27,7%	68,9%	22,4%	6,4%	2,3%
MATH	166	393	0,98	0,93	26,5%	68,1%	25,9%	4,2%	1,8%
SGKB	32	102	1,08	1,02	20,6%	62,5%	28,1%	6,3%	3,1%
SWPR	48	144	0,95	1,19	19,4%	58,3%	31,3%	8,3%	2,1%
HUMW	7	14	1,74	4,18	7,1%	57,1%	28,6%	0,0%	14,3%
Gesamt	13.547	95.323	1,08	1,38	22,9%	60,9%	25,7%	9,1%	4,3%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 51: Fachgebietsanalyse für den Sektor COM (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	653	3.559	1,09	1,31	27,2%	62,2%	23,1%	9,0%	5,7%
BIOL	1.047	7.017	1,10	1,22	27,5%	59,5%	28,7%	7,9%	3,9%
BIOW	1.389	13.834	1,04	1,28	26,7%	59,9%	28,0%	9,1%	3,0%
BIOM	2.057	15.740	1,03	1,30	23,8%	58,3%	27,2%	10,4%	4,1%
MEDI	2.130	28.953	1,17	1,88	18,6%	53,4%	27,4%	11,5%	7,7%
MEDN	2.432	18.834	1,14	1,57	24,1%	52,8%	29,2%	11,4%	6,6%
NEUR	376	3.000	1,07	1,24	23,3%	59,6%	28,2%	7,2%	5,1%
CHEM	3.520	24.207	1,14	1,16	25,1%	64,9%	24,0%	7,8%	3,4%
PHYS	1.968	12.907	1,27	1,41	29,7%	60,2%	24,6%	10,4%	4,9%
GEOR	184	954	0,84	1,03	42,5%	69,6%	19,6%	8,2%	2,7%
INGN	2.406	8.758	0,91	1,01	24,9%	68,8%	21,7%	7,0%	2,5%
MATH	133	291	0,83	0,81	22,7%	72,9%	18,8%	4,5%	3,8%
SGKB	44	169	0,93	1,36	26,0%	63,6%	20,5%	9,1%	6,8%
SWPR	64	186	1,02	1,02	14,0%	62,5%	31,3%	4,7%	1,6%
HUMW	9	9	1,42	0,88	33,3%	77,8%	22,2%	0,0%	0,0%
Gesamt	13.923	112.179	1,12	1,44	23,5%	60,2%	25,5%	9,4%	4,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 52: Fachgebietsanalyse für den Sektor COM (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	174	2.127	1,45	2,06	22,5%	48,3%	28,2%	13,2%	10,3%
AUT	551	6.311	1,26	2,10	24,7%	51,9%	26,9%	13,6%	7,6%
BEL	335	4.184	1,33	2,35	25,5%	48,7%	29,6%	12,2%	9,6%
BRA	62	1.175	1,16	3,39	16,9%	64,5%	12,9%	12,9%	9,7%
CAN	316	4.856	1,55	2,81	19,2%	47,8%	26,3%	13,0%	13,0%
CHE	762	7.442	1,30	1,77	25,9%	48,4%	33,7%	11,4%	6,4%
CHN	178	1.796	1,35	2,00	22,8%	59,0%	27,5%	8,4%	5,1%
ESP	354	5.444	1,47	2,74	23,1%	45,2%	27,4%	15,8%	11,6%
FIN	127	1.987	1,59	3,09	18,6%	41,7%	32,3%	12,6%	13,4%
FRA	729	9.176	1,36	2,35	24,8%	44,6%	35,1%	11,8%	8,5%
GBR	1.063	12.348	1,33	2,13	24,2%	48,1%	29,5%	13,3%	9,1%
IND	41	595	1,75	2,48	19,5%	43,9%	29,3%	14,6%	12,2%
ITA	561	8.439	1,38	2,78	22,7%	40,6%	33,9%	13,9%	11,6%
JPN	224	1.487	1,14	1,20	30,1%	62,1%	24,6%	9,4%	4,0%
KOR	57	1.678	1,78	6,74	13,3%	38,6%	33,3%	10,5%	17,5%
NLD	658	8.203	1,42	2,30	24,4%	42,4%	32,5%	12,2%	12,9%
RUS	196	2.291	1,14	2,24	18,1%	59,7%	23,5%	10,7%	6,1%
SWE	300	4.704	1,44	2,75	22,2%	41,7%	32,0%	13,7%	12,7%
USA	2.004	25.379	1,34	2,25	21,4%	46,6%	28,9%	14,6%	9,9%
Gesamt	13.547	95.323	1,08	1,38	22,9%	60,9%	25,7%	9,1%	4,3%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 53: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor COM (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	250	5.222	1,53	3,50	28,6%	38,4%	29,6%	17,6%	14,4%
AUT	683	8.773	1,28	2,20	28,2%	50,4%	27,2%	13,3%	9,1%
BEL	470	8.953	1,41	3,27	26,8%	45,5%	29,6%	13,4%	11,5%
BRA	80	1.629	1,22	3,48	38,9%	41,3%	35,0%	13,8%	10,0%
CAN	392	7.018	1,47	3,05	25,1%	44,9%	27,8%	13,3%	14,0%
CHE	954	12.304	1,35	2,18	27,5%	47,6%	29,4%	13,6%	9,4%
CHN	249	3.238	1,27	2,35	36,8%	54,6%	28,1%	12,9%	4,4%
ESP	477	7.283	1,38	2,67	31,2%	45,7%	31,2%	11,3%	11,7%
FIN	195	3.148	1,32	2,73	32,7%	52,3%	24,1%	14,9%	8,7%
FRA	954	14.887	1,36	2,69	26,5%	45,3%	29,7%	14,9%	10,2%
GBR	1.379	19.959	1,33	2,43	25,3%	45,8%	30,9%	13,4%	9,9%
IND	65	1.544	1,46	4,03	42,0%	56,9%	21,5%	15,4%	6,2%
ITA	770	13.271	1,39	2,88	27,3%	40,4%	31,7%	16,4%	11,6%
JPN	264	5.073	1,42	3,22	29,4%	48,1%	27,3%	15,2%	9,5%
KOR	121	3.619	1,52	5,03	28,0%	38,0%	35,5%	13,2%	13,2%
NLD	767	11.011	1,35	2,52	28,5%	46,3%	29,5%	14,1%	10,2%
RUS	239	2.678	1,20	1,95	35,9%	61,5%	22,2%	8,4%	7,9%
SWE	430	6.344	1,41	2,52	30,1%	48,4%	29,8%	12,1%	9,8%
USA	2.441	34.694	1,39	2,41	23,0%	46,8%	28,2%	14,9%	10,0%
Gesamt	13.923	112.179	1,12	1,44	23,5%	60,2%	25,5%	9,4%	4,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 54: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor COM (Vollzählung) 2010-2013

A4.2 Sektor 2 (FHG)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	206	948	1,14	1,22	24,7%	57,3%	29,6%	10,7%	2,4%
BIOL	152	1.036	1,21	1,17	26,3%	59,9%	27,0%	11,2%	2,0%
BIOW	248	1.918	1,09	1,03	26,9%	60,9%	29,8%	6,5%	2,8%
BIOM	226	1.409	1,11	1,14	26,9%	61,1%	26,5%	8,0%	4,4%
MEDI	109	722	1,02	0,91	22,2%	73,4%	20,2%	3,7%	2,8%
MEDN	197	1.091	1,00	1,16	26,6%	58,9%	28,4%	8,6%	4,1%
NEUR	55	399	0,97	1,17	26,6%	61,8%	29,1%	3,6%	5,5%
CHEM	1.543	8.300	1,08	1,29	26,9%	63,2%	26,4%	6,5%	3,9%
PHYS	1.491	7.801	1,15	1,34	29,2%	58,8%	28,7%	7,8%	4,7%
GEOR	48	180	0,80	0,93	38,9%	77,1%	8,3%	10,4%	4,2%
INGN	1.334	5.328	1,11	1,36	25,6%	61,2%	27,6%	7,3%	4,0%
MATH	105	324	1,15	1,30	31,8%	63,8%	25,7%	8,6%	1,9%
SGKB	34	119	1,18	1,55	30,3%	58,8%	17,6%	14,7%	8,8%
SWPR	41	167	1,26	1,75	14,4%	48,8%	36,6%	7,3%	7,3%
HUMW	2	1	0,57	0,30	100,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%
Gesamt	4.010	21.173	1,11	1,30	27,3%	61,5%	27,1%	7,4%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 55: Fachgebietsanalyse für den Sektor FHG (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	284	1.485	1,19	1,18	24,7%	57,7%	31,0%	7,4%	3,9%
BIOL	221	1.628	1,11	1,21	28,4%	64,7%	27,1%	5,0%	3,2%
BIOW	321	2.527	1,01	1,02	26,9%	69,5%	22,1%	5,9%	2,5%
BIOM	311	1.959	1,07	1,07	25,3%	58,8%	31,5%	8,0%	1,6%
MEDI	136	864	0,94	0,90	24,7%	75,7%	19,1%	3,7%	1,5%
MEDN	287	1.412	1,08	1,03	26,8%	63,4%	30,3%	4,2%	2,1%
NEUR	72	669	1,07	1,50	29,0%	50,0%	36,1%	6,9%	6,9%
CHEM	2.301	15.775	1,18	1,26	24,5%	66,6%	23,3%	7,5%	2,6%
PHYS	2.068	13.329	1,21	1,41	26,7%	61,8%	25,4%	9,5%	3,3%
GEOR	96	522	1,02	1,21	39,1%	52,1%	32,3%	12,5%	3,1%
INGN	1.671	9.863	1,12	1,58	19,0%	63,9%	23,5%	8,6%	4,1%
MATH	134	378	1,13	1,19	37,0%	65,7%	20,1%	10,4%	3,7%
SGKB	38	173	1,13	1,75	18,5%	44,7%	28,9%	15,8%	10,5%
SWPR	68	257	1,24	1,49	16,7%	54,4%	25,0%	19,1%	1,5%
HUMW	8	18	0,91	0,89	33,3%	62,5%	37,5%	0,0%	0,0%
Gesamt	5.590	33.998	1,12	1,23	25,8%	64,4%	24,3%	8,1%	3,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 56: Fachgebietsanalyse für den Sektor FHG (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	65	1.534	1,49	5,46	20,4%	40,0%	26,2%	13,8%	20,0%
AUT	138	2.007	1,37	3,01	23,4%	37,7%	36,2%	16,7%	9,4%
BEL	40	214	1,07	1,40	39,3%	42,5%	42,5%	12,5%	2,5%
BRA	12	50	0,81	0,98	10,0%	83,3%	0,0%	8,3%	8,3%
CAN	39	218	1,21	1,40	24,3%	46,2%	33,3%	20,5%	0,0%
CHE	109	1.524	1,27	3,17	26,6%	45,0%	33,9%	12,8%	8,3%
CHN	47	392	1,20	1,67	26,0%	55,3%	27,7%	12,8%	4,3%
ESP	123	1.260	1,32	2,46	28,5%	56,1%	30,1%	8,1%	5,7%
FIN	36	308	1,55	2,20	27,9%	41,7%	30,6%	19,4%	8,3%
FRA	152	698	1,14	1,11	36,0%	67,8%	20,4%	7,9%	3,9%
GBR	197	1.984	1,33	2,19	27,8%	54,8%	25,9%	13,7%	5,6%
IND	12	42	1,00	0,83	26,2%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%
ITA	111	632	1,30	1,33	37,8%	48,6%	36,9%	10,8%	3,6%
JPN	79	1.448	1,40	4,35	19,3%	51,9%	21,5%	13,9%	12,7%
KOR	29	92	0,87	0,74	27,2%	65,5%	34,5%	0,0%	0,0%
NLD	143	1.218	1,18	2,11	27,2%	43,4%	32,9%	14,0%	9,8%
RUS	58	232	0,81	0,92	34,9%	75,9%	15,5%	8,6%	0,0%
SWE	54	1.148	1,37	5,14	23,3%	40,7%	37,0%	11,1%	11,1%
USA	341	3.460	1,34	2,27	23,8%	45,5%	35,5%	11,7%	7,3%
Gesamt	4.010	21.173	1,11	1,30	27,3%	61,5%	27,1%	7,4%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 57: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor FHG (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	67	2.539	1,57	7,74	8,2%	40,3%	22,4%	17,9%	19,4%
AUT	185	1.558	1,17	1,50	24,9%	62,2%	25,9%	8,1%	3,8%
BEL	105	1.050	1,44	2,06	36,5%	46,7%	32,4%	12,4%	8,6%
BRA	33	150	1,10	0,89	14,7%	66,7%	21,2%	12,1%	0,0%
CAN	83	975	1,49	2,33	21,5%	49,4%	22,9%	14,5%	13,3%
CHE	165	1.248	1,33	1,48	28,8%	52,1%	31,5%	10,9%	5,5%
CHN	123	1.197	1,22	1,85	23,6%	62,6%	20,3%	8,9%	8,1%
ESP	191	1.764	1,31	1,89	33,5%	48,2%	29,3%	14,7%	7,9%
FIN	52	378	1,68	1,49	32,0%	55,8%	25,0%	15,4%	3,8%
FRA	221	2.291	1,41	2,03	28,7%	50,2%	29,0%	13,6%	7,2%
GBR	255	2.323	1,42	1,77	29,4%	50,2%	28,6%	14,5%	6,7%
IND	34	159	0,85	0,87	26,4%	73,5%	14,7%	8,8%	2,9%
ITA	179	2.630	1,34	2,89	18,1%	48,0%	35,8%	10,1%	6,1%
JPN	91	2.542	1,48	5,70	8,2%	59,3%	19,8%	7,7%	13,2%
KOR	59	705	1,31	2,27	20,7%	62,7%	23,7%	5,1%	8,5%
NLD	181	1.848	1,33	1,97	29,5%	42,0%	37,6%	10,5%	9,9%
RUS	46	340	1,14	1,31	32,9%	56,5%	30,4%	13,0%	0,0%
SWE	90	1.014	1,43	2,30	23,1%	52,2%	26,7%	12,2%	8,9%
USA	507	6.917	1,38	2,47	17,8%	53,5%	28,4%	9,3%	8,9%
Gesamt	5.590	33.998	1,12	1,23	25,8%	64,4%	24,3%	8,1%	3,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 58: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor FHG (Vollzählung) 2010-2013

A4.3 Sektor 3 (HGF)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	1.888	11.000	1,17	1,44	34,2%	50,9%	30,9%	12,2%	6,0%
BIOL	2.830	21.014	1,18	1,37	31,8%	53,3%	31,5%	10,6%	4,7%
BIOW	3.565	44.628	1,39	1,52	23,9%	57,6%	28,7%	9,1%	4,5%
BIOM	1.342	12.521	1,37	1,56	24,6%	54,2%	28,3%	11,7%	5,8%
MEDI	2.944	32.905	1,28	1,41	20,7%	55,4%	31,0%	9,8%	3,8%
MEDN	2.247	16.446	1,20	1,44	25,3%	53,3%	31,5%	9,7%	5,5%
NEUR	723	8.913	1,45	1,81	22,2%	43,0%	34,9%	12,7%	9,4%
CHEM	5.430	31.935	1,14	1,29	35,4%	59,5%	28,1%	8,7%	3,7%
PHYS	8.384	59.419	1,18	1,46	36,2%	58,9%	28,6%	9,0%	3,5%
GEOR	4.251	29.066	1,23	1,54	41,4%	49,4%	31,9%	12,3%	6,4%
INGN	3.388	11.826	0,85	1,00	44,3%	66,0%	24,0%	7,5%	2,5%
MATH	207	653	1,05	1,07	36,0%	64,3%	23,7%	9,2%	2,9%
SGKB	74	274	0,92	1,15	26,6%	55,4%	27,0%	12,2%	5,4%
SWPR	76	308	0,99	1,43	23,4%	65,8%	18,4%	11,8%	3,9%
HUMW	15	66	1,01	1,67	18,2%	40,0%	40,0%	0,0%	20,0%
Gesamt	28.145	232.749	1,28	1,50	30,3%	55,4%	29,9%	10,1%	4,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 59: Fachgebietsanalyse für den Sektor HGF (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	2.293	18.178	1,29	1,69	32,6%	45,1%	34,2%	13,2%	7,4%
BIOL	3.433	29.435	1,33	1,52	30,5%	49,5%	32,9%	11,8%	5,8%
BIOW	4.688	66.203	1,48	1,72	25,7%	53,3%	29,7%	10,7%	6,3%
BIOM	1.824	20.140	1,50	1,79	25,3%	48,8%	31,7%	11,3%	8,2%
MEDI	3.425	42.916	1,42	1,65	21,3%	51,1%	32,9%	11,6%	4,4%
MEDN	3.187	27.716	1,31	1,66	28,0%	49,3%	31,5%	12,4%	6,8%
NEUR	1.264	16.993	1,55	1,97	23,3%	41,2%	32,9%	15,3%	10,6%
CHEM	6.000	43.134	1,24	1,22	35,3%	60,2%	29,1%	7,9%	2,8%
PHYS	10.254	97.418	1,25	1,71	35,3%	55,4%	29,3%	10,8%	4,5%
GEOR	6.083	55.108	1,25	1,66	38,4%	47,9%	32,3%	13,5%	6,3%
INGN	3.606	18.145	0,92	1,11	39,2%	63,6%	25,3%	8,1%	2,9%
MATH	207	616	0,99	1,07	38,5%	69,1%	22,2%	6,3%	2,4%
SGKB	105	559	1,11	1,59	26,8%	48,6%	32,4%	14,3%	4,8%
SWPR	73	403	1,13	1,66	21,1%	42,5%	39,7%	11,0%	6,8%
HUMW	36	107	0,97	1,35	22,4%	50,0%	36,1%	11,1%	2,8%
Gesamt	36.270	372.218	1,36	1,67	30,2%	52,7%	30,6%	11,3%	5,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 60: Fachgebietsanalyse für den Sektor HGF (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	545	14.002	1,63	4,16	28,9%	40,6%	31,4%	16,7%	11,4%
AUT	904	10.677	1,37	2,07	37,6%	48,7%	31,1%	11,6%	8,6%
BEL	866	14.854	1,48	2,94	34,2%	42,3%	35,0%	12,9%	9,8%
BRA	294	3.941	1,29	2,40	41,5%	51,0%	26,9%	13,3%	8,8%
CAN	841	19.600	1,84	3,88	28,9%	37,6%	30,3%	16,6%	15,5%
CHE	1.834	31.688	1,56	2,97	31,4%	41,5%	31,2%	16,4%	10,9%
CHN	744	12.795	1,30	3,23	29,6%	52,6%	28,1%	12,0%	7,4%
ESP	1.451	24.119	1,50	2,82	33,2%	42,9%	34,0%	13,6%	9,5%
FIN	580	15.650	1,71	4,49	31,0%	38,8%	34,0%	12,6%	14,7%
FRA	2.806	40.977	1,47	2,54	33,3%	44,9%	33,1%	13,1%	8,9%
GBR	2.963	48.628	1,61	2,74	31,9%	41,8%	32,3%	15,0%	10,8%
IND	447	8.641	1,19	3,73	26,6%	62,4%	24,8%	6,9%	5,8%
ITA	1.989	31.379	1,48	2,64	32,7%	46,0%	32,6%	12,2%	9,2%
JPN	1.237	20.583	1,51	2,92	33,3%	43,7%	33,0%	13,9%	9,5%
KOR	293	9.518	1,59	5,89	26,0%	49,5%	29,4%	9,9%	11,3%
NLD	1.469	22.095	1,61	2,46	34,1%	39,8%	35,5%	13,3%	11,3%
RUS	1.787	18.951	1,11	2,01	35,2%	57,8%	29,0%	8,4%	4,8%
SWE	1.345	25.280	1,60	3,02	31,1%	42,5%	33,9%	13,3%	10,3%
USA	4.444	67.627	1,64	2,48	30,2%	42,3%	32,6%	14,9%	10,3%
Gesamt	28.145	232.749	1,28	1,50	30,3%	55,4%	29,9%	10,1%	4,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 61: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HGF (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	1.477	43.733	1,95	4,49	30,1%	37,4%	29,2%	16,6%	16,8%
AUT	1.884	41.350	1,69	3,33	32,8%	38,3%	31,3%	18,2%	12,3%
BEL	1.520	38.346	1,70	3,90	32,8%	38,2%	30,3%	18,2%	13,3%
BRA	1.038	24.151	1,57	3,64	33,0%	38,6%	28,7%	20,2%	12,4%
CAN	1.694	47.910	2,00	4,25	31,8%	34,7%	30,7%	18,2%	16,4%
CHE	3.046	68.157	1,69	3,39	31,0%	36,5%	32,3%	18,3%	12,9%
CHN	2.161	45.154	1,53	3,36	32,3%	43,6%	30,2%	15,6%	10,6%
ESP	2.818	61.544	1,63	3,34	33,3%	39,6%	31,7%	16,9%	11,9%
FIN	1.255	38.125	1,93	4,54	35,3%	32,6%	30,2%	19,8%	17,5%
FRA	4.560	88.075	1,63	3,01	34,0%	40,4%	31,6%	16,8%	11,3%
GBR	4.986	103.263	1,77	3,13	32,6%	36,9%	32,4%	17,9%	12,9%
IND	937	21.463	1,52	3,67	33,3%	45,8%	25,4%	17,5%	11,3%
ITA	3.401	75.360	1,68	3,31	33,6%	38,8%	30,8%	18,0%	12,4%
JPN	1.950	43.647	1,67	3,44	33,6%	41,7%	28,9%	17,2%	12,2%
KOR	772	25.009	1,73	4,93	32,0%	37,8%	26,4%	21,1%	14,6%
NLD	2.795	62.158	1,86	3,39	33,5%	35,3%	33,0%	17,8%	13,8%
RUS	2.365	42.622	1,39	2,91	33,0%	51,4%	26,3%	14,2%	8,0%
SWE	2.327	54.255	1,77	3,46	34,0%	38,7%	31,7%	16,3%	13,3%
USA	7.436	137.999	1,75	2,79	31,4%	39,8%	31,6%	17,0%	11,6%
Gesamt	36.270	372.218	1,36	1,67	30,2%	52,7%	30,6%	11,3%	5,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 62: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HGF (Vollzählung) 2010-2013

A4.4 Sektor 4 (HS)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	10.393	44.171	1,04	1,18	30,9%	59,6%	26,4%	9,4%	4,6%
BIOL	21.775	138.285	1,14	1,24	29,0%	59,0%	28,5%	9,0%	3,5%
BIOW	27.557	266.855	1,13	1,19	24,7%	61,9%	27,6%	7,7%	2,8%
BIOM	17.695	121.246	1,09	1,17	25,6%	62,4%	25,6%	8,5%	3,4%
MEDI	33.542	320.519	1,07	1,33	19,9%	63,6%	24,9%	7,9%	3,6%
MEDN	52.263	280.180	0,96	1,14	23,5%	65,2%	23,5%	7,8%	3,6%
NEUR	17.726	121.653	1,09	1,16	26,0%	61,0%	27,1%	8,7%	3,2%
CHEM	42.952	283.814	1,25	1,28	33,0%	60,2%	27,5%	8,6%	3,7%
PHYS	42.723	301.232	1,26	1,50	31,8%	58,1%	28,4%	9,5%	4,1%
GEOR	13.495	97.035	1,16	1,36	36,5%	55,3%	29,2%	10,7%	4,8%
INGN	18.897	56.848	0,93	1,04	34,8%	67,6%	23,2%	6,8%	2,4%
MATH	11.341	25.217	0,99	1,05	38,2%	65,9%	24,6%	7,2%	2,3%
SGKB	4.083	10.392	0,84	0,98	27,3%	69,7%	21,2%	6,5%	2,6%
SWPR	5.089	10.431	0,90	0,97	22,4%	70,9%	21,3%	5,5%	2,2%
HUMW	3.906	2.366	0,77	0,81	28,7%	81,7%	14,4%	3,1%	0,8%
Gesamt	254.822	1.705.741	1,13	1,28	27,0%	62,2%	25,9%	8,4%	3,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 63: Fachgebietsanalyse für den Sektor HS (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	13.115	72.381	1,15	1,31	31,3%	56,5%	28,7%	10,1%	4,7%
BIOL	23.974	170.147	1,22	1,34	28,7%	56,5%	29,6%	9,8%	4,1%
BIOW	30.309	312.173	1,19	1,27	25,2%	61,0%	27,5%	8,3%	3,2%
BIOM	19.487	148.456	1,16	1,27	26,6%	60,2%	26,8%	9,1%	3,8%
MEDI	36.651	382.625	1,17	1,49	20,7%	61,2%	25,5%	9,0%	4,3%
MEDN	57.986	341.176	1,03	1,24	24,1%	63,1%	24,6%	8,2%	4,1%
NEUR	21.028	153.567	1,16	1,25	26,3%	59,7%	27,3%	9,1%	4,0%
CHEM	49.137	397.720	1,33	1,28	30,0%	60,7%	27,7%	8,2%	3,3%
PHYS	46.227	361.715	1,31	1,47	32,3%	57,1%	29,2%	9,8%	3,9%
GEOR	18.179	159.330	1,16	1,41	37,4%	54,4%	29,9%	10,9%	4,8%
INGN	21.391	86.258	1,03	1,12	29,2%	66,3%	23,6%	7,2%	2,9%
MATH	13.201	30.994	0,99	1,09	38,5%	65,0%	25,3%	6,8%	2,9%
SGKB	6.083	17.648	0,93	1,05	26,0%	64,4%	24,1%	8,4%	3,1%
SWPR	8.556	23.025	0,96	1,10	21,0%	64,6%	24,6%	8,0%	2,8%
HUMW	6.068	5.241	0,87	0,99	28,4%	76,3%	17,8%	4,2%	1,7%
Gesamt	297.013	2.224.119	1,20	1,35	27,1%	61,0%	26,4%	8,7%	3,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 64: Fachgebietsanalyse für den Sektor HS (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	4.140	63.562	1,47	2,68	28,6%	45,9%	30,3%	13,6%	10,2%
AUT	6.671	69.832	1,29	1,88	28,0%	51,0%	29,8%	12,2%	7,0%
BEL	3.998	65.181	1,49	2,81	27,0%	41,3%	32,3%	14,9%	11,5%
BRA	2.140	27.227	1,30	2,35	30,0%	52,9%	27,5%	11,7%	8,0%
CAN	6.030	97.349	1,58	2,81	26,4%	43,4%	31,3%	13,9%	11,3%
CHE	11.395	133.375	1,36	2,07	27,8%	48,8%	30,5%	12,8%	7,8%
CHN	5.228	53.801	1,29	1,97	30,5%	53,2%	29,1%	11,5%	6,3%
ESP	6.533	95.819	1,44	2,51	30,6%	43,3%	32,3%	14,7%	9,7%
FIN	2.323	38.998	1,48	2,84	28,8%	44,1%	32,4%	13,4%	10,2%
FRA	12.202	171.335	1,48	2,41	28,9%	44,1%	31,9%	14,5%	9,5%
GBR	16.848	229.946	1,48	2,32	27,8%	44,5%	31,8%	14,2%	9,5%
IND	2.703	27.713	1,15	2,00	33,7%	58,3%	28,3%	8,4%	5,0%
ITA	9.454	141.451	1,45	2,54	28,8%	43,5%	31,2%	14,9%	10,4%
JPN	4.924	64.854	1,45	2,25	31,8%	48,3%	31,3%	12,4%	8,0%
KOR	1.446	27.961	1,71	3,37	27,8%	44,7%	32,1%	12,5%	10,7%
NLD	9.056	122.067	1,49	2,31	28,4%	42,3%	32,5%	15,2%	10,0%
RUS	6.514	58.166	1,21	1,64	35,1%	59,2%	27,4%	9,1%	4,3%
SWE	4.750	78.855	1,49	2,78	28,0%	43,7%	31,8%	13,6%	10,9%
USA	32.007	415.814	1,50	2,16	26,4%	45,1%	32,2%	14,1%	8,6%
Gesamt	254.822	1.705.741	1,13	1,28	27,0%	62,2%	25,9%	8,4%	3,6%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 65: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HS (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	7.266	142.251	1.63	3.14	28.6%	41.6%	30.4%	15.2%	12.8%
AUT	10.508	136.730	1.41	2.21	29.3%	49.1%	29.4%	13.1%	8.5%
BEL	6.456	120.735	1.62	3.03	28.4%	39.6%	31.1%	17.3%	12.1%
BRA	3.864	62.255	1.40	2.70	32.1%	48.3%	28.6%	13.6%	9.5%
CAN	8.602	174.527	1.69	3.27	28.2%	40.4%	30.8%	15.7%	13.1%
CHE	16.285	235.997	1.48	2.43	27.5%	46.0%	30.5%	14.2%	9.3%
CHN	9.411	129.340	1.42	2.30	30.9%	49.0%	30.8%	12.9%	7.4%
ESP	10.926	198.635	1.55	2.87	31.0%	41.6%	31.9%	15.1%	11.5%
FIN	3.399	75.754	1.70	3.55	31.8%	39.2%	28.4%	17.1%	15.4%
FRA	16.957	297.567	1.57	2.79	29.9%	41.6%	31.1%	16.0%	11.2%
GBR	24.221	387.538	1.57	2.59	28.3%	43.0%	31.2%	15.3%	10.6%
IND	3.870	53.924	1.32	2.30	33.0%	55.4%	25.9%	11.4%	7.3%
ITA	14.209	249.202	1.53	2.79	30.8%	41.4%	31.2%	15.7%	11.7%
JPN	6.364	111.436	1.59	2.73	31.3%	46.0%	30.2%	13.7%	10.2%
KOR	2.705	59.908	1.68	3.49	30.5%	43.0%	29.8%	14.9%	12.3%
NLD	13.866	240.142	1.62	2.78	29.7%	40.9%	31.7%	15.5%	12.0%
RUS	7.098	91.036	1.30	2.10	34.3%	56.1%	27.0%	11.0%	5.9%
SWE	7.342	140.445	1.60	3.01	30.6%	41.5%	30.5%	15.7%	12.4%
USA	41.699	614.063	1.59	2.35	27.3%	44.3%	31.4%	14.8%	9.6%
Gesamt	297.013	2.224.119	1,20	1,35	27,1%	61,0%	26,4%	8,7%	3,8%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 66: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor HS (Vollzählung) 2010-2013

A4.5 Sektor 5 (KIT)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	272	1.544	1,29	1,42	29,0%	55,5%	25,4%	11,4%	7,7%
BIOL	134	1.114	1,32	1,54	29,3%	47,0%	32,8%	15,7%	4,5%
BIOW	154	1.511	1,20	1,21	23,0%	48,1%	40,9%	10,4%	0,6%
BIOM	63	391	1,03	1,17	28,1%	60,3%	28,6%	9,5%	1,6%
MEDI	32	410	1,69	1,60	15,6%	37,5%	50,0%	6,3%	6,3%
MEDN	51	246	0,90	1,06	31,7%	58,8%	25,5%	13,7%	2,0%
NEUR	13	64	0,94	1,10	32,8%	53,8%	38,5%	7,7%	0,0%
CHEM	1.370	9.289	1,29	1,38	33,5%	58,0%	27,6%	10,2%	4,2%
PHYS	1.423	11.171	1,44	1,55	34,7%	53,1%	31,3%	11,5%	4,1%
GEOR	525	3.896	1,33	1,46	41,0%	53,7%	30,1%	10,3%	5,9%
INGN	892	2.756	0,77	0,94	37,4%	71,7%	19,7%	6,3%	2,2%
MATH	180	359	0,92	0,91	39,6%	68,3%	24,4%	6,1%	1,1%
SGKB	16	25	0,86	0,64	56,0%	75,0%	18,8%	6,3%	0,0%
SWPR	36	66	0,89	0,83	15,2%	77,8%	16,7%	5,6%	0,0%
HUMW	8	2	0,55	1,71	50,0%	87,5%	0,0%	12,5%	0,0%
Gesamt	3.812	25.296	1,31	1,40	33,7%	57,6%	28,6%	9,9%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 67: Fachgebietsanalyse für den Sektor KIT (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	607	3.995	1,25	1,43	30,3%	52,1%	32,3%	10,7%	4,9%
BIOL	357	2.862	1,44	1,42	32,1%	51,5%	31,4%	13,2%	3,9%
BIOW	380	3.515	1,20	1,16	27,1%	60,3%	28,4%	8,4%	2,9%
BIOM	181	1.399	1,18	1,30	27,5%	54,1%	30,9%	9,4%	5,5%
MEDI	68	627	1,21	1,18	16,1%	63,2%	23,5%	10,3%	2,9%
MEDN	189	859	0,95	1,01	31,9%	65,6%	24,3%	7,9%	2,1%
NEUR	37	264	1,29	1,27	25,8%	62,2%	27,0%	8,1%	2,7%
CHEM	3.572	28.886	1,37	1,34	30,9%	58,5%	29,2%	8,6%	3,7%
PHYS	3.531	35.407	1,40	1,81	31,8%	54,2%	28,3%	11,9%	5,7%
GEOR	1.218	10.174	1,27	1,46	40,0%	51,3%	31,4%	12,5%	4,8%
INGN	2.009	7.576	0,83	0,91	35,4%	69,6%	22,2%	6,6%	1,6%
MATH	356	785	0,99	0,96	31,3%	65,2%	26,1%	7,0%	1,7%
SGKB	53	168	0,97	1,13	16,7%	52,8%	30,2%	15,1%	1,9%
SWPR	130	343	0,99	1,03	19,0%	69,2%	18,5%	10,0%	2,3%
HUMW	23	18	0,98	0,99	27,8%	65,2%	21,7%	4,3%	8,7%
Gesamt	9.596	78.086	1,31	1,49	31,6%	57,8%	27,8%	10,1%	4,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 68: Fachgebietsanalyse für den Sektor KIT (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	96	1.435	1,55	3,04	39,2%	32,3%	33,3%	19,8%	14,6%
AUT	107	1.023	1,30	1,85	44,6%	52,3%	21,5%	15,9%	10,3%
BEL	95	1.027	1,44	2,08	53,3%	47,4%	32,6%	8,4%	11,6%
BRA	44	694	1,11	3,02	44,1%	54,5%	20,5%	11,4%	13,6%
CAN	236	2.948	1,84	2,03	37,8%	43,6%	30,1%	17,8%	8,5%
CHE	366	4.253	1,63	2,13	37,1%	42,1%	32,8%	16,1%	9,0%
CHN	83	835	1,48	2,20	39,3%	47,0%	27,7%	14,5%	10,8%
ESP	328	3.946	1,60	2,01	39,2%	43,3%	34,8%	14,3%	7,6%
FIN	170	2.313	1,73	2,22	37,1%	38,8%	35,9%	15,3%	10,0%
FRA	531	5.447	1,53	1,85	40,4%	46,3%	33,0%	14,5%	6,2%
GBR	395	4.779	1,66	2,04	39,7%	41,3%	34,4%	15,4%	8,9%
IND	51	512	1,03	2,19	42,8%	45,1%	29,4%	11,8%	13,7%
ITA	398	4.743	1,56	2,04	38,9%	45,7%	32,4%	14,1%	7,8%
JPN	233	2.567	1,64	1,97	37,0%	44,2%	36,1%	12,9%	6,9%
KOR	123	1.817	1,90	2,34	33,4%	36,6%	37,4%	17,9%	8,1%
NLD	197	2.150	1,52	1,94	40,3%	43,1%	35,5%	12,2%	9,1%
RUS	371	3.670	1,66	1,69	36,5%	50,1%	32,9%	12,9%	4,0%
SWE	81	818	1,40	1,91	43,8%	46,9%	30,9%	11,1%	11,1%
USA	634	6.856	1,65	1,95	36,5%	45,1%	31,5%	16,2%	7,1%
Gesamt	3.812	25.296	1,31	1,40	33,7%	57,6%	28,6%	9,9%	3,9%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 69: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor KIT (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	479	7.492	1,56	2,52	34,4%	45,1%	31,5%	16,1%	7,3%
AUT	632	12.006	1,50	3,04	33,1%	41,9%	26,4%	22,2%	9,5%
BEL	469	11.140	1,58	3,83	31,2%	35,2%	25,8%	25,4%	13,6%
BRA	406	10.200	1,54	3,98	32,5%	33,7%	25,1%	27,3%	13,8%
CAN	398	5.899	1,67	2,35	40,2%	43,7%	30,4%	16,6%	9,3%
CHE	1.160	18.972	1,59	2,63	33,5%	40,9%	30,9%	19,1%	9,1%
CHN	700	13.105	1,60	3,00	31,3%	41,7%	29,4%	19,7%	9,1%
ESP	902	16.526	1,55	2,91	34,0%	40,1%	30,9%	19,3%	9,6%
FIN	617	12.929	1,63	3,25	32,9%	36,8%	28,0%	23,2%	12,0%
FRA	1.362	21.769	1,50	2,66	33,7%	42,4%	30,7%	17,8%	9,1%
GBR	1.077	19.170	1,60	2,93	33,8%	39,0%	31,5%	19,5%	10,0%
IND	510	10.639	1,58	3,26	30,9%	39,2%	27,6%	22,2%	11,0%
ITA	963	17.127	1,51	2,84	35,0%	42,1%	29,1%	19,0%	9,9%
JPN	595	6.726	1,58	1,79	42,1%	48,6%	34,6%	10,8%	6,1%
KOR	599	12.659	1,72	3,16	31,6%	36,9%	30,4%	22,9%	9,8%
NLD	306	4.691	1,45	2,67	38,9%	45,1%	27,1%	15,0%	12,7%
RUS	1.027	16.649	1,52	2,59	33,6%	46,9%	28,3%	17,2%	7,5%
SWE	220	3.057	1,52	2,45	48,2%	39,5%	32,7%	16,4%	11,4%
USA	1.720	26.560	1,61	2,55	33,3%	43,1%	29,8%	17,4%	9,6%
Gesamt	9.596	78.086	1,31	1,49	31,6%	57,8%	27,8%	10,1%	4,2%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 70: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor KIT (Vollzählung) 2010-2013

A4.6 Sektor 6 (MPG)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	590	4.433	1,41	1,88	33,5%	44,9%	30,0%	14,7%	10,3%
BIOL	2.937	30.666	1,56	1,91	26,6%	39,2%	35,0%	17,3%	8,5%
BIOW	5.263	70.554	1,47	1,61	20,9%	49,9%	31,7%	13,5%	4,9%
BIOM	778	7.515	1,43	1,56	24,2%	50,6%	29,8%	14,1%	5,4%
MEDI	931	11.107	1,55	1,52	20,2%	50,9%	34,9%	10,0%	4,2%
MEDN	1.088	9.238	1,37	1,56	24,4%	46,9%	33,5%	13,8%	5,9%
NEUR	2.275	22.716	1,46	1,65	23,9%	45,3%	32,6%	15,0%	7,2%
CHEM	7.044	64.978	1,60	1,76	29,7%	48,5%	32,7%	12,0%	6,8%
PHYS	10.336	94.608	1,47	1,86	31,3%	50,1%	31,7%	12,0%	6,1%
GEOR	6.447	84.633	1,18	1,73	35,5%	47,5%	31,0%	13,8%	7,7%
INGN	1.929	9.144	1,05	1,38	36,2%	57,6%	28,3%	9,6%	4,5%
MATH	831	2.381	1,10	1,17	32,3%	63,8%	24,3%	8,8%	3,1%
SGKB	346	1.529	1,09	1,57	27,7%	48,8%	30,9%	14,5%	5,8%
SWPR	315	825	1,08	1,25	24,2%	61,0%	27,3%	8,6%	3,2%
HUMW	228	681	1,17	1,83	31,4%	46,1%	35,1%	12,3%	6,6%
Gesamt	33.906	374.981	1,47	1,79	27,8%	48,4%	32,1%	13,1%	6,5%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 71: Fachgebietsanalyse für den Sektor MPG (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	636	6.398	1,64	2,13	29,4%	41,4%	31,9%	14,9%	11,8%
BIOL	3.399	38.067	1,66	1,96	27,5%	39,5%	35,8%	16,2%	8,4%
BIOW	5.855	82.882	1,57	1,71	21,6%	48,4%	33,3%	13,1%	5,2%
BIOM	903	10.259	1,68	1,81	23,8%	46,0%	32,3%	14,2%	7,5%
MEDI	1.093	14.206	1,70	1,72	20,3%	46,9%	32,4%	15,4%	5,3%
MEDN	1.425	14.051	1,53	1,78	25,4%	41,7%	34,8%	15,7%	7,8%
NEUR	2.654	29.452	1,57	1,82	23,5%	42,1%	32,8%	16,5%	8,6%
CHEM	7.187	80.137	1,67	1,67	27,3%	50,7%	32,5%	11,6%	5,3%
PHYS	11.295	123.417	1,51	1,94	29,9%	49,5%	32,4%	12,5%	5,6%
GEOR	8.238	126.770	1,20	1,85	39,1%	46,3%	31,7%	13,6%	8,4%
INGN	1.979	11.191	1,10	1,32	33,0%	61,1%	25,9%	8,5%	4,4%
MATH	800	2.011	0,96	1,06	41,7%	64,0%	24,0%	9,3%	2,8%
SGKB	481	2.466	1,14	1,73	32,1%	47,0%	31,0%	13,1%	8,9%
SWPR	446	1.280	0,90	1,22	18,7%	64,6%	21,7%	11,2%	2,5%
HUMW	268	673	1,19	1,63	27,5%	53,4%	30,6%	10,4%	5,6%
Gesamt	39.436	503.219	1,53	1,87	28,7%	47,8%	32,2%	13,4%	6,6%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 72: Fachgebietsanalyse für den Sektor MPG (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	872	20.488	1,51	3,31	30,2%	38,5%	34,3%	16,9%	10,3%
AUT	1.004	12.934	1,57	2,03	32,1%	44,7%	32,2%	15,2%	7,9%
BEL	763	14.707	1,68	3,06	32,0%	39,4%	33,3%	16,3%	11,0%
BRA	371	5.198	1,38	2,39	36,5%	44,7%	30,5%	14,0%	10,8%
CAN	1.081	26.469	1,60	3,60	28,3%	37,1%	33,1%	16,6%	13,2%
CHE	2.087	38.947	1,65	2,88	31,7%	36,9%	33,3%	18,0%	11,8%
CHN	1.295	22.264	1,45	2,74	27,4%	45,5%	30,2%	15,9%	8,4%
ESP	1.558	30.050	1,46	2,71	34,4%	43,3%	32,9%	15,0%	8,8%
FIN	441	11.691	1,40	3,80	32,9%	37,9%	34,7%	16,6%	10,9%
FRA	3.248	52.684	1,49	2,42	34,7%	40,6%	33,4%	16,6%	9,4%
GBR	4.345	76.110	1,55	2,55	31,7%	37,2%	35,0%	17,0%	10,8%
IND	579	11.630	1,36	3,53	31,1%	54,1%	27,5%	10,9%	7,6%
ITA	2.389	41.175	1,42	2,46	38,1%	40,6%	34,4%	15,2%	9,8%
JPN	1.535	32.110	1,58	3,14	35,8%	40,4%	32,8%	15,7%	11,1%
KOR	451	12.179	1,69	4,44	27,2%	43,9%	31,7%	14,0%	10,4%
NLD	1.804	30.879	1,59	2,49	32,9%	35,8%	34,4%	18,1%	11,8%
RUS	1.796	22.998	1,24	2,12	32,9%	52,4%	30,8%	10,7%	6,1%
SWE	1.008	20.356	1,48	3,13	32,7%	40,6%	33,3%	15,4%	10,7%
USA	7.828	128.537	1,58	2,34	30,2%	39,2%	34,2%	16,6%	10,1%
Gesamt	33.906	374.981	1,47	1,79	27,8%	48,4%	32,1%	13,1%	6,5%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 73: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor MPG (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	1.918	46.281	1,61	3,18	36,7%	36,3%	33,6%	17,4%	12,7%
AUT	1.874	35.643	1,61	2,67	33,8%	40,0%	34,0%	15,6%	10,5%
BEL	1.184	27.293	1,63	3,23	35,1%	39,8%	33,5%	15,5%	11,1%
BRA	978	19.936	1,58	3,00	38,8%	38,3%	36,1%	15,3%	10,2%
CAN	2.164	59.634	1,62	3,60	35,9%	34,6%	31,8%	17,8%	15,8%
CHE	3.184	72.686	1,71	3,26	30,4%	35,6%	34,3%	17,6%	12,6%
CHN	2.551	56.838	1,62	3,13	30,3%	41,5%	32,7%	15,4%	10,4%
ESP	3.274	74.748	1,48	2,96	38,6%	37,9%	33,8%	16,3%	12,0%
FIN	591	19.239	1,56	4,38	38,2%	34,5%	34,2%	16,2%	15,1%
FRA	4.993	104.874	1,53	2,82	38,0%	37,3%	33,8%	17,0%	12,0%
GBR	6.067	125.568	1,60	2,77	35,2%	36,9%	33,3%	17,6%	12,2%
IND	862	14.657	1,37	2,45	40,1%	54,6%	28,9%	10,1%	6,4%
ITA	3.653	80.624	1,51	2,86	39,3%	37,6%	33,5%	16,8%	12,1%
JPN	2.412	54.825	1,63	3,12	34,9%	39,1%	31,8%	17,6%	11,4%
KOR	970	23.506	1,62	3,42	31,2%	48,6%	31,6%	11,9%	7,9%
NLD	3.248	73.080	1,62	3,00	36,2%	34,5%	34,5%	17,8%	13,3%
RUS	2.109	38.423	1,44	2,68	34,0%	47,0%	31,6%	13,4%	8,0%
SWE	1.765	43.684	1,58	3,31	35,1%	35,4%	34,0%	17,7%	12,9%
USA	10.720	205.562	1,65	2,55	32,7%	38,1%	33,4%	17,3%	11,2%
Gesamt	39.436	503.219	1,53	1,87	28,7%	47,8%	32,2%	13,4%	6,6%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 74: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor MPG (Vollzählung) 2010-2013

A4.7 Sektor 7 (WGL)

(1) Fachgebietsanalyse

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	1.463	7.335	1,12	1,37	33,6%	54,0%	28,8%	12,2%	5,0%
BIOL	3.002	18.327	1,12	1,22	32,2%	58,9%	28,2%	8,8%	4,1%
BIOW	2.045	17.236	1,08	1,07	28,2%	65,0%	26,6%	6,6%	1,9%
BIOM	677	4.573	1,18	1,14	28,5%	63,4%	26,0%	7,7%	3,0%
MEDI	1.073	11.967	1,27	1,44	23,0%	53,8%	30,7%	10,9%	4,7%
MEDN	892	7.170	1,33	1,62	27,7%	50,3%	30,3%	12,0%	7,4%
NEUR	605	3.825	1,09	1,06	28,6%	60,5%	27,6%	10,2%	1,7%
CHEM	4.083	25.576	1,24	1,26	36,4%	59,3%	28,8%	8,4%	3,6%
PHYS	4.226	24.221	1,20	1,33	39,3%	59,1%	28,5%	8,9%	3,5%
GEOR	2.482	22.045	1,22	1,65	36,7%	47,1%	31,4%	14,1%	7,5%
INGN	1.083	3.597	0,89	0,98	42,9%	66,6%	24,2%	7,2%	2,0%
MATH	401	1.061	1,00	1,13	42,0%	62,8%	27,7%	7,7%	1,7%
SGKB	273	849	0,90	1,30	25,7%	60,8%	26,7%	6,6%	5,9%
SWPR	712	1.547	0,88	1,00	22,9%	68,8%	23,3%	6,3%	1,5%
HUMW	89	56	0,63	0,73	23,2%	78,7%	15,7%	5,6%	0,0%
Gesamt	17.896	125.140	1,21	1,36	32,6%	57,4%	28,6%	9,8%	4,2%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 75: Fachgebietsanalyse für den Sektor WGL (Vollzählung) 2006-2009

Fachgebiet	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AGRO	2.156	14.804	1,21	1,61	32,2%	51,8%	30,5%	10,6%	7,1%
BIOL	4.470	31.506	1,17	1,39	31,6%	55,5%	29,5%	10,5%	4,5%
BIOW	2.635	27.759	1,16	1,34	30,0%	60,6%	27,3%	8,1%	3,9%
BIOM	775	6.792	1,28	1,45	29,2%	54,7%	30,3%	9,7%	5,3%
MEDI	1.239	13.973	1,28	1,50	22,4%	55,5%	31,3%	8,5%	4,7%
MEDN	1.231	10.790	1,43	1,84	26,6%	48,4%	30,1%	13,1%	8,4%
NEUR	889	6.422	1,24	1,30	30,6%	57,7%	29,8%	8,3%	4,2%
CHEM	4.122	33.951	1,38	1,32	32,5%	58,5%	30,3%	8,2%	3,1%
PHYS	3.900	26.203	1,34	1,36	36,8%	55,4%	31,8%	9,8%	2,9%
GEOR	3.244	29.093	1,21	1,55	40,2%	50,3%	31,4%	12,2%	6,1%
INGN	988	5.780	1,14	1,44	32,3%	56,5%	28,6%	10,3%	4,6%
MATH	464	1.891	0,99	1,55	36,4%	53,7%	31,3%	9,7%	5,4%
SGKB	538	1.602	0,95	1,12	27,8%	58,6%	28,6%	10,4%	2,4%
SWPR	1.210	3.562	0,90	1,17	21,5%	62,6%	26,2%	8,1%	3,1%
HUMW	167	211	0,78	1,04	25,1%	74,3%	18,0%	6,6%	1,2%
Gesamt	22.466	179.076	1,26	1,42	32,0%	56,3%	29,5%	9,8%	4,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 76: Fachgebietsanalyse für den Sektor WGL (Vollzählung) 2010-2013

(2) Internationale Ko-Publikationen nach Ländern

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	315	5.773	1,41	2,92	31,3%	42,5%	32,4%	13,3%	11,7%
AUT	445	3.913	1,26	1,59	38,5%	47,2%	34,2%	13,9%	4,7%
BEL	249	4.304	1,46	3,16	34,7%	40,2%	30,9%	13,3%	15,7%
BRA	199	1.641	1,19	1,56	39,5%	55,8%	25,6%	13,6%	5,0%
CAN	545	7.723	1,46	2,48	33,1%	41,1%	31,0%	15,4%	12,5%
CHE	670	9.904	1,51	2,66	33,8%	41,8%	30,6%	17,6%	10,0%
CHN	515	4.568	1,20	1,74	37,3%	51,3%	31,5%	10,7%	6,6%
ESP	802	10.560	1,38	2,23	33,6%	42,3%	34,2%	14,6%	9,0%
FIN	242	2.726	1,32	1,99	45,7%	43,0%	34,3%	13,6%	9,1%
FRA	1.256	15.285	1,41	2,15	33,8%	43,1%	31,1%	16,7%	9,2%
GBR	1.551	21.927	1,49	2,41	30,7%	39,7%	34,1%	15,4%	10,8%
IND	277	2.745	1,09	1,87	36,8%	62,1%	24,2%	9,0%	4,7%
ITA	836	10.280	1,31	2,05	34,0%	42,3%	32,9%	16,1%	8,6%
JPN	388	5.786	1,48	2,64	36,6%	46,4%	28,4%	14,7%	10,6%
KOR	209	2.913	1,34	2,67	36,9%	53,6%	28,2%	10,0%	8,1%
NLD	710	9.889	1,52	2,42	31,0%	39,0%	33,5%	16,1%	11,4%
RUS	810	5.218	1,06	1,25	42,2%	61,1%	27,5%	7,8%	3,6%
SWE	510	6.876	1,50	2,33	31,6%	35,7%	37,1%	16,9%	10,4%
USA	2.343	28.712	1,43	2,04	31,1%	44,7%	33,1%	14,0%	8,2%
Gesamt	17.896	125.140	1,21	1,36	32,6%	57,4%	28,6%	9,8%	4,2%
Deutschland Gesamt	341.030	2.289.171	1,14	1,29	27,1%	62,3%	25,6%	8,4%	3,7%

Tab. 77: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor WGL (Vollzählung) 2006-2009

Land	Artikel	Zitate	MECR/FECR	MOCR/FECR	Selb-Zit%	CSS1	CSS2	CSS3	CSS4
AUS	725	13.069	1,53	2,74	37,9%	42,3%	30,1%	14,6%	13,0%
AUT	678	10.777	1,51	2,74	36,2%	47,1%	29,2%	11,2%	12,5%
BEL	553	8.207	1,46	2,49	40,0%	38,0%	33,3%	17,7%	11,0%
BRA	323	5.139	1,24	2,70	43,4%	58,8%	24,1%	7,4%	9,6%
CAN	696	13.922	1,74	3,12	37,3%	37,6%	31,9%	15,7%	14,8%
CHE	1.087	18.918	1,61	2,91	35,6%	41,7%	31,2%	13,9%	13,2%
CHN	911	13.166	1,47	2,48	35,9%	45,1%	30,0%	14,2%	10,8%
ESP	1.232	19.413	1,47	2,42	37,6%	41,2%	34,8%	14,4%	9,7%
FIN	376	8.623	1,78	3,70	42,0%	35,1%	28,5%	16,0%	20,5%
FRA	1.671	27.218	1,54	2,57	37,7%	38,1%	35,2%	15,7%	11,1%
GBR	2.442	37.236	1,59	2,49	34,0%	40,6%	31,6%	16,2%	11,7%
IND	405	5.407	1,34	2,25	40,7%	56,0%	26,7%	10,4%	6,9%
ITA	1.261	21.322	1,55	2,71	37,4%	38,4%	34,4%	14,0%	13,2%
JPN	553	9.337	1,68	2,78	38,2%	48,6%	27,3%	12,7%	11,4%
KOR	276	3.992	1,37	2,45	42,1%	56,2%	26,4%	12,0%	5,4%
NLD	1.289	22.459	1,67	2,85	34,5%	36,5%	34,3%	15,1%	14,1%
RUS	790	7.689	1,26	1,67	38,5%	57,7%	27,2%	9,9%	5,2%
SWE	906	15.287	1,64	2,72	35,9%	37,0%	32,9%	16,9%	13,2%
USA	3.279	46.399	1,59	2,21	33,6%	43,6%	32,0%	14,7%	9,7%
Gesamt	22.466	179.076	1,26	1,42	32,0%	56,3%	29,5%	9,8%	4,4%
Deutschland Gesamt	392.981	2.957.089	1,19	1,35	27,2%	61,2%	26,1%	8,8%	3,9%

Tab. 78: Zitationsimpact der internationalen Ko-Publikationen für den Sektor WGL (Vollzählung) 2010-2013

A5. Fraktionierte Darstellungen

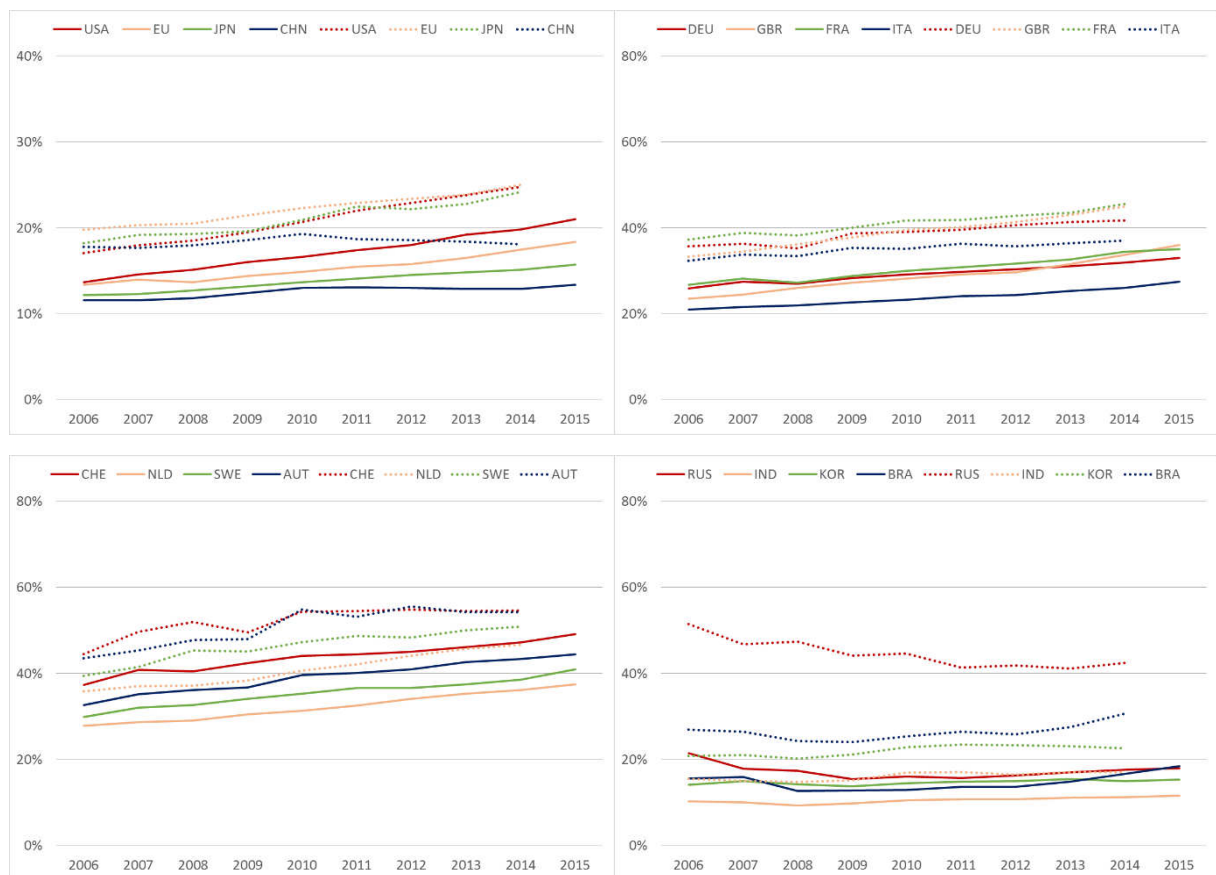


Abb. 17: Internationale Ko-Publikationen (Anteile Publikationen und Zitationen - Fraktionierte Zählung)
Anteile Publikationen (durchgezogen), Anteile Zitationen (gestrichelt)

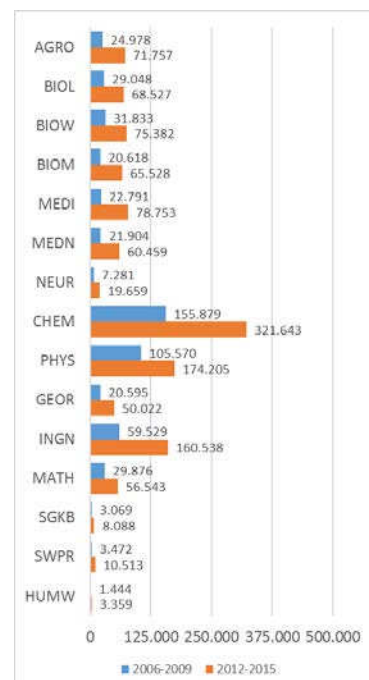
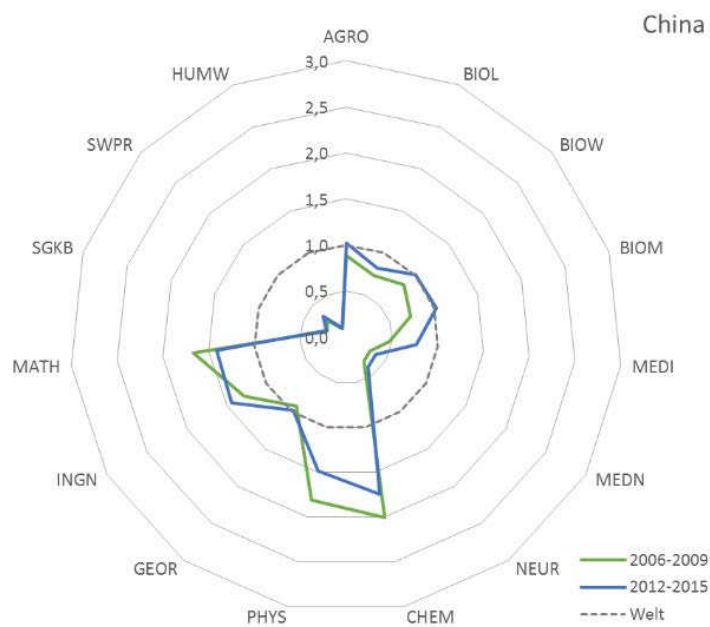
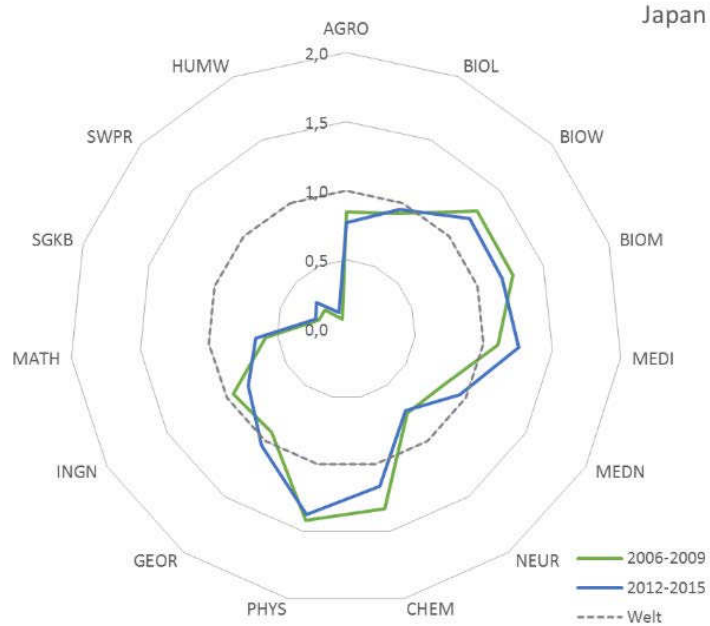
Jahr	FHG		HGF		HS		MPG		WGL	
	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ
2008	728	0,10	4.864	0,38	59.795	0,44	6.807	1,10	3.420	0,64
2009	845	0,09	4.904	0,36	61.049	0,42	6.935	1,07	3.697	0,63
2010	780	0,08	5.079	0,34	60.517	0,40	7.022	1,04	3.836	0,59
2011	968	0,09	5.524	0,35	63.820	0,41	7.133	1,05	3.762	0,60
2012	883	0,09	6.396	0,38	67.515	0,42	7.678	1,04	3.886	0,59
2013	1.040	0,10	6.525	0,36	67.717	0,41	7.195	0,97	3.970	0,57
2014	1.133	0,13	6.970	0,39	71.778	0,43	7.658	1,22	4.175	0,68

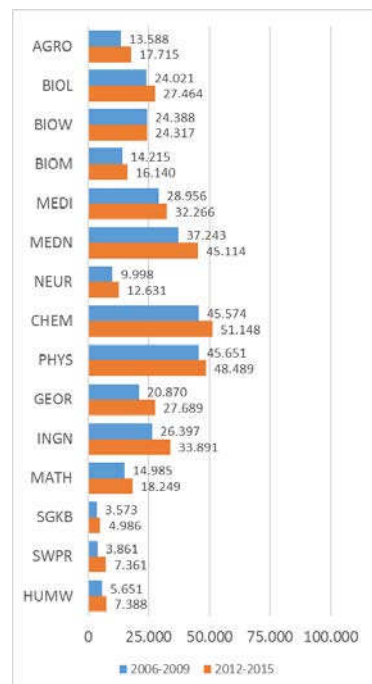
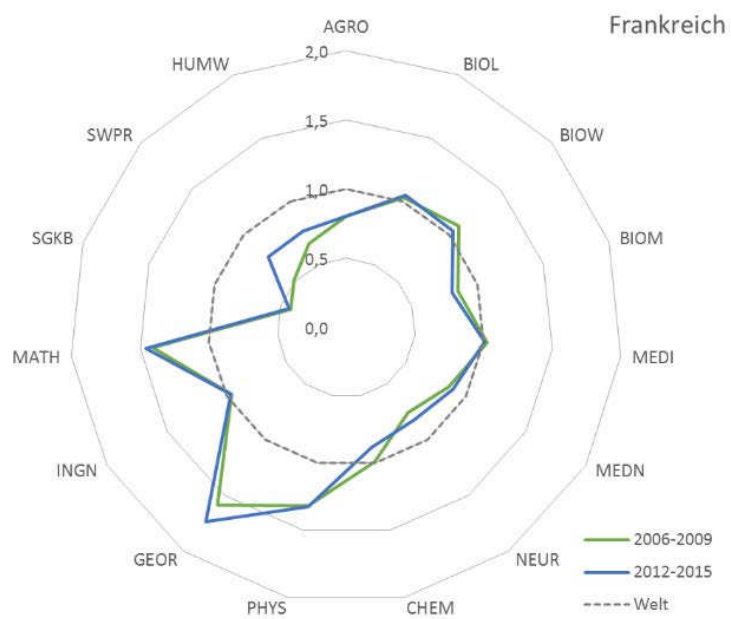
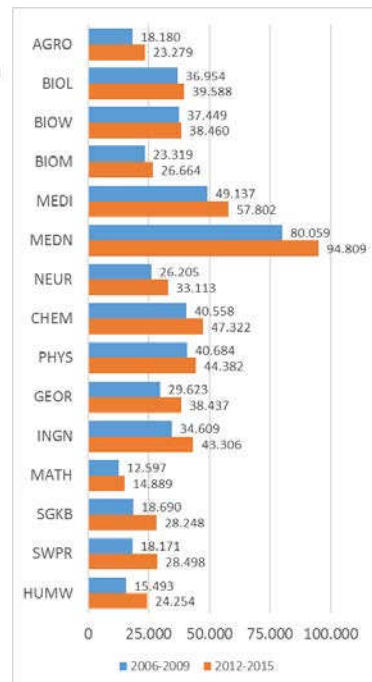
Tab. 79: Normierte Zeitschriftenpublikationstrends (Fraktionierte Zählung)

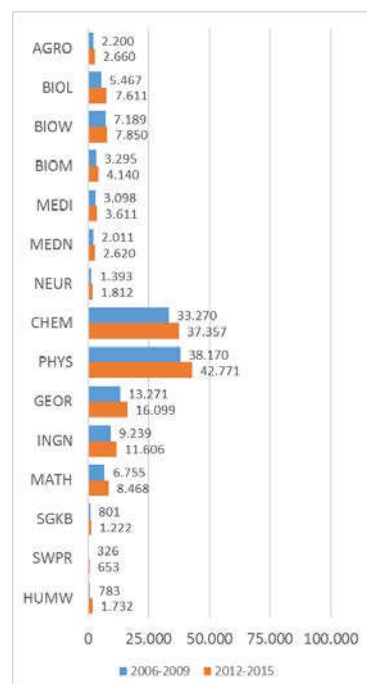
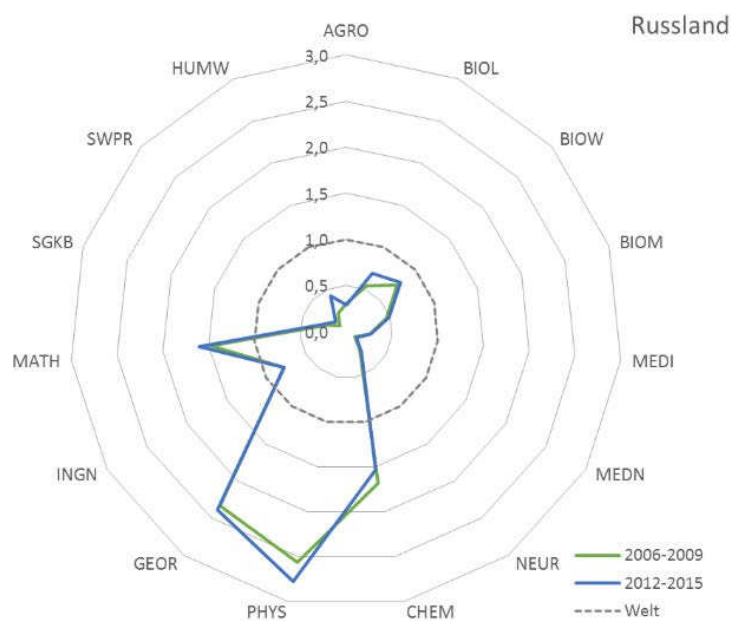
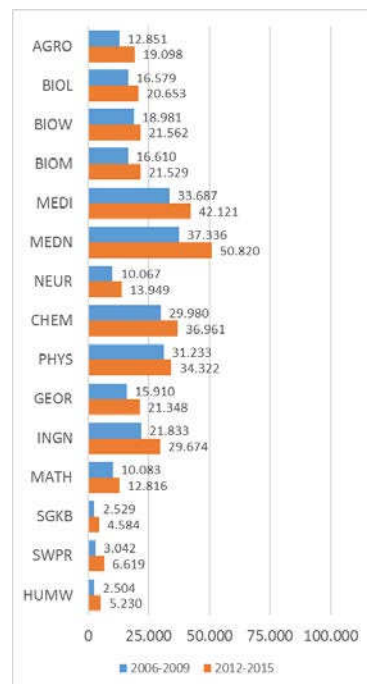
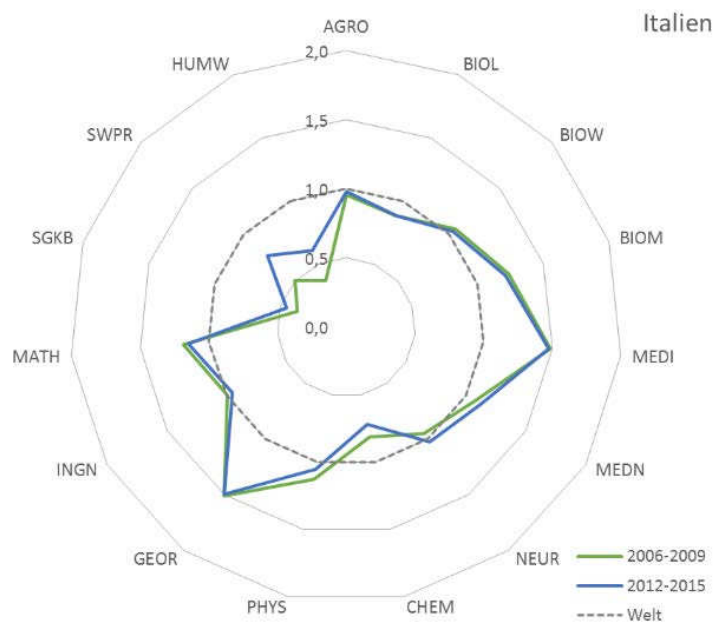
Jahr	FHG		HGF		HS		MPG		WGL	
	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ	Artikel	Art./VZÄ
2008	1.336	0,19	5.576	0,43	68.194	0,50	7.323	1,19	3.772	0,70
2009	1.352	0,15	5.278	0,39	67.954	0,47	7.388	1,14	3.947	0,67
2010	1.273	0,13	5.636	0,38	67.722	0,44	7.388	1,09	4.076	0,63
2011	1.618	0,16	6.104	0,38	70.476	0,45	7.631	1,12	4.031	0,64
2012	1.619	0,16	7.068	0,42	74.737	0,47	8.119	1,10	4.131	0,63
2013	1.770	0,18	7.362	0,41	75.187	0,45	7.619	1,02	4.245	0,61
2014	1.821	0,22	7.558	0,42	78.832	0,47	7.911	1,26	4.324	0,70

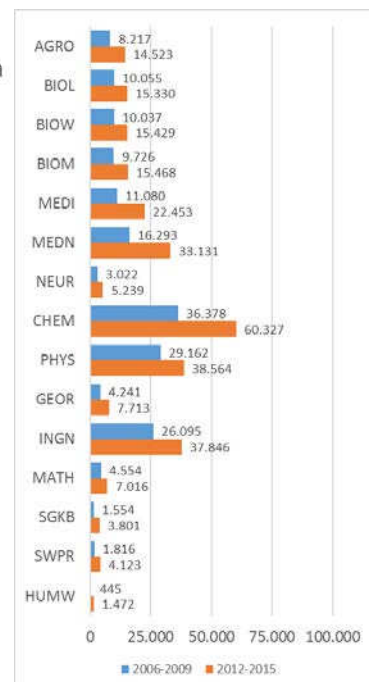
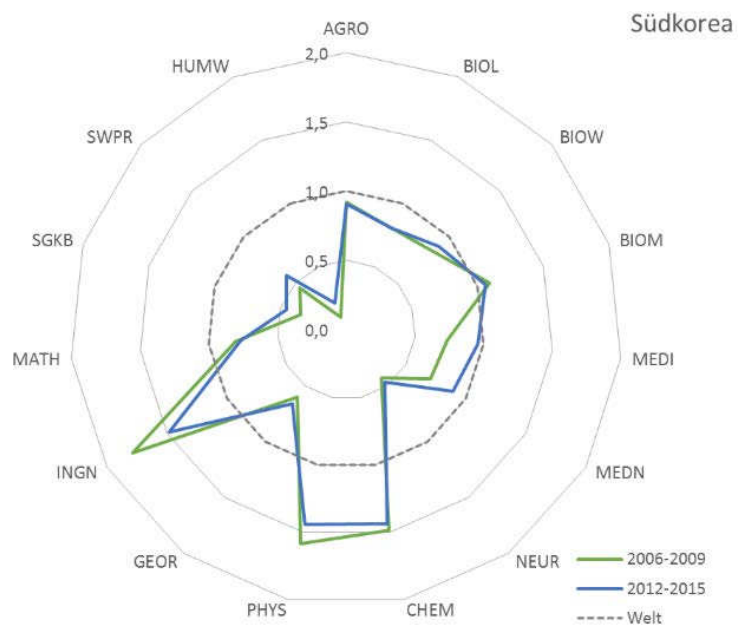
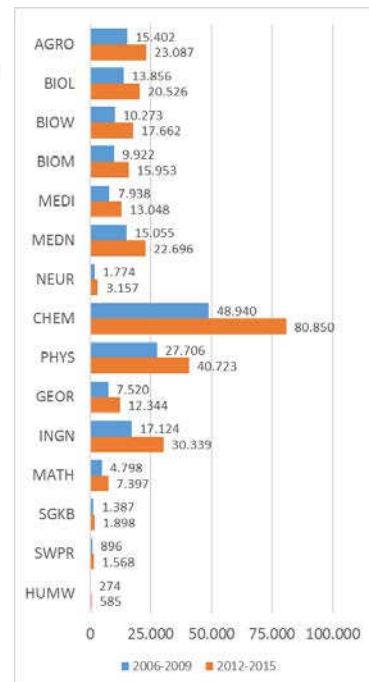
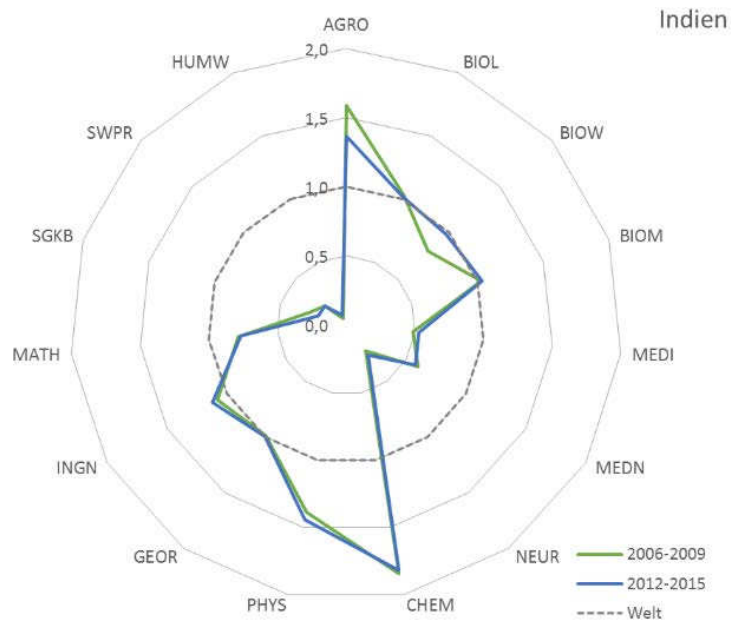
Tab. 80: Normierte Zeitschriften und Konferenzmaterial (Fraktionierte Zählung)

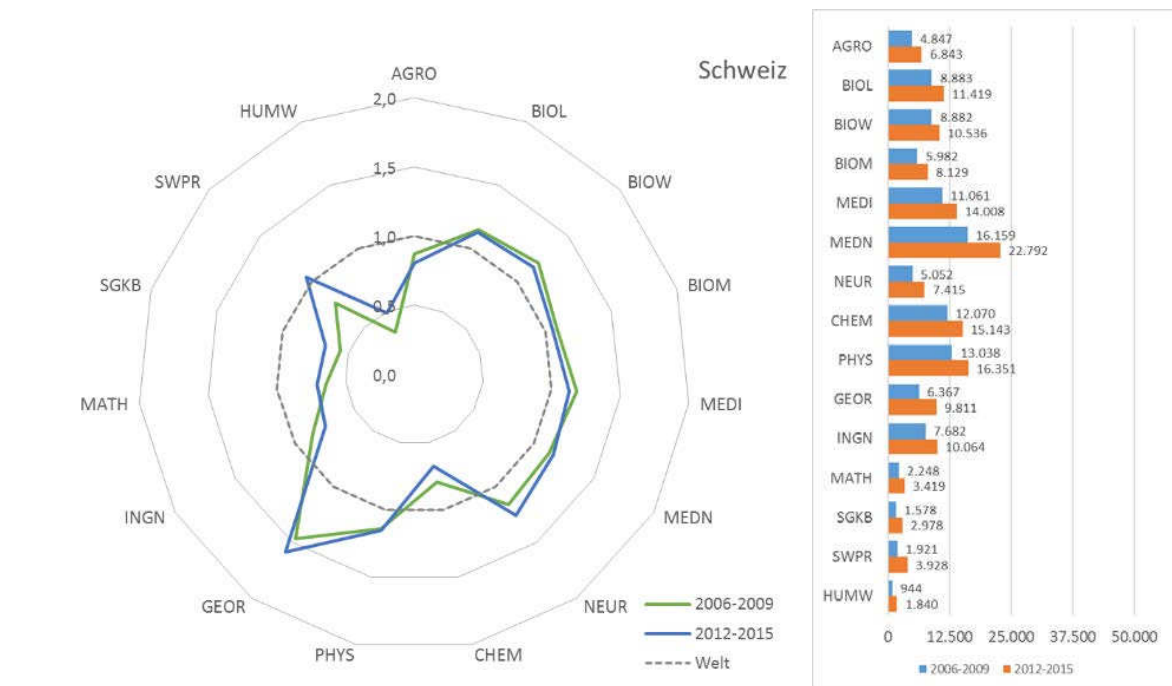
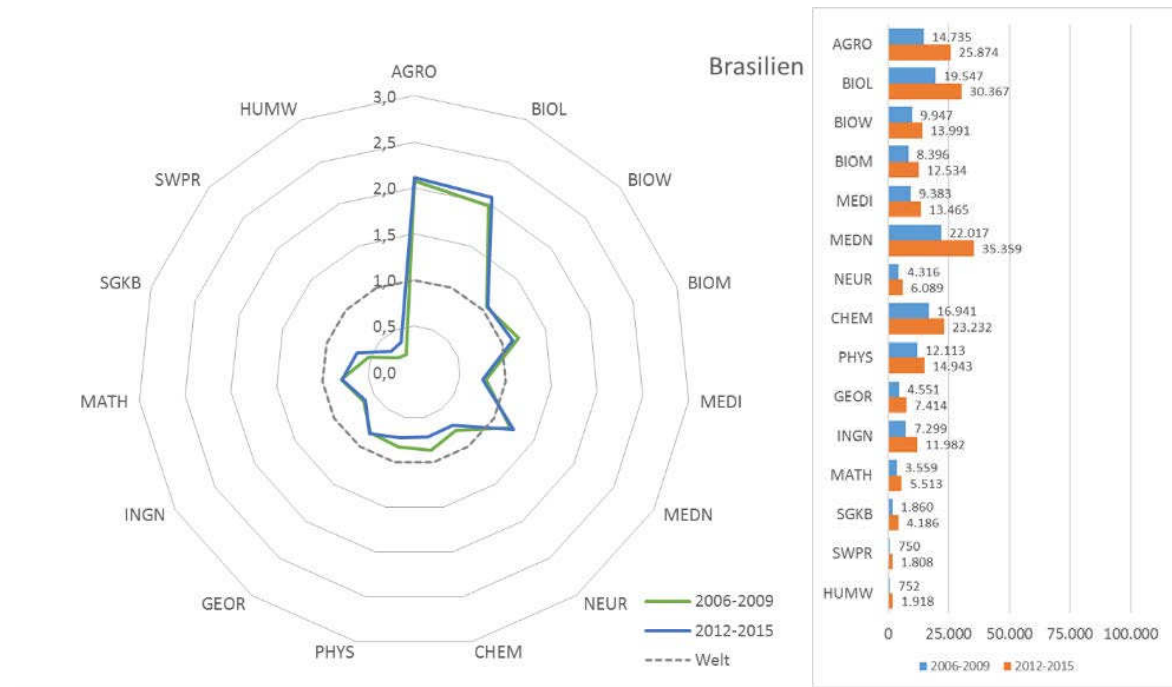
A6. Publikationsprofile der Länder

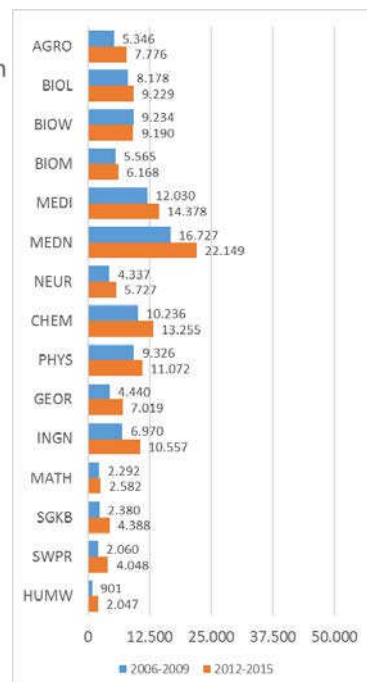
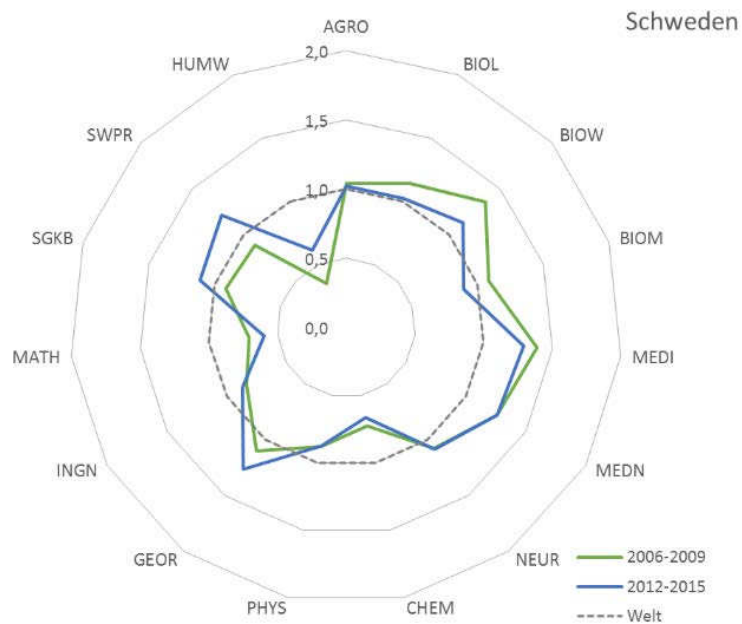
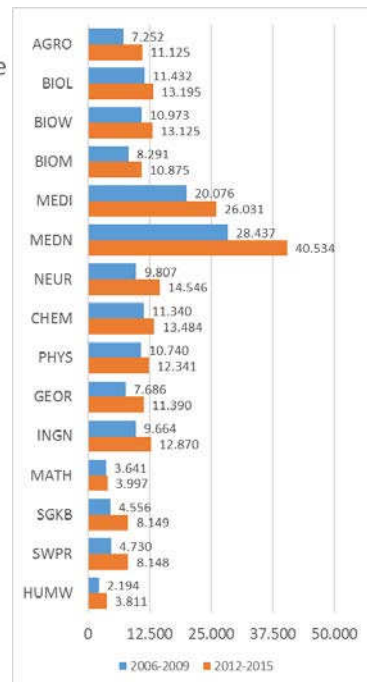
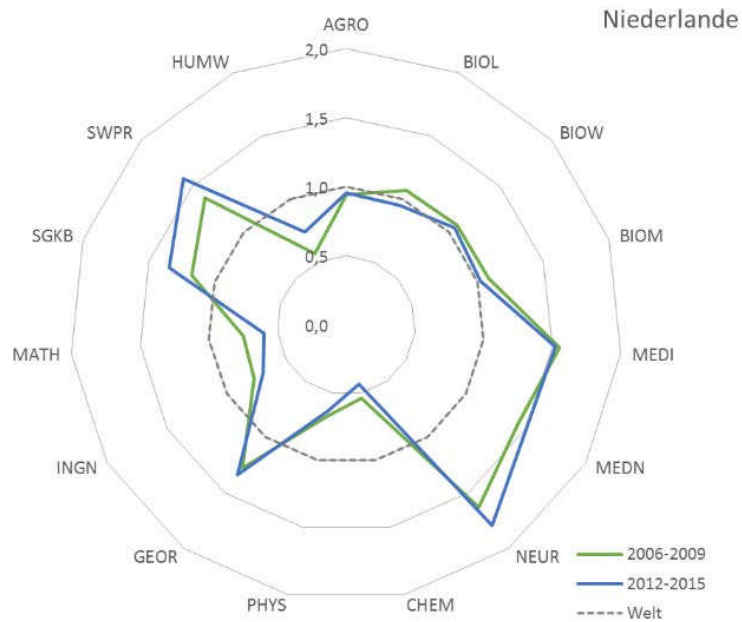












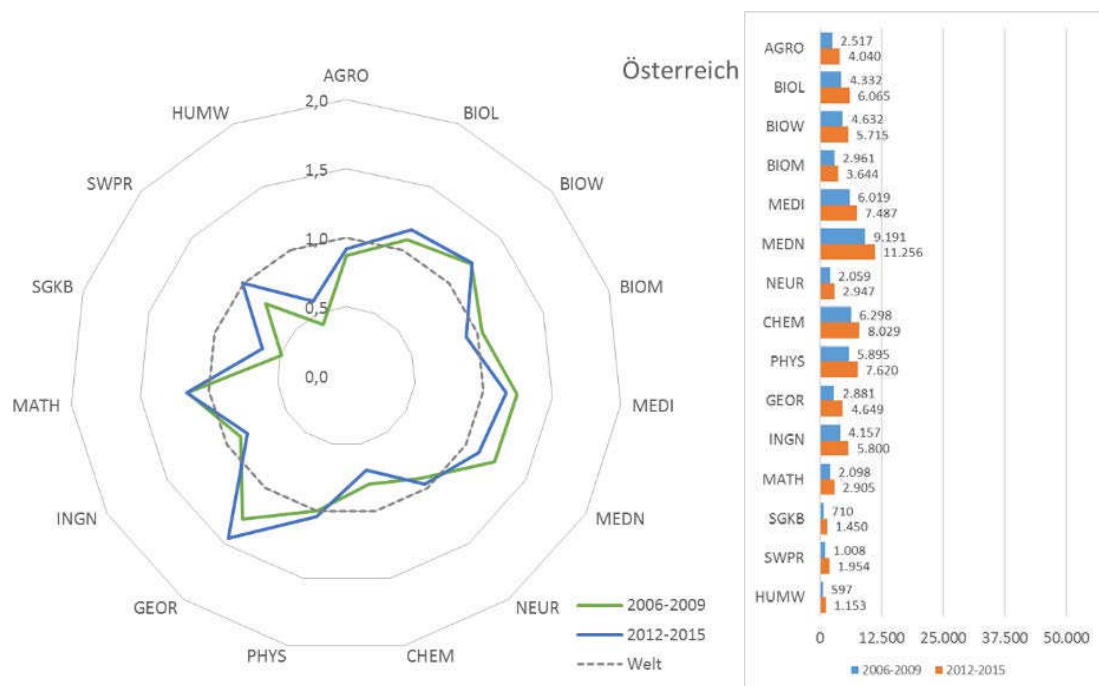


Abb: 18: Publikationsprofile (Restliche Länder – Vollzählung)

Der Weltstandard (gestrichelt) gilt als Referenz (1,0) für die einzelnen Disziplinen. Die Aufschlüsselung dieser ist auf S.25 zu finden
 Links: Aktivitätenindex (AI); Rechts: Publikationszahl per Fachgebiet