

Politikberatung kompakt

45

Axel Werwatz • Heike Belitz •
Marius Clemens • Jens Schmidt-Ehmcke •
Stephanie Schneider • Petra Zloczysti

Innovationsindikator Deutschland 2008

Berlin, 2008

IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2008

DIW Berlin
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
www.diw.de

ISBN-10 3-938762-36-5
ISBN-13 978-3-938762-36-3
ISSN 1614-6921
urn:nbn:de:0084-diwkompakt_2008-0455

Alle Rechte vorbehalten.
Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.

DIW Berlin: Politikberatung kompakt 45

Axel Werwatz* (Projektleitung)

Heike Belitz**

Marius Clemens

Jens Schmidt-Ehmcke

Stephanie Schneider

Petra Zloczynski

Innovationsindikator Deutschland 2008

Forschungsprojekt im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie

Berlin, November 2008

* TU Berlin. axel.werwatz@tu-berlin.de

** DIW Berlin. hbelitz@diw.de

Vorwort

Die Studie Innovationsindikator Deutschland 2008 wurde vom DIW Berlin im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) erarbeitet. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in alleiniger Verantwortung des DIW Berlin.

Wir danken den Auftraggebern, insbesondere Herrn Dr. Klaus Kinkel und Herrn Prof. Dr. Sigmar Wittig (Deutsche Telekom Stiftung), Herrn Dr. Kreklau (BDI) sowie den Mitgliedern des Beirats der Studie für zahlreiche Anregungen und ihre konstruktive und fordernde Kritik. Herr Dr. Ekkehard Winter und Herr Dietmar Schnelle (Deutsche Telekom Stiftung) haben unsere Arbeit sehr kenntnisreich und engagiert begleitet.

Für die engagierte Mitarbeit bedanken wir uns bei Frau Hella Steinke (DIW Berlin) und Herrn Dirk Brenneisen (TU Berlin). Frau Kathleen Ngangoue hat uns als studentische Mitarbeiter unterstützt.

Die Autoren

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
Teil 1: Der Innovationsindikator Deutschland 2008	11
1 Konzept	11
1.1 Ziele.....	11
1.2 Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft.....	12
1.3 Indikatoren der Innovationsfähigkeit des nationalen Innovationssystems und seiner Akteure	15
1.3.1 Messung der Innovationsfähigkeit.....	15
1.4 Ein mehrstufiges Indikatorensystem zur Messung der Innovationsfähigkeit.....	18
1.5 Messung der Innovationsfähigkeit Deutschlands – Konzeptionelle Grundlagen.....	20
1.5.1 Auswahl der Vergleichsländer.....	20
2 Datenbasis und Methode	23
2.1 Datengrundlage	23
2.1.1 Anforderungen an die Datenbasis.....	23
2.1.2 Die Datenbasis des Innovationsindikator	23
2.2 Skalierung und Standardisierung.....	24
2.2.1 Skalierung.....	25
2.2.2 Standardisierung.....	25
2.3 Statistische Gewichtung von Teilindikatoren.....	28
2.4 Gewichtung auf Basis der Entscheidungsträgerbefragung.....	30
2.5 Sensitivität der zusammengefassten Indikatoren.....	31
2.5.1 Alternativrechnungen	31
2.5.2 Ergebnisse.....	32
3 Indikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems	35
3.1 Bildung.....	35
3.1.1 Aufbau des Subindikators.....	35
3.1.2 Finanzierung.....	36
3.1.3 Tertiäre Bildung.....	37
3.1.3.1 Bestand an Hochqualifizierten.....	37
3.1.3.2 Neuzugang tertiär Gebildeter.....	40
3.1.3.3 Zwischenfazit	41
3.1.4 Qualität des Bildungssystems.....	43
3.1.5 Berufsbezogene Weiterbildung	45
3.1.6 Ergebnisse 2008.....	47
3.2 Forschung und Entwicklung.....	48
3.2.1 Aufbau des Subindikators.....	48
3.2.2 Ergebnisse 2008.....	50
3.3 Finanzierung von Innovationen.....	52
3.3.1 Aufbau des Subindikators.....	52
3.3.2 Ergebnisse 2008.....	56

3.4	Vernetzung der Akteure	58
3.4.1	Aufbau des Subindikators.....	58
3.4.2	Ergebnisse 2008.....	63
3.5	Umsetzung von Innovationen in der Produktion.....	65
3.5.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	65
3.5.2	Ergebnisse 2008.....	70
3.6	Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb	74
3.6.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	74
3.6.2	Ergebnisse 2008.....	79
3.7	Innovationsfreundliche Nachfrage	81
3.7.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	81
3.7.2	Ergebnisse 2008.....	84
3.8	Zusammenfassender Indikator der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems	85
3.8.1	Konzept, Aufbau des Systemindikators.....	85
3.8.2	Ergebnisse 2008.....	87
4	Gesellschaftliches Innovationsklima – Einstellungen und Werte der Bürger	89
4.1	Veränderungskultur	92
4.1.1	Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz	92
4.1.2	Einstellungen zu unternehmerischem Risiko	94
4.1.3	Einstellungen zur Partizipation von Frauen.....	96
4.1.4	Zwischenfazit Veränderungskultur.....	97
4.2	Sozialkapital und Vertrauen	97
4.2.1	Sozialkapital	98
4.2.2	Vertrauen in Innovationsakteure	99
4.2.3	Zwischenfazit: Sozialkapital und Vertrauen.....	100
4.3	Einstellungen zu Wissenschaft und Technik.....	101
4.3.1	Interesse an Wissenschaft und Technik.....	101
4.3.2	Perspektiven und Nutzen von Wissenschaft und Technik.....	102
4.3.3	Gesellschaftliche Steuerung und Förderung.....	103
4.3.4	Zwischenfazit: Einstellungen zu Wissenschaft und Technik	107
4.4	Fazit 2008	107
5	Innovationsindikator Deutschland	111
5.1	Konzept und Ergebnisse.....	111
5.2	Stärken- und Schwächenprofil 2008	113
5.3	Länder mit ähnlichem Innovationsniveau wie in Deutschland.....	115
6	Akteursindikatoren.....	121
6.1	Unternehmen	121
6.1.1	Aufbau des Akteursindikators	121
6.1.2	Ergebnisse 2008.....	122
6.2	Staat.....	125
6.2.1	Aufbau des Akteursindikators	125
6.2.2	Ergebnisse 2008.....	126

7	2008 versus 2007	131
7.1	Grundsätzliches zur Vergleichbarkeit der Indikatorwerte verschiedener Jahre	131
7.2	Erläuterung der Änderungen in der Bauweise und der Datengrundlage	132
7.3	Wo wäre Deutschland 2007 gelandet, wenn der Innovationsindikator 2007 nach der Bauweise von 2008 berechnet worden wäre?	134
7.4	Wo stünde Deutschland im Jahr 2008, wenn sich die anderen Länder nicht verändert hätten?	135
7.5	Gesamtbetrachtung der Veränderung Deutschlands beim Innovationsindikator von 2007 nach 2008	137
Teil 2: Schwerpunktthemen 2008		139
8	Dynamik am aktuellen Rand	139
8.1	Notwendige Entwicklung ausgewählter Indikatoren zur Erreichung des 3%-Ziels bzgl. der Forschungsintensität	139
8.2	Was-wäre-wenn ... Deutschland das 3%-Ziel erreichte, die anderen Länder aber auf dem 2008er Niveau verharrten?	147
9	USA in der Krise?	151
9.1	Einleitung	151
9.2	Entwicklung der „weichen“ Indikatoren	151
9.3	Entwicklung der „harten“ Indikatoren	154
9.4	Fazit	158
10	Bildungssysteme von vier großen Bundesländern im internationalen Vergleich	159
10.1	Motivation	159
10.2	Verfahren der Indikatorbildung	160
10.3	Ergebnisse	163
11	Einsatz hoch qualifizierter Frauen in wissensintensiven Wirtschaftsbereichen – Deutschland im internationalen Vergleich	169
11.1	Einleitung	169
11.2	Untersuchungsansatz und Datenbasis	169
11.3	Anteil von Frauen und Männern am Arbeitsinput nach Wirtschaftsbereichen	173
11.4	Verteilung des Arbeitseinsatzes von Frauen und Männern nach Wirtschaftsbereichen	175
11.5	Verteilung des Arbeitseinsatzes hoch qualifizierter Frauen und Männer nach Wirtschaftsbereichen	180
11.6	Fazit	182
12	Forschungs- und Technologieportfolios deutscher Unternehmen im In- und Ausland	185
12.1	Problemstellung	185
12.2	Untersuchungsansatz und Datenbasis	186
12.3	Forschungsaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern	189
12.3.1	Position deutscher multinationaler Unternehmen in dynamischen Technologiefelder	189
12.3.2	Internationalisierung nach Technologiefeldern	195
12.3.3	Standorte deutscher Unternehmen im Ausland	200

12.4	Forschungsaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern in ausgewählten Hochtechnologien.....	202
12.5	Fazit.....	207
12.6	Anhang.....	209
Teil 3:	Anhang.....	211
13	Literatur.....	211
14	Daten.....	221
14.1	Datengrundlage.....	221
14.2	Einzelindikatoren.....	241
14.3	Aufbau und Detailergebnisse der Subindikatoren 2008.....	261

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Ränge und Punktwerte des Gesamtindikators für die Jahre 2008 und 2007	4
Tabelle 2.4-1	Gewichtung der Subindikatoren des Systemindikators auf Basis der Befragungen innovativer KMU (2006) und von Großunternehmen (2005)	31
Tabelle 2.5-1	Rangfolgen der Länder für den Innovationsindikator 2008 nach unterschiedlichen Bauweisen	33
Tabelle 3.1-1	Zusammensetzung des Bestandes an Hochgebildeten (Rangfolgen)	38
Tabelle 3.1-2	Teilindikator „Uni-Ranking“	45
Tabelle 3.1-3	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Bildung“ für die Jahre 2008 und 2007	48
Tabelle 3.2-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ für die Jahre 2008 und 2007	51
Tabelle 3.3-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2008 und 2007	56
Tabelle 3.3-2	Ränge der Länder beim Unterindikator „Staatliche Förderung“	58
Tabelle 3.4-1	Ränge der Länder beim Unterindikator „Globale Wirtschaftsvernetzung“	63
Tabelle 3.4-2	Punktwerte der Einzelindikatoren im Subindikator „Vernetzung“	65
Tabelle 3.5-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Umsetzung“ für die Jahre 2008 und 2007	70
Tabelle 3.6-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Wettbewerb“ für die Jahre 2008 und 2007	81
Tabelle 3.7-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Nachfrage“ für die Jahre 2008 und 2007	85
Tabelle 3.8-1	Ränge und Scores von Deutschland für den Systemindikator und die Subindikatoren 2008 und 2007	88
Tabelle 3.8-2	Ränge und Punktwerte des Systemindikators für die Jahre 2008 und 2007	88
Tabelle 4.4-1	Vergleich der Indikatoren „Bürger 2007“ und „Gesellschaftliches Innovationsklima 2008“	109
Tabelle 5.1-1	Rangfolgen der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2008	112
Tabelle 5.3-1	Vergleich der Cluster bezüglich Niveau auf der Systemseite und im Bereich „Gesellschaftliches Innovationsklima“	118
Tabelle 6.1-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Unternehmen“ für die Jahre 2008 und 2007	123
Tabelle 6.1-2	Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator Unternehmen und seine Unterindikatoren 2008 und 2007	124
Tabelle 6.2-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Staat“ für die Jahre 2008 und 2007	128
Tabelle 6.2-2	Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator Staat und seine Unterindikatoren 2008 und 2007	129
Tabelle 7.3-1	Innovationsindikator 2007 nach 2007er und nach 2008er Bauweise	134
Tabelle 7.4-1	Indikatoren 2007 versus Indikatoren 2008 nach 2008er Bauweise für Deutschland	136
Tabelle 7.5-1	Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007 zum Innovationsindikator 2008	137

Tabelle 10.3-1	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ im Jahr 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich.....	166
Tabelle 10.3-2	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für ausgewählte Teilbereichsindikatoren im Jahr 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich.....	167
Tabelle 11.2-1	Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden in Deutschland nach Sektoren im Jahr 2005.....	171
Tabelle 11.3-1	Anteil der Frauen am Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden nach Wirtschaftsbereichen im Jahr 2005.....	174
Tabelle 11.4-1	Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs der Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005 ...	176
Tabelle 11.4-2	Abstand zwischen dem Anteil des Arbeitsinputs der Männer und der Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005.....	179
Tabelle 11.5-1	Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs hoch qualifizierter Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005.....	180
Tabelle 11.5-2	Abstand zwischen dem Anteil des Arbeitsinputs der hoch qualifizierten Männer und Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005.....	181
Tabelle 11.5-3	Absolute Differenz der geschlechtsspezifischen Abstände des Arbeitsinputs (Sektoranteile) zwischen hoch qualifizierten und allen Beschäftigten nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005.....	182
Tabelle 12.3-1	Internationalisierungsstrategien deutscher MNU in weltweit besonders wachstumsstarken Technologiefeldern.....	200
Tabelle 12.4-1	Patentanmeldungen von MNU in IuK-Technologien.....	203
Tabelle 12.4-2	Patentanmeldungen von MNU für Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien.....	207
Tabelle A12.6-1	30 Technologiefelder nach OST-INPI/ FhG-ISI.....	209

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland 2008“.....	2
Abbildung 2	Scores und Gesamtranking 2008	3
Abbildung 3	Deutschlands Innovationsprofil	4
Abbildung 4	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsintensität	6
Abbildung 5	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscherzahl.....	7
Abbildung 1.3-1	Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland“ 2008.....	16
Abbildung 2.2-1	Standardisierte „Scores“ und Originalwerte	27
Abbildung 2.3-1	Anteil der durch die 1. Hauptkomponente erklärten Varianz	29
Abbildung 3.1-1	Aufbau des Subindikators „Bildung“.....	36
Abbildung 3.1-2	Frauenanteile im akademischen Qualifikationsverlauf.....	39
Abbildung 3.1-3	Zusammenhang von Bestand und Zugang Hochqualifizierter	42
Abbildung 3.1-4	Scores der Länder für den Unterindikator „PISA“	43
Abbildung 3.1-5	Scores der Länder für den Subindikator „Bildung“	47
Abbildung 3.1-6	Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Bildung“	47
Abbildung 3.2-1	Aufbau des Subindikators „Forschung und Entwicklung“	50
Abbildung 3.2-2	Entwicklung der FuE-Intensität ausgewählter Länder 2000 bis 2006	51
Abbildung 3.2-3	Scores der Länder für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“.....	52
Abbildung 3.3-1	Aufbau des Subindikators „Finanzierung von Innovationen“	54
Abbildung 3.3-2	Scores der Länder für den Subindikator „Finanzierung“	57
Abbildung 3.3-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren des Subindikators „Finanzierung“	57
Abbildung 3.4-1	Aufbau des Subindikators „Vernetzung“	61
Abbildung 3.4-2	Scores der Länder für den Subindikator „Vernetzung“	64
Abbildung 3.4-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Vernetzung“	64
Abbildung 3.5-1	Aufbau des Subindikators „Umsetzung von Innovationen“	66
Abbildung 3.5-2	Aufbau des Teilbereichsindikators zur IuK-Infrastruktur „Networked Readiness Indicator“	69
Abbildung 3.5-3	Scores der Länder für den Subindikator „Umsetzung“	71
Abbildung 3.5-4	Rangplätze Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren im Bereich wissensintensive Produktion.....	71
Abbildung 3.5-5	Anteile der FuE-intensiven Industrien an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005	72
Abbildung 3.5-6	Anteile der Spitzentechnik an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005	72
Abbildung 3.5-7	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005.....	73
Abbildung 3.6-1	Aufbau des Subindikators „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“	75
Abbildung 3.6-2	PMR Indikatorsystem	77

Abbildung 3.6-3	Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“	80
Abbildung 3.6-4	Ränge Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren der „Wettbewerbsintensität“	80
Abbildung 3.7-1	Aufbau des Subindikators „Innovationsfreundliche Nachfrage“	83
Abbildung 3.7-2	Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“	84
Abbildung 3.7-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren der „Innovationsfreundliche Nachfrage“	84
Abbildung 3.8-1	Aufbau des Systemindikators	86
Abbildung 3.8-2	Scores der Länder für den Systemindikator (Gewichte aus Unternehmensbefragungen)	87
Abbildung 3.8-3	Rangplätze Deutschlands bei den Unterindikatoren des Systemindikators	87
Abbildung 4-1	Aufbau des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“	92
Abbildung 4.1-1	Wertegemeinschaften nach Inglehart	93
Abbildung 4.1-2	Scores der Länder für den Unterindikator „Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz“	94
Abbildung 4.1-3	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu unternehmerischem Risiko“	95
Abbildung 4.1-4	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zur Partizipation von Frauen“	96
Abbildung 4.1-5	Scores der Länder für den Unterindikator „Veränderungskultur“	97
Abbildung 4.2-1	Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital“	98
Abbildung 4.2-2	Scores der Länder für den Unterindikator „Vertrauen in die Innovationsakteure“	99
Abbildung 4.2-3	Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital und Vertrauen“	100
Abbildung 4.3-1	Scores des Unterindikators „Interesses an WuT“	102
Abbildung 4.3-2	Scores des Unterindikators „Perspektiven und Nutzen von WuT“	102
Abbildung 4.3-3	Einstellungen zur Steuerung der Wissenschaft	104
Abbildung 4.3-4	Scores des Unterindikators „Wissenschaftlich-elitäre Steuerung von WuT“	105
Abbildung 4.3-5	Scores der Länder für den Unterindikator „Steuerung und Förderung der Wissenschaft“	106
Abbildung 4.3-6	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu WuT“	107
Abbildung 4.4-1	Scores der Länder für den Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“	108
Abbildung 4.4-2	Ränge Deutschlands bei den Unterindikatoren des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“	108
Abbildung 5.1-1	Aufbau des Innovationsindikators Deutschland	111
Abbildung 5.1-2	Scores der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2008	112
Abbildung 5.2-1	Innovationsprofil Deutschlands 2008	113
Abbildung 5.2-2	Innovationssystem: Stärken und Schwächen Deutschlands	114
Abbildung 5.2-3	Gesellschaftliches Innovationsklima: Stärken und Schwächen Deutschlands'	115
Abbildung 5.3-1	Dendrogramm des Wards-Linkage-Verfahrens auf Ebene der Subindikatoren der Systemseite	116

Abbildung 5.3-2	Dendrogramm des Wards-Linkage-Verfahrens bezüglich der Unterindikatoren des Bereichs „Gesellschaftliches Innovationsklima“	117
Abbildung 5.3-3	Unterindikatoren des Bereichs „Gesellschaftliches Innovationsklima“ – Länder mit jeweils ähnlichem Niveau	118
Abbildung 5.3-4	Gegenüberstellung von Gesamtscore, Systemscore und Klimascore 2008	119
Abbildung 6.1-1	Aufbau des Akteursindikators „Unternehmen“	122
Abbildung 6.1-2	Scores der Länder für den Subindikator „Unternehmen“	122
Abbildung 6.1-3	Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren des Akteursindikators „Unternehmen“	123
Abbildung 6.1-4	Anteil der Forschungsaufwendungen der Unternehmen am BIP, 2000-2005 ...	124
Abbildung 6.2-1	Aufbau des Akteursindikator „Staat“	125
Abbildung 6.2-2	Scores der Länder für den Subindikator „Staat“	126
Abbildung 6.2-3	Öffentliche Bildungsausgaben als Anteil des BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2003	127
Abbildung 6.2-4	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2006	127
Abbildung 6.2-5	Rangplätze Deutschlands der Unterindikatoren im Subindikator „Staat“	128
Abbildung 7.3-1	Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 07 und Bauweise 08 ...	135
Abbildung 7.5-1	Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 07 und Daten 2008 in Bauweise 08	138
Abbildung 8.1-1	Entwicklung der Forschungsintensität 1995-2000 und 2000-2006	139
Abbildung 8.1-2	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsintensität	140
Abbildung 8.1-3	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsaufwendungen insgesamt und von Staat und Wirtschaft	142
Abbildung 8.1-4	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher	143
Abbildung 8.1-5	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher im internationalen Vergleich	144
Abbildung 8.1-6	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher und Hochschulabsolventen	145
Abbildung 8.1-7	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich	145
Abbildung 8.1-8	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Bildungsausgaben am BIP im internationalen Vergleich	146
Abbildung 8.2-1	Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich	147
Abbildung 9.2-1	Veränderung der Befragungsergebnisse 2005 zu 2006 des Executive Opinion Survey	153
Abbildung 9.2-2	Konfidenzintervalle für die Mittelwerte von w4_2 der US-Stichprobe des EOS	153
Abbildung 9.2-3	Stichprobenmittelwerte und Konfidenzintervalle für w2_6m	154
Abbildung 9.3-1	Dynamik der Bildungsausgaben (relativ zum BIP)	155
Abbildung 9.3-2	Dynamik der Forschungsintensität	155
Abbildung 9.3-3	Expansionsphasen Venture Capital relativ zum BIP	156
Abbildung 9.3-4	Anteil der Erwerbstätigen in der FuE-intensiven Industrie	157
Abbildung 9.3-5	Wertschöpfungsanteil wissensintensiver Dienstleistungen	157
Abbildung 9.4-1	Ränge der Subindikatoren für die USA 2006, 2007 und 2008	158

Abbildung 10.1-1	Bevölkerung, BIP und Forschungsausgaben (Kreisfläche) der Vergleichsländer im Jahr 2005 (Logarithmische Skalierung)	160
Abbildung 10.3-1	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich	164
Abbildung 11.4-1	Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs von Frauen und Männern (gemessen in Arbeitsstunden) im wissensintensiven Wirtschaftsbereich in 12 Industrieländern im Jahr 2005.....	177
Abbildung 11.6-1	Anteile hoch qualifizierter Frauen und Männer am Arbeitsinput in Deutschland 2005.....	184
Abbildung 12.2-1	Patentanmeldungen am europäischen Patentamt 1990 – 2005	187
Abbildung 12.2-2	Patentanmeldungen multinationaler Unternehmen am europäischen Patentamt 1990 – 2005.....	188
Abbildung 12.3-1	Wachstum der Patentaktivitäten nach Technologiefeldern für alle Anmelder und multinationale Unternehmen 1990-93 – 2002-05	190
Abbildung 12.3-2	Anteile der Patentaktivitäten deutscher und aller multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern für alle Anmelder 2002-05	191
Abbildung 12.3-3	Spezialisierungskoeffizienten deutscher und US-amerikanischer MNU 2002-05	192
Abbildung 12.3-4	Spezialisierung multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern 2002-05	193
Abbildung 12.3-5	Spezialisierung deutscher MNU und Wachstum ihrer Patentaktivitäten im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05.....	194
Abbildung 12.3-6	Wachstum der Patentaktivitäten multinationaler Unternehmen weltweit und in Deutschland sowie deutscher Unternehmen weltweit nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05.....	195
Abbildung 12.3-7	Anteile der Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05.....	196
Abbildung 12.3-8	Anteile der Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland und ausländischer Unternehmen in Deutschland nach Technologiefeldern 2002-05	196
Abbildung 12.3-9	Wachstum der Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen in Deutschland und im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05.....	198
Abbildung 12.3-10	Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland	201
Abbildung 12.3-11	Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen in Asien 2002-05....	202
Abbildung 12.4-1	P-Patentanmeldungen nach Erfinderorten – Telekommunikations- und Computertechnik 2002-05	204
Abbildung 12.4-2	Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen im Ausland in IuK-Technologien 2002-05.....	205
Abbildung 12.4-3	EP-Patentanmeldungen nach Erfinderorten – Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien 2002-05	206
Abbildung 12.4-4	Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen im Ausland – Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien 2002-05.....	206

Executive Summary

Ziel

Mit dem „Innovationsindikator Deutschland“ wird das Ziel verfolgt, die Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich jährlich zu erfassen, zu bewerten und für eine breite Öffentlichkeit verständlich darzustellen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, hat das DIW Berlin in diesem Jahr bereits zum vierten Mal im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des BDI einen Gesamtindikator der Innovationsfähigkeit ermittelt, der sich aus sieben Subindikatoren zu den wichtigen Teilbereichen des Innovationssystems und einem Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima zusammensetzt.

Unter der „Innovationsfähigkeit“ eines Landes wird dabei die Fähigkeit seiner Menschen und vor allem seiner Unternehmen verstanden, beständig Innovationen hervorzubringen. Es wird somit nicht nur erfasst, ob es einem Land heute gelingt, neues Wissen zu schaffen und dieses in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen, sondern auch wie gut ein Land aufgestellt ist, um in Zukunft einen kontinuierlichen Strom von Innovationen zu erzeugen. Für ein hoch entwickeltes Land wie Deutschland ist dies von herausragender Bedeutung für die nachhaltige Schaffung von Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand. Die wichtigsten Ergebnisse und Implikationen des „Innovationsindikator Deutschland“ (IDE) sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

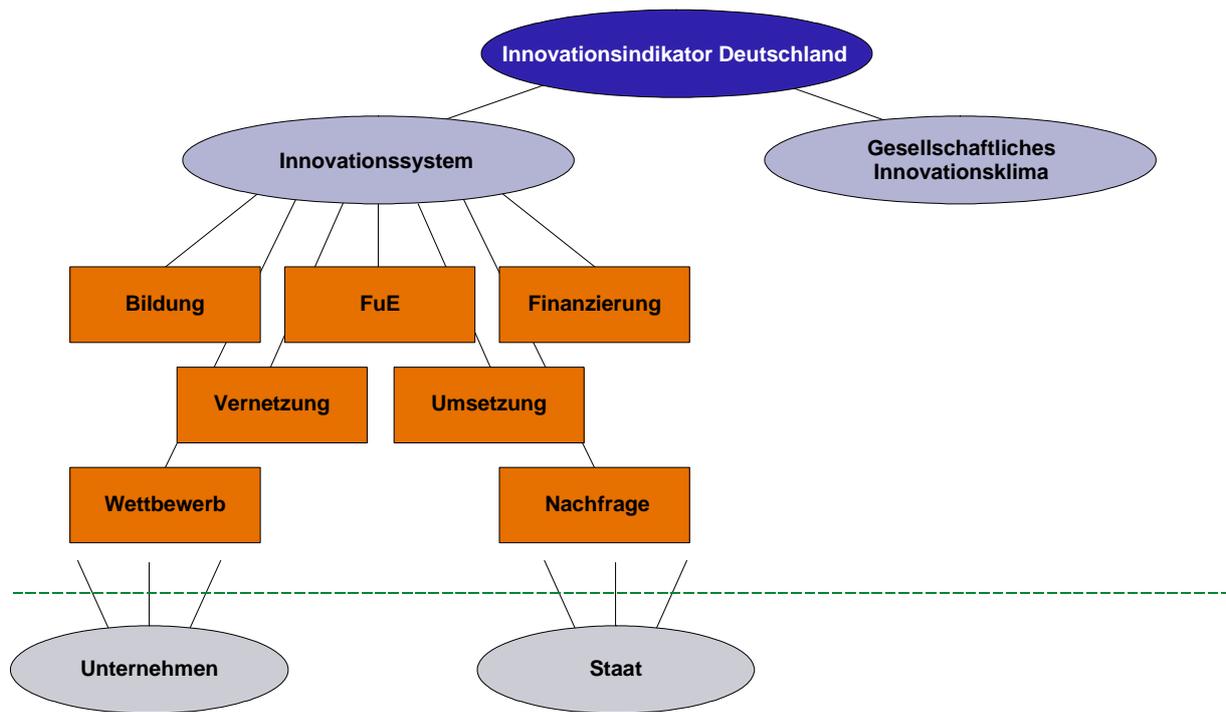
Aufbau

Die Fähigkeit der Menschen und Unternehmen in Deutschland Innovationen hervorzubringen, d.h. neues Wissen zu schaffen und dieses in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen, ist nicht direkt messbar. Daher wird auf eine Vielzahl von Einzelindikatoren zur Innovationsfähigkeit zurückgegriffen. Diese werden für Deutschland und sechzehn andere hoch entwickelte Wettbewerberländer (Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien und die USA) erfasst und in mehreren Aggregationsschritten schließlich zu einem Gesamtindikator zusammengefasst.

Abbildung 1 zeigt die Philosophie und Bauweise des „Innovationsindikator Deutschland“: Um innovativ zu sein, benötigt ein Land vor allem ein leistungsfähiges Innovationssystem, aber auch ein günstiges gesellschaftliches Innovationsklima. Das „Innovationssystem“ ist die Gesamtheit der für den Innovationsprozess entscheidenden Institutionen und Rahmenbedingungen. Sie sorgen dafür, dass der Innovationsprozess mit hochqualifizierten Menschen (Bildung), neuem Wissen (Forschung und Entwicklung, FuE) und genug Geld (Finanzierung) versorgt wird und dass die Innovationsakteure – insbesondere die Unternehmen – die Impulse von Partnern (Vernetzung), Wettbewerb und Nachfrage aufnehmen, und in innovative Produkte, Dienstleistungen und Organisationslösungen umsetzen (Um-

setzung). Jeder dieser sieben Bereiche ist mit einer Vielzahl von Indikatoren unterfüttert, die zu einer Gesamtleistungsfähigkeit des Innovationssystems verdichtet werden. Die so ermittelte „Systemstärke“ eines Landes bestimmt zu 7/8 das Gesamtergebnis des Innovationsindikators 2008.

Abbildung 1
Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland 2008“



In die Gesamtbewertung fließt aber auch das „gesellschaftliche Innovationsklima“ eines Landes ein. Denn Innovationen und neue Technologien bergen auch Risiken. Um innovative Wege zu beschreiten, braucht eine Gesellschaft Mut zu Veränderungen, Vertrauen in die Innovationsakteure und eine keineswegs unkritische aber doch grundsätzlich positive Einstellung zu Wissenschaft und Technik. Daher werden Indikatoren aus Bürgerbefragungen zur Veränderungskultur, zu Sozialkapital und Vertrauen sowie zu den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik schrittweise zu einem Länderergebnis des gesellschaftlichen Innovationsklimas zusammengefasst. Dieser „Klimaindikator“ bestimmt zu 1/8 das Gesamtergebnis eines Landes.

Mit seiner Differenzierung in die Teile „Innovationssystem“ und „gesellschaftliches Innovationsklima“ lässt sich aus der Berechnung des Innovationsindikators eine „Innovationsbilanz“ für Deutschland ableiten, die seine Stärken und Schwächen relativ zu den Vergleichsländern auf den Punkt bringt. Gesamtergebnis und Innovationsprofil Deutschlands sind die Kernergebnisse des „Innovationsindikators Deutschland 2008“.

Mit dem breitgefächerten Indikatorenfundament kann aber auch der Frage nachgegangen werden, welchen Anteil die wichtigsten Innovationsakteure, Unternehmen und Staat, am Systemergebnis haben.

Dazu werden in einer Sonderauswertung diejenigen Indikatoren der Systemseite zusammengefasst, die vorwiegend auf das Verhalten der innovativen Unternehmen zurückzuführen sind. Dies sind beispielsweise Indikatoren aus dem Bereich „Umsetzung“ zur Wertschöpfung mit wissensintensiven Industrieprodukten oder Indikatoren zur innerbetrieblichen Weiterbildung aus dem Bereich „Bildung“.

Eine ähnliche Auswertung für den Staat, in die beispielsweise Indikatoren zur Bewertung des staatlichen Forschungssystems und des weitgehend staatlich geprägten Bildungssystems eingehen, gibt Aufschluss über seinen Beitrag zur Leistungsfähigkeit des Innovationssystems eines Landes.

Diese neuen Zusammenfassungen der von Unternehmen und Staat geprägten Indikatoren beleuchten den Indikatorenbefund aus der „Akteursperspektive“. Diese wichtige Ergänzung zum Kernprodukt (Innovationsindikator und Innovationsprofil) sind im unteren Teil von Abbildung 1 durch die Unternehmens- und Staatsellipse symbolisiert.

Ergebnis 2008 und Veränderung gegenüber 2007

In der Gesamtrangfolge der siebzehn Länder des Innovationsindikators 2008 (Abbildung 2) steht

Abbildung 2
Scores und Gesamtranking 2008 (Score 7 = Rang 1)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Deutschland auf Rang 8 und damit im Mittelfeld der Vergleichsgruppe, die von Schweden angeführt wird.

An der Spitze der Innovationsfähigkeit stehen zudem, wie bereits 2007, die USA, die Schweiz, Finnland und Dänemark. Gegenüber 2007 hat sich der Abstand Schwedens zu den USA und den anderen Ländern der Spitzengruppe vergrößert.

Auf die Spitzengruppe bis Dänemark folgt ein breites Mittelfeld, das von Rang 6 (Japan) bis Rang 15 (Irland) reicht. Die unteren Plätze des Innovationsindikators belegen

wie auch in den vergangenen Jahren Spanien und Italien, wobei ihnen keine Annäherung an das breite Mittelfeld gelingt.

Wie hat sich das Ergebnis Deutschlands gegenüber dem Vorjahr verändert? Die Tabelle stellt das Ergebnis von 2007 dem aktuellen Ergebnis gegenüber. Beim aktuellen Gesamtranking hat sich Deutsch-

Tabelle 1
Ränge und Punktwerte des Gesamtindikators für die Jahre 2008 und 2007

Gesamt-Ranking	2007		2008	
	Rang	Score	Rang	Score
SWE	1	7	1	7
USA	2	6.92	2	6.70
CHE	3	6.81	3	6.55
FIN	4	6.65	4	6.31
DNK	5	6	5	5.99
JPN	6	5.64	6	5.32
GBR	7	5.38	7	5.06
DEU	8	5.18	8	4.95
NLD	9	5	11	4.94
CAN	10	4.9	9	4.91
FRA	11	4.56	13	4.89
IRL	12	4.36	15	4.32
BEL	13	4.35	12	4.30
AUT	14	4.14	14	4.18
KOR	15	3.87	10	4.09
ESP	16	1.38	16	1.46
ITA	17	1	17	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

land nicht verbessert. Der Abstand Deutschlands im Scorewert zum Spitzenreiter Schweden hat sich sogar vergrößert.

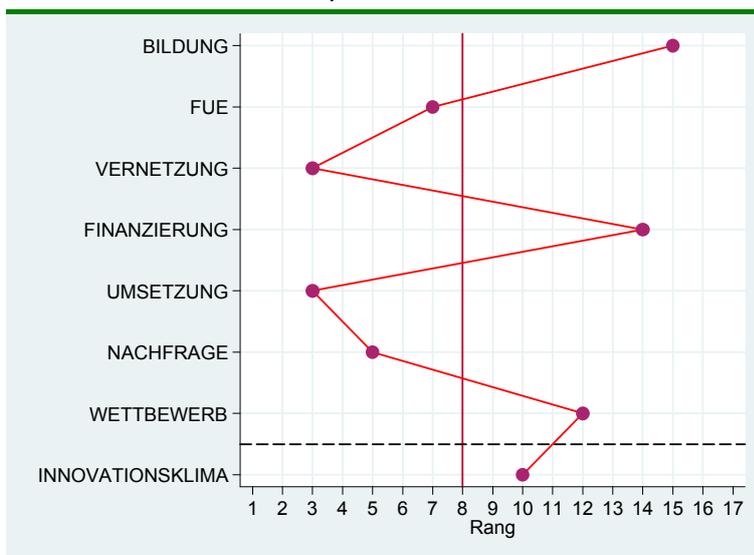
Die Verringerung des deutschen Scores von 5.18 auf 4.95 bedeutet nicht, dass sich Deutschland *absolut gesehen* verschlechtert hat. Vielmehr hat sich Deutschland, wie in den Vorjahren, in mehreren Bereichen leicht gesteigert. Diese Steigerung fiel aber geringer aus, als die des Spitzenreiters Schwedens. Dadurch kommt es zu der leichten Verschlechterung im Score Deutschlands, welcher die *relative* Position

Deutschlands zum aktuellen Spitzenreiter des Innovationsrankings ausdrückt.

Deutschlands Innovationsprofil

Abbildung 3 zeigt, wie sich Deutschlands 8. Rang beim Gesamtranking (symbolisiert durch die vertikale rote Linie) aus den Einzelplatzierungen der in Abbildung 1 dargestellten Komponenten speist.

Abbildung 3
Deutschlands Innovationsprofil



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Aus den Platzierungen bei den sieben Systemkomponenten und dem Innovationsklima ergibt sich Deutschlands Innovationsprofil, das einige prägnante Stärken und Schwächen offenbart.

Besondere Vorteile liegen demnach in den Bereichen Vernetzung und Umsetzung (jeweils Rang 3). Auch bei der innovationsfreundlichen Nachfrage (Platz 5) liegt Deutschland über seinem Gesamttrank. Hinter diesen „Systemstärken“ liegen im Detail besonders gute Indika-

torwerte beim Markterfolg forschungsintensiver Industrien und der Vernetzung von Unternehmen.

Diesen Stärken stehen ausgeprägte Schwächen gegenüber. Das schlechte Abschneiden Deutschlands bei der Innovationsfinanzierung (Platz 14) und dem Bereich „Wettbewerb und Regulierung“ (Platz 12) sind zwei Facetten einer deutschen Gründungsschwäche. Neugründungen sind aber besonders wichtig für das Innovationsgeschehen in den Spitzentechnologiebranchen. Doch in Deutschland mangelt es an Risikokapital für diese hochriskanten Unternehmensgründungen. Diese fehlen dann u.a. als Wettbewerber für etablierte Unternehmen.

Deutschlands größte Schwäche liegt auch in diesem Jahr wieder im Bildungsbereich. Insgesamt belegt Deutschland im Bereich Bildung nur noch den 15. Rang (Vorjahr Rang 13). Nur Spanien und Italien liegen – allerdings mit deutlichem Abstand zur Mittelgruppe – noch hinter Deutschland. Gegenüber dem Vorjahr wurde es von Österreich durch etwas bessere Weiterbildungsindikatoren und Irland mit seinem deutlich höheren Zustrom tertiär Gebildeter überholt. Deutschland hinkt den meisten Wettbewerbern, die ihre Anstrengungen in diesem zukunftssträchtigen Bereich ebenfalls verstärken, weiterhin in fast allen Gebieten des Bildungsbereichs hinterher. Dies impliziert, dass die ausreichende Versorgung mit Hochqualifizierten und die Schaffung von entsprechenden Voraussetzungen in der Breite des schulischen und beruflichen Bildungssystems immer deutlicher zur wichtigsten Herausforderung der Leistungsfähigkeit des deutschen Innovationssystems wird.

Eine wichtige Quelle zusätzlicher, bislang brachliegender Talente liegt in der Mobilisierung von mehr Frauen für den Innovationsprozess. Dieser wirkt bislang auch ein im internationalen Vergleich ungünstiges gesellschaftliches Klima für Frauenpartizipation in Deutschland entgegen. Negativ schlägt auch das relativ geringe Vertrauen in forschende Unternehmen und in Wissenschaftler zu Buche sowie die mangelnde Bereitschaft zur Übernahme von unternehmerischem Risiko. Diesen hemmenden Bedingungen des gesellschaftlichen Innovationsklimas in Deutschland stehen aber auch positive Aspekte, wie vergleichsweise tolerante Grundeinstellungen und optimistische Bewertungen der Perspektiven und des Nutzens von Wissenschaft und Technik. Beim Grad der Zustimmung der Bürger zur Verwendung von Steuereinnahmen für Grundlagenforschung erreicht Deutschland nur den Durchschnitt der Vergleichsländer. Insgesamt kommt so bei der Bewertung des gesellschaftlichen Innovationsklimas nur ein 10. Rang für Deutschland zustande (siehe Abbildung 3 unten).

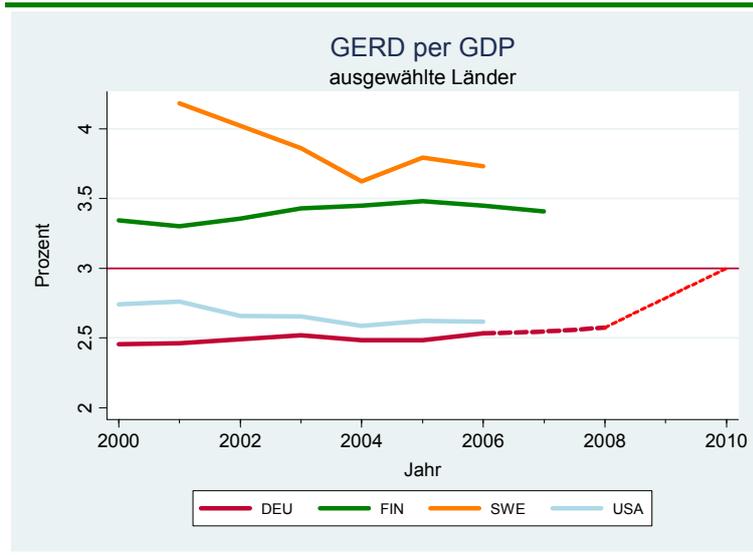
Schwerpunktt Themen 2008

Dynamik am aktuellen Rand – Richtung und Geschwindigkeit der Veränderung zentraler Indikatoren

In die deutsche Innovationspolitik ist Bewegung gekommen. „High-Tech Strategie“, „High-Tech Gründerfonds“, „Exzellenzinitiative“ oder „Hochschulpakt 2020“ sind besonders klangvolle und sichtbare Zeichen dafür. Ihr erklärtes Ziel ist es, Deutschland an die Spitze der hochinnovativen Länder zu führen. Um der Frage nachzugehen, ob die zahlreichen Initiativen der letzten Jahre erste Anzeichen einer entsprechenden Entwicklung erkennen lassen, wurde die Entwicklung von zentralen Indikatoren am aktuellen Rand betrachtet, die in den Innovationsindikator Deutschland einfließen.

Ausgangspunkt ist die Forschungsintensität, d.h. der Anteil des Bruttoinlandsprodukts, der in einer Volkswirtschaft für Forschung und Entwicklung aufgewendet wird. Deutschland soll nach dem Willen der Bundesregierung bis 2010 eine Forschungsintensität von 3% erreichen. Wie Abbildung 4 zeigt, übertreffen Schweden und Finnland die als horizontale Linie eingezeichnete 3%-Marke schon seit mehreren Jahren.

Abbildung 4
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsintensität



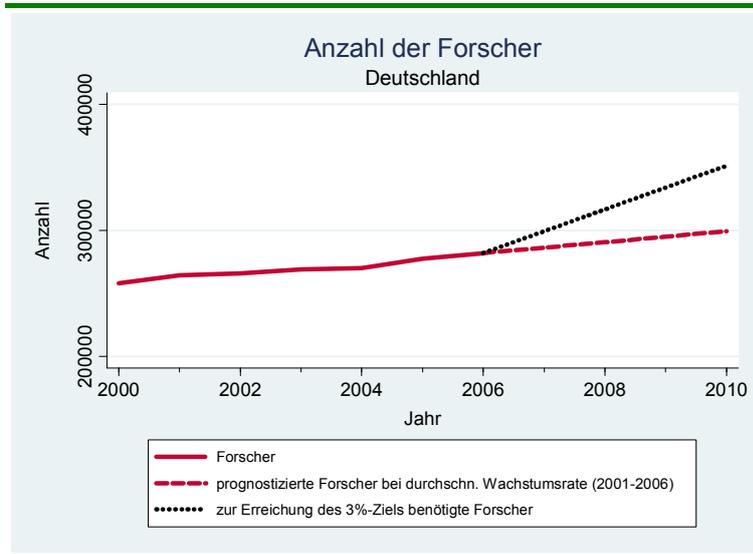
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Der aktuellste verfügbare Wert für Deutschland (rot) aus dem Jahr 2006 ist mit rund 2,5% noch deutlich vom 3%-Ziel entfernt. Die grob gestrichelte Verlängerung zeigt die wahrscheinliche Entwicklung bis 2008 auf Basis der vorliegenden Planzahlen von Unternehmen und Staat für 2007 und 2008. Tritt dieses sehr moderate Entwicklungstempo tatsächlich ein, dann wäre eine dramatische Steigerung in den Jahren 2009 und 2010 nötig, damit Deutschland das 3%-Ziel noch rechtzeitig erreicht. Die notwendige Entwicklung ist als fein-gestrichelte, sehr steile Verlängerung der deutschen Entwicklungslinie eingezeichnet. Daraus wird ersichtlich, dass Deutschland das 3%-Ziel in 2010 aller Voraussicht nach verfehlen wird.

Da mit dem 3%-Ziels die *tatsächliche* (und nicht nur die monetäre) Forschungsleistung erhöht werden soll, bedarf es zusätzlicher Forscher. Abbildung 5 zeigt als rote durchgezogene Linie, wie sich die Anzahl der in Deutschland eingesetzten Forscher von 2000 bis 2006 entwickelt hat. Die gestrichelte rote Linie schreibt den zwischen 2000 und 2006 erreichten kontinuierlichen, aber moderaten Anstieg bis 2010 fort. Die schwarze gepunktete Linie zeigt die stetige und kräftige Ausweitung der Forscher, die nötig wäre, um nicht nur die *Forschungsausgaben* auf das für das 3%-Ziel benötigte Niveau zu steigern, sondern auch die Forschungsleistung entsprechend zu erhöhen.¹ Eine solche Steigerung der Forscherzahlen würde Deutschland auf ein Niveau bringen, dass die führenden Länder – Finnland, Schweden, Dänemark und USA – bereits deutlich überschritten haben.

¹ Zur Berechnung wird u.a. davon ausgegangen, dass die Bruttoausgaben für FuE zu der Anzahl der Forscher in einem bestimmten Verhältnis stehen. Dieses letztmalig für 2006 ermittelbare Verhältnis wird mit dem positiven Trend zwischen 2000 und 2006 ausgehend vom 2006er Wert fortgeschrieben, was der Annahme einer steigenden Forschungsproduktivität entspricht.

Abbildung 5
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscherzahl



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

„Sprünge“ nötig wären, die Deutschland angesichts der jüngsten beobachtbaren Entwicklung nicht schaffen wird.

USA: Schwindet ihr Vorsprung vor Europa?

Im Innovationsindikator Deutschland wurden die USA im Jahr 2007 durch Schweden vom Spitzenplatz verdrängt. In der aktuellen Version des Innovationsindikators hat Schweden seinen Vorsprung auf die Vereinigten Staaten sogar noch etwas ausbauen können. Sind dies Anzeichen für eine Erosion der amerikanischen Innovationsstärke?

Eine Analyse des letztjährigen Ergebnisses zeigt, dass die Verschlechterung der relativen Position der Vereinigten Staaten vor allem auf jene Indikatoren zurück geht, die auf den Einschätzungen amerikanischer Manager zur Qualität des US-Innovationssystems beruhen. Indikatoren auf der Basis von Einschätzungen sind in der Regel zeitnah verfügbar und könnten möglicherweise Entwicklungen vorwegnehmen, die erst später in den harten Indikatoren sichtbar werden. Andererseits sind befragungsbasierte Indikatoren unter Umständen von momentanen Stimmungsschwankungen überlagert.

Um also der Frage nachzugehen, ob es sich in den USA nur um ein vorübergehendes Stimmungstief oder um Anzeichen einer Krise für den Innovationsstandort handelt, wurden zunächst die Manager-Einschätzungen im Zeitverlauf untersucht. Dabei konnte kein länger anhaltender, fortdauernder Abwärtstrend der Einschätzungen zur amerikanischen Innovationsfähigkeit beobachtet werden. Zwar gibt es eine sichtbare Verschlechterung bei mehreren Einschätzungsindikatoren von 2005 auf 2006. Doch wurde von 2005 auf 2006 auch die Zusammensetzung der Stichprobe der amerikanischen Manager stark verändert hat. Die beobachteten Veränderungen von 2005 zu 2006 stellen also keinen Wandel der Einschätzungen der gleichen Befragten dar, sondern sind wahrscheinlich ein „Einmalef-

fekt“, der der geänderten Stichprobenzusammensetzung geschuldet ist. Dafür spricht auch, dass von 2006 auf 2007 – bei nun wieder konstanter Befragtengruppe – keine generelle Fortsetzung der Abwärtsbewegung zu sehen ist. Beobachtbare Verschlechterungen am aktuellen Rand, von 2006 auf 2007, betreffen das inzwischen dramatisch kriselnde Finanzsystem und das längerfristige „Sorgenkind“ US-Industrie.

In einem zweiten Schritt wurden die Einschätzungen der US-Manager – wenn möglich – thematisch verwandten „harten“ Indikatoren gegenübergestellt. Dabei zeigte sich bislang kein generelles und sich vertiefendes Auseinanderklaffen von Managereinschätzungen und „harter“ Evidenz zum selben Thema. Weder die Ergebnisse auf Basis der „weichen“ Indikatoren, noch diejenigen auf Basis der „harten“ Indikatoren, deuten auf eine Innovationskrise der USA hin. Die Vereinigten Staaten gehören auch in der aktuellen Version des Innovationsindikators wieder zu den führenden Ländern, mit ausgeprägten, gewachsenen Stärken. Dass die USA ihre absolute Spitzenposition eingebüßt haben, scheint vor allem auch eine Folge der besonders positiven Entwicklung einiger Vergleichsländer zu sein.

Einsatz hoch qualifizierter Frauen in der wissensintensiven Wirtschaft

In Deutschland wie in den meisten Wettbewerberländern sind inzwischen mehr als 50 Prozent der Hochschulabsolventen Frauen. Wie wird dieses Potential hoch qualifizierter Frauen genutzt, um das Fachkräfteproblem in einer alternden Gesellschaft bei zunehmender Wissensintensivierung der Produktion zu entschärfen?

Anhand neuer Daten über den Arbeitseinsatz von Frauen und Männern in den Wirtschaftssektoren wurde für Deutschland und 11 weitere Industrieländer² untersucht, ob hoch qualifizierte Frauen im internationalen Vergleich mehr oder weniger in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftssektoren oder in traditionellen frauentypischen Branchen etwa in den öffentlichen Dienstleistungen (Sozial-, Bildungs- und Gesundheitsbereich) eingesetzt sind? Gibt es Hinweise auf Nachteile hoch qualifizierter Frauen gegenüber ihren männlichen Kollegen?

Ein erstes überraschendes Ergebnis ist, dass Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich mit einem Anteil von knapp 46 % bereits überdurchschnittlich zum gesamten Arbeitsinput beitragen. Der durchschnittliche Anteil der Frauen an den Arbeitsstunden lag in den zwölf untersuchten Ländern nur bei gut 40 %. Die Verteilung von erwerbstätigen Frauen auf die Wirtschaftsbereiche ist in den untersuchten Industrieländern immer noch stark von traditionellen Mustern der Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern geprägt. Wie in anderen Industrieländern dominieren Frauen in Deutschland nur in den weniger innovativen öffentlichen Dienstleistungen (Gesundheit, Bildung, Soziales). In den marktbestimmten Dienstleistungen liegt ihr Anteil an den Beschäftigten bei 40 % und im produzierenden Gewerbe nur bei 20 %. In allen untersuchten Ländern bestehen somit Potentiale, die Erwerbstätigkeit von

² Vergleichbare Daten liegen für AUT, BEL, DEU, DNK, ESP, FIN, GBR, ITA, JPN, KOR, NLD und die USA vor.

Frauen zu erhöhen. In Deutschland liegen die Anteile der Frauen an den Beschäftigten in den genannten Sektoren jeweils leicht über dem internationalen Mittelwert.

In den FuE-intensiven Industrien (Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik, Computerindustrie, Fahrzeugbau) sind in Deutschland deutlich mehr Frauen, darunter auch hoch qualifizierte, beschäftigt als im internationalen Durchschnitt. Dies dürfte in erster Linie auf das relativ große Arbeitsangebot in diesem in Deutschland starken Wirtschaftsbereich zurückzuführen sein. Im internationalen Vergleich ist der Abstand zwischen den Anteilen von hoch qualifizierten Männern und Frauen, die in den FuE-intensiven Industrien beschäftigt sind, aber am größten. Gebildete Frauen haben hier also stärkere geschlechtsspezifische Nachteile. Auch im expandierenden Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen haben hoch qualifizierte Frauen in Deutschland Nachteile gegenüber den hoch qualifizierten Männern, obwohl Frauen bereits die Hälfte des gesamten Arbeitsinputs leisten. Angesichts der Größe und der Wachstumspotentiale der wissensintensiven Dienstleistungen ist in allen Ländern eine besonders große Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften in diesem Bereich zu erwarten. Eine Herausforderung für die Wirtschaft, die Bildungs- und Sozialpolitik besteht darin, mehr Frauen mit tertiärem Bildungsabschluss in die marktorientierten forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereiche zu lenken.

Forschungs- und Technologieportfolios deutscher Unternehmen im In- und Ausland

Multinationale Unternehmen haben die Möglichkeit, FuE auch im Ausland zu betreiben, um Produkte und Prozesse an die Märkte und Bedingungen im Zielland anzupassen, aber auch wenn die Forschungskompetenz im Heimatland nicht ausreicht oder Rahmenbedingungen wie das Fachkräfteangebot oder die Regulierung von Forschung, Produktion und Anwendung neuer Technologien hinderlich sind. Die Entwicklung der FuE-Aktivitäten einheimischer Unternehmen im Ausland kann Hinweise auf Schwächen des heimischen Forschungsstandortes geben. Anhand von Patendaten wurde untersucht,

- in welchen Technologiebereichen deutsche Unternehmen im Vergleich zu ihren weltweiten Konkurrenten ihre Forschungsaktivitäten besonders konzentrieren und in den letzten Jahren erweitert haben und
- in welchen Technologiefeldern deutsche Unternehmen ihre FuE besonders am heimatlichen Forschungsstandort und im Ausland ausgebaut haben.

Technologische Stärken haben deutsche Unternehmen besonders in den Hochtechnologiebereichen Elektrotechnik, Mess- und Steuerungstechnik, Chemische Prozesstechnik, Umwelttechnik, Maschinenbau, Motorenbau, Wärmetechnik, Mechanische Komponenten, Fahrzeugbau, Konsumgüter, Bauwesen. In einigen Spitzentechnikbereichen mit weltweit großer Bedeutung und Dynamik haben sie auch ausgeprägte Schwächen: audiovisuellen Technologien, Telekommunikationstechnik, Informationstechnologie, Halbleitertechnik und Pharmazie. Mit Ausnahme der audiovisuellen Technologien

wuchsen die Patentzahlen der deutschen Unternehmen in diesen Technologiefeldern jedoch vergleichsweise stark. Deutsche Unternehmen verfolgen hier offensichtlich eine Aufholstrategie.

Im Ausland forschen deutsche Unternehmen besonders in den Bereichen, in denen sie auch im Heimatland stark in FuE tätig sind. Trotz zunehmender Internationalisierung der FuE bleibt Deutschland in seinen technologischen Kernkompetenzen für Unternehmensforschung attraktiv. Allerdings sind sie auch in Technologien, in denen sie eine Aufholstrategie verfolgen, verstärkt im Ausland aktiv. In den Bereichen Telekommunikationstechnik, Halbleitertechnik und Pharmazie wächst die Zahl der Erfinder deutscher Unternehmen im Ausland schneller als im Heimatland. Dies deutet auf Schwächen des heimischen Forschungsstandortes hin.

Die Auslandsforschung deutscher Unternehmen konzentriert sich auf Länder in Westeuropa und die USA, auf die über 90 % ihrer Patente aus dem Ausland entfallen. In der öffentlichen Diskussion um die Verlagerung von FuE ziehen auch neue Forschungsstandorte in asiatischen Schwellenländern und Osteuropa große Aufmerksamkeit auf sich. Knapp 5 % der Patente deutscher Unternehmen haben inzwischen dort ihren Ursprung. Die Patentanalyse zeigt somit auch, dass Deutschland immer noch vorwiegend mit einigen westeuropäischen Nachbarn und den USA im Wettbewerb um die besten Forschungsbedingungen für Unternehmen steht. An diesen Ländern muss sich Deutschland hinsichtlich seiner Innovationsfähigkeit im Innovationsindikator messen.

Teil 1: Der Innovationsindikator Deutschland 2008

1 Konzept

1.1 Ziele

Die Fähigkeit der Menschen und Unternehmen, in Deutschland Innovationen hervorzubringen, d.h. neues Wissen zu schaffen und dieses in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen, ist von herausragender Bedeutung für Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand. Ziel dieses Projekts ist es, die Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich jährlich zu erfassen, zu bewerten und für eine breite Öffentlichkeit verständlich darzustellen.

Um dieser komplexen Zielstellung gerecht zu werden, stützen wir uns auf eine Vielzahl von Einzelindikatoren zur Innovationsfähigkeit Deutschlands und anderer hoch entwickelter Wettbewerberländer. Diese Einzelindikatoren werden in mehreren Aggregationsschritten zu einem Gesamtindikator („Innovationsindikator Deutschland“) zusammengefasst. Auf der letzten Stufe werden dabei ein Systemindikator für die Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems und einem Indikator für das gesellschaftliche des Innovationsklima im Land verbunden. Auf Basis des Gesamtindikators, der Subindikatoren und weiterer Unterindikatoren bilden wir Länder-Rankings zur Innovationsfähigkeit der Volkswirtschaften insgesamt, der Komponenten des Innovationssystems und und der Innovationskultur. Die Leistungskennzahlen der Komponenten des Innovationssystems werden zudem den wichtigsten Innovationsakteuren, Unternehmen und Staat zugeordnet. Dadurch lässt sich ihr jeweiliger Beitrag zum Gesamtergebnis im Innovationsindikator abschätzen.

Dieser Ansatz, mit seiner Zuspitzung zum „Innovationsindikator Deutschland“, erlaubt zum einen die Gesamtbewertung der Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich und bietet damit einen „Aufhänger“ für ein breiteres öffentliches Interesse. Die Differenzierung in eine System-, zwei Akteurs- (Unternehmen und Staat) und eine kulturelle Komponente erlaubt zum anderen die klare Zuordnung der Beiträge einzelner Teilbereiche und Akteure zum Gesamtergebnis. Auf diese Weise lässt sich eine „Innovationsbilanz“ für Deutschland ableiten, die seine Stärken und Schwächen relativ zu den Vergleichsländern auf den Punkt bringt.

Die transparente, differenzierte und gleichzeitig zugespitzte Bewertung soll eine breite Öffentlichkeit für die Bedingungen der Innovationsfähigkeit sensibilisieren, konkrete Ansatzpunkte zur Verbesserung der Position Deutschlands im internationalen Innovationswettbewerb aufzeigen und auch Anregungen für die Erforschung komplexer Innovationssysteme geben. Sie kann und soll allerdings differenzierte Analysen und Bewertungen der Besonderheiten der Systemkomponenten, der Unternehmen

und der staatlichen Institutionen sowie des Innovationsklimas im internationalen Vergleich nicht ersetzen, sondern vielmehr anregen.

1.2 Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft

Unter **Innovationen** werden im Wesentlichen neue Produkte, Prozesse und Organisationslösungen verstanden, die sich in der Produktion und auf dem Markt durchsetzen und damit zum Wachstum von Produktivität und Wohlstand in einer Volkswirtschaft beitragen (Schumpeter 1912). Innovationen werden vor allem von Unternehmen hervorgebracht, die dazu alleine oder in Netzwerken mit anderen Akteuren (z.B. andere Unternehmen und Forschungsinstitutionen) neues Wissen absorbieren oder generieren und in marktfähige Produkte und Prozesse umsetzen.

Die Fähigkeit der Unternehmen, bei sich verändernden Produktions- und Marktbedingungen nachhaltig Innovationen hervorzubringen, kann als **Innovationsfähigkeit** bezeichnet werden. Über die Einbindung des unternehmerischen Innovationsprozesses in die institutionellen Akteursbeziehungen und Rahmenbedingungen definiert sich das **nationale Innovationssystem** (z.B. Lundvall 1992 oder Nelson, Rosenberg 1992).

Theoretische Konzepte

Das Konzept des nationalen Innovationssystems, das hier die Grundlage für die Messung der Innovationsfähigkeit eines Landes bildet, ist in mancher Hinsicht eine Reaktion auf die vereinfachenden Annahmen formaler Modelle des ökonomischen Wachstums über die Natur von Technologie und Wissen, z.B. über den freien Fluss des Wissens zwischen den Unternehmen und Ländern. Damit sind diese Wachstumsmodelle mit wenigen Einflussfaktoren in ihrer Relevanz für praktische Fragen der Gestaltung der Innovationspolitik begrenzt. Die historische, evolutionäre Theorietradition dokumentiert die Begrenztheit solcher Annahmen (Nelson, Winter 1982).

Die Volkswirtschaftslehre hat viele Theorien entwickelt, die zum Verständnis der Zusammenhänge von Forschung und Entwicklung, Bildung, Innovation, Produktivität und Wachstum beitragen. Im Vordergrund stehen dabei wachstumstheoretische und somit makroökonomische Theorien. Von zentraler Bedeutung waren und sind die Beiträge von Solow (1956, 1957) und Swan (1956) aus den 50er Jahren, die mit dem Begriff der neoklassischen Wachstumstheorie verbunden werden. Diese relativ einfachen Modelle beziehen Bildung und Innovation zwar noch nicht mit in die Analyse ein, sie bilden aber dennoch für viele empirische Analysen auch heute noch die theoretische Basis. In den Jahren danach rückte die Erklärung des so genannten Solow-Residuums, des Beitrags zum Wachstum, der sich nicht auf die klassischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital zurückführen ließ, in den Vordergrund. Damit gelangten Bildung und Forschung als Determinanten von Produktivität und Wachstum in das Zentrum des Interesses. Mit der Renaissance der Werke Schumpeters in den 1980er Jahren wurde die Wachstumstheorie wesentlich befruchtet. Es entwickelte sich die neue Wachstumstheorie,

die in der Tradition der neoklassischen Wachstumstheorie steht, nun aber versucht, den technischen Fortschritt endogen zu modellieren.

Schumpeter geht davon aus, dass dynamische Unternehmer Inventionen aufgreifen und als Innovationen (in seiner Notation: „neue Kombinationen“) in Märkten durchsetzen. Schumpeter unterscheidet zwischen dynamischen „Unternehmern“ und „Wirten“. Wirte sind nach seinem Verständnis lediglich Verwalter, die Unternehmen führen, ohne etwas Neues zu wagen oder Neuerungen hervorzubringen. Der technische Fortschritt wird nur von den dynamischen Unternehmern getrieben, die kreativ und innovativ sind. Damit stellt Schumpeter das unternehmerische Handeln, das mit Risiko verbunden ist, in den Vordergrund. Daneben betonte er auch die Rolle der Banken, die die Finanzierung der Innovationen mittragen müssen. Technologischer Wandel ergibt sich dadurch, dass dynamische Unternehmer neue Produkte oder Prozesse in den Markt bringen, die alte Produkte und Prozesse verdrängen. Schumpeter spricht in diesem Zusammenhang vom „Prozess der schöpferischen Zerstörung“, der notwendig ist, damit technologischer Wandel und Fortschritt möglich werden.

Ein wesentliches Anliegen der neuen Wachstumstheorie ist es, die Bedeutung von Forschung und Entwicklung sowie die Bedeutung von Humankapital als Determinanten des Wachstums zu untersuchen. Technisches Wissen wird durch Forschung und Entwicklung in privaten und öffentlichen Einheiten generiert. Es ist in aller Regel ein öffentliches Gut. Durch die Modellierung von Patentrennen können Unternehmen Innovationserfolge zeitlich begrenzt gegenüber Konkurrenten schützen. Insgesamt wird der Innovationsprozess von der Generierung des Wissens bis zur Innovation in aller Regel sehr einfach dargestellt. Sofern Spillovers modelliert sind, ergibt sich in aller Regel eine Begründung für staatliches Handeln.

Zurzeit dominieren diese Modelle der neuen Wachstumstheorie, die auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau die Wechselwirkungen zwischen Forschung, Bildung und Wachstum herausarbeiten. Zwar wird vielfach auf die Arbeiten von Schumpeter Bezug genommen, eine umfassende Modellierung der Innovationsprozesse findet sich allerdings eher selten. Wegen ihrer relativ strikten Annahmen wird die neue Wachstumstheorie im Hinblick auf die Nützlichkeit für empirische Untersuchungen von einigen Autoren sehr kritisch begutachtet. (z.B. Nelson, 1997). Diese Ökonomen betonen, dass technologische Innovationen nicht frei zwischen den Akteuren und über größere Distanzen fließen, weil ihre Entwicklung und Nutzung eng an bestimmte Firmen, Netzwerke und ökonomische Institutionen gebunden sind (Ames, Rosenberg 1963, Nelson 1981, Nelson, Winter 1982, Nelson, Wrigt 1992). Sie betrachten die Konfigurationen von Unternehmen, Netzwerken und Institutionen, die das Innovationsergebnis in verschiedenen Ländern beeinflussen. Sie konzentrieren sich dabei weniger auf das Niveau der ökonomischen und technologischen Entwicklung, als auf die Institutionen und Akteure in wichtigen Industrien, die entscheidend für die Vielfalt und die Unterschiede der nationalen Zugänge zu Innovation sind.

Unternehmen innovieren meist nicht in der Isolation, sondern in Zusammenarbeit und gegenseitiger Abhängigkeit mit anderen Organisationen. Diese Organisationen können sowohl andere Unternehmen (z.B. Zulieferer, Kunden, Wettbewerber etc.) sein als auch Universitäten, Schulen oder andere staatliche Einrichtungen, wie Ministerien. Das Zusammenspiel der einzelnen Organisationen wird durch institutionelle Rahmenbedingungen wie z.B. Gesetze, Normen und Routinen geregelt. Diese können sowohl Anreize für Innovationsaktivitäten bieten als auch blockierend wirken (Edquist 2005).

Grundlage für Innovationen ist also ein kreativer und interaktiver Prozess, der weit über Forschung und Entwicklung hinausgeht und in einem System von institutionellen Regelungen und Organisationen stattfindet. Dieses System wird in der Literatur als „Innovationssystem“ bezeichnet.

Der Begriff des „Nationalen Innovationssystem“ wurde Anfang der 1980er Jahre geprägt. Freeman (1987) definiert den Begriff als erster als

„the network of institutions in the public and private sector whose activities and interaction initiate, import, and diffuse new technologies“.

In der Literatur, die sich mit Innovationssystemen beschäftigt, sind zwei Richtungen auszumachen. Auf der einen Seite existieren Beiträge, die auf der Basis von Fallstudien versuchen, Innovationssysteme empirisch zu erfassen. Ein Vertreter dieser Richtung ist zum Beispiel Nelson (1993). Eine eher theorieorientierte Richtung vertritt Lundvall (1992). Beiden Richtungen ist allerdings gemein, dass sie nationale Innovationssysteme anhand der Determinanten oder Faktoren, die den Innovationsprozess beeinflussen, charakterisieren. Sie sind jedoch unterschiedlicher Auffassung, welches die Hauptfaktoren sind. Die Erfassung der wesentlichen Elemente eines Innovationssystems kann an den

- wichtigen Akteuren und
- wichtigen Verbindungen bzw. Interaktionen

ansetzen.

Die Qualität eines Innovationssystems kann im Prinzip durch eine einfache Formel beschrieben werden: Je besser die einzelnen Akteure mit Kompetenzen ausgestattet sind, die zur erfolgreichen Durchführung von Innovationsprozessen notwendig sind, je vollständiger das Innovationssystem ist und je besser die Akteure vernetzt sind, desto höher ist die Qualität des Innovationssystems einzuschätzen. Diese Formel ist allerdings zu weich, um sie als Maßstab für die Beurteilung von Innovationssystemen in der Praxis anzuwenden.

Die Analyse der komplexen Beziehungen zwischen Akteuren und der technologischen Infrastruktur in den nationalen oder regionalen Innovationssystemen ist vorwiegend qualitativ. Dies hat zu der Aufforderung geführt, die Charakteristika der Inputs und Outputs der nationalen Innovationssysteme auch zu quantifizieren (Patel, Pavitt 1994).

1.3 Indikatoren der Innovationsfähigkeit des nationalen Innovationssystems und seiner Akteure

1.3.1 Messung der Innovationsfähigkeit

Es scheint zunächst nahe liegend, bei der Messung der Innovationsfähigkeit an den Outputs des Innovationsprozesses anzusetzen – also an den neuen Produkten, Prozessen und Organisationslösungen, die zur Marktreife gelangen. Doch liegen für diese Outputs in der Regel höchstens Proxyvariablen vor (wie z.B. die Anzahl der neu angemeldeten bzw. erteilten Patente, der Umsatz mit forschungsintensiven Produkten), die nur Ausschnitte der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems erfassen. Zudem würde ein physisches Zählen der Outputgrößen ignorieren, dass es sich bei Innovationen um ein ökonomisches Phänomen handelt, dass also nicht die Zahl der neuen Produkte und Prozesse maßgebend ist, sondern ihr Wert bzw. die Wohlfahrt, die sie stiften (Trajtenberg 1989).

Obwohl die Messung der wohlfahrtssteigernden Wirkungen von Innovationen ein sehr aktives Forschungsfeld ist, gibt es (insbesondere für Produktinnovationen) noch keine verwertbaren Konzepte, die die komplexen Zusammenhänge zwischen Innovationen und dem Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt umfassend abbilden. Doch selbst wenn der durch Innovationen induzierte Wohlfahrtszuwachs exakt quantifiziert werden könnte, scheint es für die Messung der Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft sinnvoller, nicht nur die Outputseite des Innovationsprozesses zu betrachten. Vielmehr muss auch die Inputseite der Innovationsprozesse, wie die Rahmenbedingungen in einer Volkswirtschaft, die Ressourcen, die Präferenzen und das Verhalten der Akteure, einbezogen werden.

Nur ein solcher umfassend input- und outputbezogener Innovationsindikator wird in der Lage sein, die Fähigkeit einer Volkswirtschaft zu erfassen, Innovationen nicht nur zum gegenwärtigen Zeitpunkt, sondern immer wieder und nachhaltig hervorzubringen.

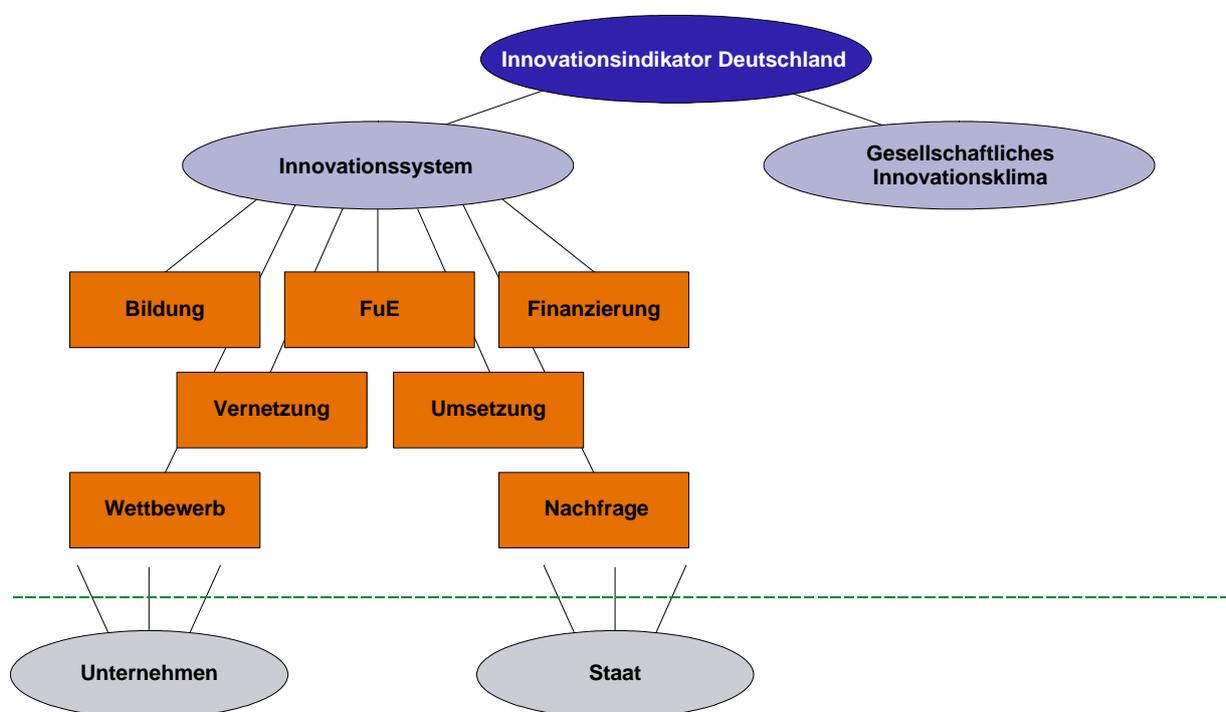
Deshalb wird hier ein Messkonzept gewählt, in dem sowohl der jeweilige Output der verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses, als auch ihr Input erfasst wird. In der Betrachtung des Innovationsprozesses wird dabei heute betont, dass es dabei nicht um eine lineare Abfolge von aufeinander folgenden Stufen handelt. Innovation ist ausdrücklich nicht angewandte Wissenschaft. Die Vorstellung, Innovationsprozesse seien immer die zeitliche Folge von Forschung, Entwicklung, Produktion und Vermarktung impliziert zwei Gefahren (Fagerberg 2005):

1. Sie generalisiert eine Ursache-Wirkungs-Kette die nur einen sehr kleinen Teil der erfolgreichen Innovationen beschreibt, nämlich diejenigen, bei denen tatsächlich ein wissenschaftlicher Durchbruch der Ausgangspunkt war. Unternehmen innovieren aber meistens dann, wenn sie die Chance sehen, neues Wissen zu kommerzialisieren und dabei suchen sie in erster Linie im schon existierenden Wissen, bevor sie sich entscheiden, in Forschung zu investieren. In vielen Fällen sind die Erfahrung und der Bedarf der Nutzer wichtige Impulse für eine Innovation.

2. Das lineare Modell ignoriert die Rückkopplungen zwischen den Phasen des Innovationsprozesses. Probleme und Fehler im Prozess können jederzeit zu einer Neubewertung, zum Abbruch und Wiederbeginn von Innovationsprozessen führen.

Weil der Innovationsprozess also streng genommen keinen Anfang und kein Ende hat, sondern ein beständiges Generieren, Testen, Verwerfen, Anwenden von neuem Wissen ist, gibt es nicht den einen Input am Anfang und den einen Output am Ende des Prozesses. Vielmehr gehen in jeder Phase und in jedes Teilsystem des Innovationssystems Inputs ein und werden Outputs erzeugt, die in ihrer Gesamtheit dann den „dahinter steckenden“ Faktor der Innovationsfähigkeit des Landes bestimmen.

Abbildung 1.3-1
Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland“ 2008



Im Mittelpunkt unseres Konzepts steht das nationale Innovationssystem. Der zentrale Akteur im nationalen Innovationssystem sind die Unternehmen. Die wichtigsten Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für den Innovationsprozess in den Unternehmen lassen sich sieben Bereichen des nationalen Innovationssystems zuordnen:

1. Forschungssystem (Hochschulen und andere Forschungsinstitutionen)
2. Bildungssystem
3. Finanzierung von Innovationen

4. Vernetzung zwischen und innerhalb der Akteursgruppen
5. Umsetzung von Innovationen in der Produktion und auf den Märkten
6. innovationsfreundliche Regulierung und Wettbewerb
7. innovationsfördernde Nachfragebedingungen.

Das innovative Verhalten der Unternehmen wird u.a. durch ihre Wettbewerbssituation und die sich daraus ergebenden Anreize zum Innovieren beeinflusst. Für die Wettbewerbsbedingungen und Anreize spielen staatliche Regulierungsmaßnahmen eine wichtige Rolle. So beeinflussen Art und Umfang des Schutzes von geistigem Eigentum, staatliche Fördergelder für Forschungsprojekte oder Zulassungsvorschriften innovative Unternehmensaktivitäten. Innovationsaktivitäten werden auch durch die Nachfrage getrieben. Die Bereitschaft der Kunden, seien es Unternehmen oder Konsumenten, innovative Produkte nachzufragen, wirkt auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen. Ein für neue Produkte und Dienstleistungen aufgeschlossener und einkommensstarker Heimatmarkt kann Impulse für Forschungs- und Innovationsaktivitäten und die spätere weltweite Vermarktung geben.

Die Leistungen des Innovationssystems werden von den Unternehmen und vom Staat bestimmt.

Um ein Maß für den Beitrag der Unternehmen zur Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft zu erhalten, werden die Indikatoren der Systemseite zusammengefasst, die vorwiegend auf das Verhalten der innovativen Unternehmen zurückzuführen sind. So werden im Akteursindikator „Unternehmen“ Indikatoren zusammengeführt, die Umfang und Intensität ihrer Innovationsaktivitäten, Erfolge bei der Umsetzung von Innovationen auf den Märkten, die Intensität der Kooperation und Vernetzung sowie Aktivitäten der innerbetrieblichen Weiterbildung abbilden.

Im Akteursindikator „Staat“ werden – ähnlich wie im Subindikator „Unternehmen“ – alle die Indikatoren der Systemseite zusammengefasst, die vor allem auf das Verhalten des Staates als Akteur im nationalen Innovationssystem zurückzuführen sind. Der Akteursindikator „Staat“ führt Indikatoren zur Bewertung des staatlichen Forschungssystems, des weitgehend staatlich geprägten Bildungssystems sowie zu weiteren Rahmenbedingungen wie Forschungsförderung und Regulierung der Märkte zusammen.

Diese beiden Akteursindikatoren werden aus den verfügbaren Einzelindikatoren gebildet, um zu beurteilen, in welchem Maße die Unternehmen und der Staat zur Gesamtbewertung der Innovationsfähigkeit eines Landes im internationalen Vergleich beitragen. Sie gehen jedoch nicht in den Gesamtindikator ein, weil sie überwiegend aus den Einzelindikatoren bestehen, die bereits im Systemindikator verwendet wurden und es sonst zu Doppelzählungen käme. Die Akteursindikatoren sind vielmehr ein zusätzliches Analyseelement, mit dem der Beitrag der Unternehmen und des Staates zur Innovationsfähigkeit eines Landes beurteilt werden kann.

In die Gesamtbewertung des Innovationsindikator geht auch eine kulturelle Komponente ein. Zum ersten Mal wird hier gemessen, wie die Innovationsfähigkeit eines Landes durch Einstellungen und Verhalten der Bürger beeinflusst wird.

Mit der Einbeziehung von Indikatoren zu gesellschaftlich geprägten Einstellungen und Werten der Bürger und damit des gesellschaftlichen Innovationsklimas hat das DIW Berlin Neuland betreten. Anders als bei anderen Aspekten der Innovationsfähigkeit eines Landes gibt es zu diesem Thema bisher kein etabliertes Messkonzept. Nach drei Jahren der Beschäftigung mit dem Thema war es an der Zeit, den dafür konstruierten zusammengefassten Indikator „Bürger“ zu überprüfen und vor dem Hintergrund von Kritik und der Auswertung anderer Forschungsergebnisse zu überarbeiten. Dadurch wurde die Struktur des Indikators vereinfacht und die Komplexität reduziert. Im Mittelpunkt stehen jetzt innovationsrelevante Einstellungen und Werte der Bürger eines Landes, wie Risikobereitschaft, Vertrauen, Offenheit für Neues, Interesse an Wissenschaft und Technik und Einstellungen zu ihrer gesellschaftlichen Steuerung.

1.4 Ein mehrstufiges Indikatorensystem zur Messung der Innovationsfähigkeit

Für die sieben Systembereiche und das gesellschaftliche Innovationsklima werden Subindikatoren gebildet, die ihren jeweiligen Beitrag zur nationalen Innovationsfähigkeit bewerten. Zur detaillierten Beschreibung der einzelnen Komponenten werden jeweils wiederum mehrere, z.T. auch zusammengesetzte Indikatoren verwendet. Der Innovationsindikator wird demnach aus einer Vielzahl von Einzelindikatoren von „unten“ über die Zwischenstufen von Unter- und Subindikatoren nach „oben“ zum Gesamtindikator IDE hoch aggregiert („bottom-up“-Prinzip). Um die vorgeschlagene Vorgehensweise zu motivieren und zu begründen, werden die einzelnen Stufen im Folgenden aber zunächst in umgekehrter Reihenfolge der Berechnung – also von oben nach unten – vorgestellt (Abbildung 1.3-1).

Stufe 1:

Der „Innovationsindikator Deutschland“ setzt sich aus zwei Bereichsindikatoren zusammen:

- einem Indikator, der die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems abbildet
- und einem Indikator, der Verhalten und Einstellungen der Bürger erfasst.

Ersterer misst die Güte der nationalen und lokalen Rahmenbedingungen, innerhalb derer die Akteure interagieren (als Konkurrenten, Kooperationspartner, Anbieter und Nachfrager) und neues Wissen in marktfähige Produkt- und Prozessinnovationen umsetzen.

Die zweite Säule des Innovationsindikators misst die Offenheit der Bürger für „Neues und Anderes“ und ihre Risikobereitschaft, das Interesse und die Einstellungen zu Wissenschaft und Technik, sowie

das Vertrauen in die Innovationsakteure. Sie soll eine Einschätzung darüber ermöglichen, wie „fit“ die Gesellschaft für die Schaffung und Durchsetzung von Neuem bzw. Innovationen ist.

Stufe 2:

In der zweiten Stufe der Indikatorhierarchie werden die beiden Indikatoren für das System und die gesellschaftliche Innovationskultur aus mehreren Komponenten zusammengesetzt.

Der Indikator zur Leistungsfähigkeit des Innovationssystems (Systemindikator) setzt sich aus sieben Subindikatoren zusammen:

- Der Subindikator **„Forschung und Entwicklung“** bildet den Input und den Output des privaten und öffentlichen Forschungssystems ab.
- Der Subindikator **„Bildung“** erfasst den Input und den Output des Bildungssystems.
- Der Subindikator **„Vernetzung“** soll deutlich machen, wie gut die Akteure in einer Volkswirtschaft lokal, national und international vernetzt sind, um einen möglichst reibungslosen Wissensfluss und Innovationsprozess zu gewährleisten.
- Der Subindikator **„Umsetzung in der Produktion“** zeigt, wie erfolgreich die Unternehmen bei der Produktion wissensintensiver Produkte und Dienstleistungen sind und wie die Voraussetzungen für innovative Produktionen in der physischen und IuK-Infrastruktur beschaffen sind.
- Der Subindikator **„innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“** soll die Wettbewerbsintensität und das Regulierungsumfeld in einer Volkswirtschaft charakterisieren und die damit verbundenen Anreize für Unternehmer zu innovieren.
- Im Subindikator **„Finanzierung von Innovationen“** werden Fakten der unternehmensexternen Finanzierung von Innovationsprozessen erfasst.
- Schließlich trägt der Subindikator **„Nachfrage nach Innovationen“** Aspekte ihrer Qualität zusammen, die nachfrageseitig Innovationsprozesse unterstützen.

Der Indikator der Innovationskultur setzt sich aus drei Subindikatoren zusammen für:

- die Offenheit der Bürger für „Neues und Anderes“ und ihre Risikobereitschaft,
- das Interesse und die Einstellungen der Menschen zu Wissenschaft und Technik und zur ihrer gesellschaftlichen Steuerung
- sowie Vertrauen der Bürger in die Innovationsakteure (Forschern, Unternehmen, Medien) und das Sozialkapital im Land.

Stufe 3 bis n: Einzelindikatoren

Hinter jedem Subindikator stehen jeweils eine Vielzahl weiterer Unter- und Teilindikatoren bis zu den eigentlich beobachtbaren Messgrößen des Innovationsgeschehens. Diese ca. 150 Einzelindikatoren be-

ruhen zum Teil auf „harten Fakten“, aber auch auf den subjektiven Einschätzungen von Managern und Privatpersonen (siehe Datenanhang).

Um die Innovationsfähigkeit eines Landes mit einem aus vielen Einzelindikatoren zusammengesetzten Gesamtindikator zu erfassen, muss man entscheiden, welche Einzelindikatoren in den Gesamtindikator einfließen sollen (Variablenauswahl) und wie die Ausprägungen der Einzelindikatoren auf eine vergleichbare Skala gebracht und zu einer einzigen Zahl zusammengefasst werden sollen (Standardisierung und Gewichtung). Die ausgewählten Einzelindikatoren werden in den Kapiteln 3 und 4 bei der Beschreibung des Messkonzepts für die Subindikatoren beschrieben. Das Verfahren der Skalierung und stufenweisen Zusammenfassung und Gewichtung von Indikatoren ist Gegenstand von Kapitel 2.

1.5 Messung der Innovationsfähigkeit Deutschlands – Konzeptionelle Grundlagen

1.5.1 Auswahl der Vergleichsländer

Die Untersuchungen werden für Deutschland, 12 weitere europäische Länder (Österreich, Belgien, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Schweden, Irland und die Schweiz) sowie die USA, Kanada, Japan und Südkorea durchgeführt. Diese Länder sind vor allem als Konkurrenten Deutschlands anzusehen, weil ihre Unternehmen auf den internationalen Märkten miteinander im Wettbewerb stehen, sie ein ähnliches Entwicklungs- und Einkommensniveau aufweisen und über ähnliche institutionelle Rahmenbedingungen verfügen.

Für all diese Länder liegt eine relativ große Zahl von Einzelindikatoren zur Innovationsfähigkeit der Volkswirtschaft und zu ihren Voraussetzungen in vergleichbarer Form vor. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um Deutschlands Position und Deutschlands Profil im Vergleich mit diesen hoch entwickelten Ländern herausarbeiten zu können, die sich in grundlegender Hinsicht (Existenz eines Rechtssystems bzw. Schutz von Eigentumsrechten, hoch entwickeltes sekundäres und tertiäres Bildungssystem, starke Einbindung in die Weltmärkte) sehr ähnlich sind.

Würde man auf die Einbeziehung der nordamerikanischen und asiatischen Länder verzichten, dann ließe sich ein noch differenzierteres Bild der Innovationssysteme der EU-Länder zeichnen, da für sie noch deutlich mehr vergleichbare Indikatoren zur Verfügung stehen. Allerdings bedeutete dies, auf einen Vergleich Deutschlands mit einigen besonders innovativen bzw. besonders dynamischen Ländern zu verzichten und einen rein europäischen Blickwinkel einzunehmen.

Einbeziehung von Aufholländern?

Da viele deutsche Unternehmen sich einem starken Wettbewerbsdruck von Unternehmen anderer Aufholländer wie China oder Indien ausgesetzt sehen, stellt sich die Frage, ob diese Länder in die Analyse einbezogen werden sollen und können. Zu diesen Ländern sind – neben den bereits genannten

– Taiwan, Singapur, Hongkong, Israel sowie die neuen osteuropäischen EU-Mitglieder Polen, Ungarn und Tschechien zu zählen.

So sinnvoll und nötig (und reizvoll!) es auch sein mag, diese hochdynamischen Länder im Auge zu behalten, so sprechen mehrere Gründe dagegen, sie zum jetzigen Zeitpunkt vollständig einzubeziehen.

Aufholländer als Vorbilder?

Es ist natürlich, dass angesichts der andauernden Wachstumsschwäche Deutschlands der Blick auf dynamische Aufholländer wie China oder Indien fällt. Diesen Ländern ist es gelungen, ihr Wachstum und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit in einem beeindruckenden Tempo zu steigern. Gerade der lange Zeit schlummernde Riese China scheint auf dem besten Weg, eine der führenden Wirtschaftsnationen der Welt zu werden.

Dennoch taugen diese Länder nur sehr bedingt als Vorbilder für Deutschland – gerade im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit. Denn Innovationen sind nur eine von mehreren Quellen von Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Während für hoch entwickelte Länder Innovationen der entscheidende Schlüssel für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit sind, können Aufholländer hohe Wachstumsraten von Sozialprodukt und Weltmarktanteilen auch auf anderen Wegen erreichen. Porter (2004) unterscheidet drei Stufen der Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften, in denen sich die Rahmenbedingungen für die Unternehmen wandeln müssen, denn auf jeder Stufe stellen sich den Ländern andere Herausforderungen:

- In den faktorgetriebenen Volkswirtschaften, zu denen die meisten Entwicklungsländer gehören, darunter auch China und Indien, sind arbeitsintensive Produktionen und die Förderung und Verarbeitung von Rohstoffen die Basis für den Export und die wichtigste Quelle internationaler Wettbewerbsvorteile. Technologisches Wissen wird vorwiegend importiert, über Güter, Direktinvestitionen und die Imitation.
- In investitionsgetriebenen Volkswirtschaften bestimmt die Produktion von standardisierten Produkten und Dienstleistungen die Vorteile im internationalen Wettbewerb. Wichtig werden der Ausbau der Infrastruktur, eine unternehmensfreundliche Wirtschaftspolitik, starke Investitionsanreize und Zugang zu Kapital. Die Produkte werden anspruchsvoller, aber immer noch kommt technologisches Wissen vorwiegend aus dem Ausland (Lizenzproduktion, Joint Ventures, Direktinvestitionen und Imitation). Zu diesem Typ werden viele osteuropäische und südamerikanische Länder, aber auch Südafrika gerechnet.
- In innovationsgetriebenen Volkswirtschaften („core innovators“) werden innovative Produkte und Leistungen von Weltklasse mit den fortgeschrittensten Methoden produziert. Institutionen und Anreizmechanismen zur Förderung von Innovationen sind weit entwickelt. Die Unternehmen verfolgen spezielle, einzigartige Strategien und stehen oft im globalen Wettbewerb.

Der Anteil der Dienstleistungen an der Produktion ist hoch. Die führenden Industrieländer, darunter auch die Aufholländer Hongkong und Singapur, zählen zu dieser Gruppe.

Die tatsächlichen Wege von Aufholländern in Richtung der „core innovators“ unterscheiden sich beträchtlich hinsichtlich des Tempos und der Art und Weise mit der sie diese drei Stufen erklimmen.³ Bei der Analyse der Aufholprozesse in verschiedenen Ländern hat sich aber auch gezeigt, dass Institutionen und Politiken, die während der Aufholphase gut funktioniert haben, nicht mehr ausreichen oder sogar hinderlich wurden, als das Niveau der entwickelten Länder erreicht war (Fagerberg, Godinho 2005).⁴ Aus dieser Sicht, die die Gestaltung der zu jeder Wachstumsphase passenden institutionellen Rahmenbedingungen hervorhebt, sind die Referenzländer für Deutschland bei der Bewertung und Gestaltung seines Innovationssystems in erster Linie unter den führenden Industrieländern mit ähnlichen Innovationsbedingungen und ähnlichen Herausforderungen – auch im Wettbewerb mit den Aufholländern – zu suchen. Anders gesagt: Beim Bergsteigen reichen im flacheren Abschnitt eines Berges noch Elan und solide Bergstiefel, um zügig voran zu kommen, in steileren Abschnitten sind schon Steigeisen und Finesse notwendig, während eine hochwertige Spezialausrüstung und jahrelanges Training für Fortschritte in den Gipfelregionen benötigt werden. Hat man sich also in den Gipfelregionen „verklettert“, hilft der Blick zurück kaum. Besser scheint es da schon, die zu beobachten, die auf dem Weg nach oben schon weitergekommen sind.

Statistischer Vergleich mit Aufholländern

Will man aus einem international vergleichenden Indikator Anregungen für die Erfolg versprechende Gestaltung des deutschen Innovationssystems bekommen und Stärken und Schwächen erkennen, kommt es darauf an, die Basis des Indikators breit genug zu machen, um die Unterschiede zu den ähnlichen Systemen der anderen hoch entwickelten Länder hervorzuheben.

Dies wirft ein praktisches Problem auf, wollte man die Aufholländer in ein solches Konzept einbeziehen: die mangelnde Verfügbarkeit von international vergleichbaren Daten zu den verschiedenen Eigenschaften der nationalen Innovationssysteme von Aufholländern. Will man also die Aufholländer vollständig in die Analyse integrieren, dann müsste man sich – aus Gründen der Datenverfügbarkeit – auf einen wesentlich kleineren Satz von Indikatoren beschränken. Aus den oben genannten Gründen wurde dieser Weg bei der Bildung des Innovationsindikators bewusst nicht gewählt. Stattdessen wurden in den Berichten der Jahre 2006 und 2007 Entwicklungen einzelner Indikatoren aus den Bereichen Bildung, Forschung und Umsetzung für China und Indien dargestellt.

³ So spielten für die wirtschaftliche Entwicklung der Aufholländer Singapur und Irland ausländische Investoren eine herausragende Rolle, während in Taiwan und in Korea einheimische Unternehmen dominierten, in Korea eher große Unternehmensgruppen, in Taiwan kleine und mittlere Unternehmen.

⁴ Als Beispiel dafür wird das japanische Finanzsystem genannt, das in der Aufholphase die Generierung von Sparguthaben für die Finanzierung der wachsenden Industrien unterstützte, aber als die Profitmöglichkeiten der Wachstumsphase nicht mehr bestanden, zu Krisen und Depression führte.

2 Datenbasis und Methode

2.1 Datengrundlage

“The output of innovative activity does not present itself in countable units of any sort” (Trajtenberg 1989)

“An ideal catch-all variable for innovation is not at hand” (Patel and Pavitt 1995)

2.1.1 Anforderungen an die Datenbasis

Das Ziel des Projekts, die Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich zu erfassen, stellt hohe Anforderungen an die Datenbasis. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen liegt es am Phänomen „Innovation“ bzw. der „Innovationsfähigkeit“. Selbst der gegenwärtige Output an Innovationen lässt sich bestenfalls näherungsweise quantifizieren. Führt man sich den komplexen Prozess vor Augen, in dem diese Innovationen entstehen, dann kommt schnell eine sehr lange Liste von potentiellen Einflussfaktoren zusammen. Will man also die Fähigkeit einer Volkswirtschaft abbilden, einen Strom von Innovationen nicht nur heute, sondern auch zukünftig hervorzubringen, dann werden die Anforderungen an die Datenbasis noch ungleich größer – selbst wenn man sich auf die wichtigsten Aspekte des Innovationssystems beschränkt. Aber auch für die einzelnen Komponenten des Innovationssystems wie z.B. Forschungs- und Bildungssystem oder Vernetzung, gilt: Mehrere „Pinselftriche“ sind nötig, um ein (immer noch recht grobes) Bild des jeweiligen Teilbereichs zu skizzieren.

Deutschlands Innovationsfähigkeit muss aber auch an derjenigen seiner wichtigsten Konkurrenten gespiegelt werden. Da sich all diese Länder auf einem ähnlich hohen Entwicklungsniveau befinden, ist eine breite Datenbasis nötig, um die vorhandenen Unterschiede identifizieren und herausarbeiten zu können. Oft wird in diesem Zusammenhang bei Ländervergleichen bemängelt, dass bloße „Zählappelle“ die qualitativen Unterschiede nicht erfassen und daher ein Zerrbild der relativen Länderperformance zeichnen. Auch werden zunehmend „weiche“ Faktoren von Forschern erfasst und verwendet, um zwischen den in vielerlei Hinsicht ähnlichen Mitgliedern der „Core Innovators“ (Porter 2004) zu differenzieren.

2.1.2 Die Datenbasis des Innovationsindikator

Aus den genannten Gründen wurde der Innovationsindikator auf eine Datenbasis gestellt, die nicht nur außerordentlich breit ist, sondern auch eine Vielzahl von qualitativen und „weichen“ Faktoren enthält. Dass dies im Rahmen eines Ländervergleichs überhaupt möglich ist, liegt daran, dass im Rahmen (der Erforschung) der Globalisierung internationale (bzw. sogar weltweite) Befragungen von Managern, Unternehmen und Bürgern durchgeführt werden (Community Innovation Survey, Executive Opinion Survey des WEF, Eurobarometer, World Values Study). Insbesondere die Ergebnisse der Managerbe-

fragung des World Economic Forum enthalten eine Fülle von Einschätzungen und Bewertungen zum Innovationsgeschehen jedes Landes und sind daher einer der Eckpfeiler der Datenbasis des Innovationsindikator. Um die Einstellungen der Bevölkerungen zu Technik, Wissenschaft oder Risiko abzubilden, wurden darüber hinaus viele Länderergebnisse des Eurobarometer und der World Values Study in die Datenbasis des Innovationsindikator integriert. Ein weiterer Grundpfeiler der Datenbasis sind die Statistiken von internationalen Organisationen wie OECD und EUROSTAT, die eine Vielzahl von Fakten zu Forschung, Entwicklung, Humankapitaleinsatz und Produktion der meisten hoch entwickelten Volkswirtschaften enthalten.

Vervollständigt wird diese Datengrundlage durch „Spezialindikatoren“, wie beispielsweise

- die vom DIW Berlin berechneten Indikatoren zur Umsetzung von Innovationen in der Form von wissensintensiven Dienstleistungen bzw. wissensintensiver Produktion im Bereich der Hoch- und Spitzentechnologie,
- die Indikatoren des Global Entrepreneurship Monitor (GEM) insbesondere zum höherwertigen, innovativen Gründungsgeschehen
- oder die Indikatoren des INSEAD und der OECD zur Informations- und Kommunikationsinfrastruktur bzw. der Produktmarktregulierung, die – ähnlich der Bauweise des Innovationsindikator – aus einer Vielzahl von Einzelindikatoren zum jeweiligen Thema zusammengesetzt wurden.

Aus diesen Quellen speist sich die Datenbasis des Innovationsindikator, die sowohl vom Umfang als auch von der Art der Indikatoren die nötige Breite besitzt, um die wichtigen Bereiche und Teilbereiche des Innovationssystems und des Innovationsgeschehens für Deutschland und jedes Vergleichsland adäquat abzubilden. Auch wenn in aller Regel nicht *der* einschlägige Indikator zum jeweiligen Thema existiert, so wurden in die Datenbank des Innovationsindikator mit Bedacht nicht *irgendwelche* Indikatoren aufgenommen. So erfassen zum Beispiel die Indikatoren zur Partizipation von Frauen im Innovationsindikator nicht einfach die allgemeine Frauenerwerbsbeteiligung, sondern versuchen die Partizipation von Frauen im Innovationsprozess abzubilden.

2.2 Skalierung und Standardisierung

Um die Innovationsfähigkeit eines Landes mit einem aus vielen Einzelindikatoren schrittweise zusammengesetzten Gesamtindikator zu erfassen, müssen die Ausprägungen der Einzelindikatoren zunächst auf eine einheitliche Skala gebracht und dann Schritt für Schritt „hochaggregiert“ werden. Sowohl für die Skalierung als auch für die Aggregation der Indikatoren gibt es nicht *die* perfekte Lösung. Will man sich nicht auf sehr wenige, sehr gleichartige Indikatoren beschränken und will man nicht auf eine Verdichtung der Indikatoren durch Aggregation verzichten, dann muss man sich dazu durchringen,

„Äpfel mit Birnen“ zu vergleichen bzw. zusammenzuzählen. Der Verzicht auf das Zusammenfügen verschiedenartiger Indikatoren zur Innovationsfähigkeit mag zwar den Puristen besänftigen und dem Methodiker ein „reines“ Gewissen beschern. Doch gleichzeitig beraubte man sich der Möglichkeit, ein vielfarbiges und vielschichtiges Bild des Innovationsgeschehens zu zeichnen, das Einsichten und Zusammenhänge nahe legen und wichtige Debatten in Öffentlichkeit und Forschung anstoßen kann, auch (oder gerade) wenn „Farbtöne“ und „Malstile“ vermischt werden.

2.2.1 Skalierung

Die Einzelindikatoren in der Datenbasis des Innovationsindikator sind im „Rohzustand“ unterschiedlich skaliert. Die Bandbreite der Skalen reicht von Zählungen pro Kopf der Bevölkerung über wertmäßige Anteile am Sozialprodukt bis zu „synthetischen“ Skalen bei konstruierten Indikatoren wie beispielsweise dem OECD-Indikator zur Produktmarktregulierung. Allen Skalen ist gemein, dass höhere Werte ceteris paribus mit einer größeren Innovationsfähigkeit einhergehen sollten. Dies gilt auch für die Indikatoren aus der Managerbefragung des World Economic Forum, die per Konstruktion die Einschätzungen der Manager auf einer Skala von 1 (\approx sehr schlecht) bis 7 (\approx sehr gut) abfragen. Da diese Indikatoren ein wichtiger Grundstein der Datenbasis des Innovationsindikator sind, wurden die Skalierungen der anderen Indikatoren an diese Skala angepasst.

2.2.2 Standardisierung

Um die Skalen der Einzelindikatoren vergleichbarer zu machen, wurden sowohl die „harten“ wie die „weichen“ Faktoren auf eine einheitliche Skala von „1“ bis „7“ gebracht. Dies geschah durch die folgende Transformation:

$$Y_{1 \text{ bis } 7, DEU} = 6 \times \frac{(Y_{DEU} - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} + 1$$

The diagram illustrates the components of the standardization formula. Arrows point from the following labels to the corresponding terms in the equation:

- Originalwert** points to Y_{DEU} .
- Spitzenreiter** points to Y_{\max} .
- Schlusslicht** points to Y_{\min} .

Hier wird zunächst vom Wert des Indikators Y eines Landes (in der Formel exemplarisch für DEU Deutschland) auf der Originalskala („Originalwert“, Y_{DEU}) der kleinste Wert unter allen Vergleichsländern, Y_{\min} , abgezogen. Für jedes Land wird also zuerst der Abstand auf der Originalskala zum „Schlusslicht“ berechnet:

$$\underbrace{Y_{DEU} - Y_{\min}}$$

Abstand eines Landes (hier: *DEU*) zum Schlusslicht auf der Originalskala

Dieser länderspezifische Abstand wird im nächsten Schritt dann durch den Abstand zwischen „Spitzenreiter“ (Y_{\max}) und „Schlusslicht“ (Y_{\min}) geteilt.

$$\frac{(Y_{DEU} - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} \quad \leftarrow \text{Skala von 0 bis 1}$$

Dadurch ergeben sich in diesem Schritt Werte zwischen 0 und 1. Schlechtestenfalls ist ein Land selbst das Schlusslicht und erhält den Wert 0. Bestenfalls ist das Land selbst der Spitzenreiter und erhält den Wert 1.

Schließlich wird diese relative Position eines Landes zwischen Spitzenreiter und Schlusslicht auf der Skala zwischen 0 und 1 auf eine Skala zwischen 1 (Schlusslicht) und 7 (Spitzenreiter) transferiert:

$$Y_{1\text{ bis }7, DEU} = 6 \times \frac{(Y_{DEU} - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} + 1$$

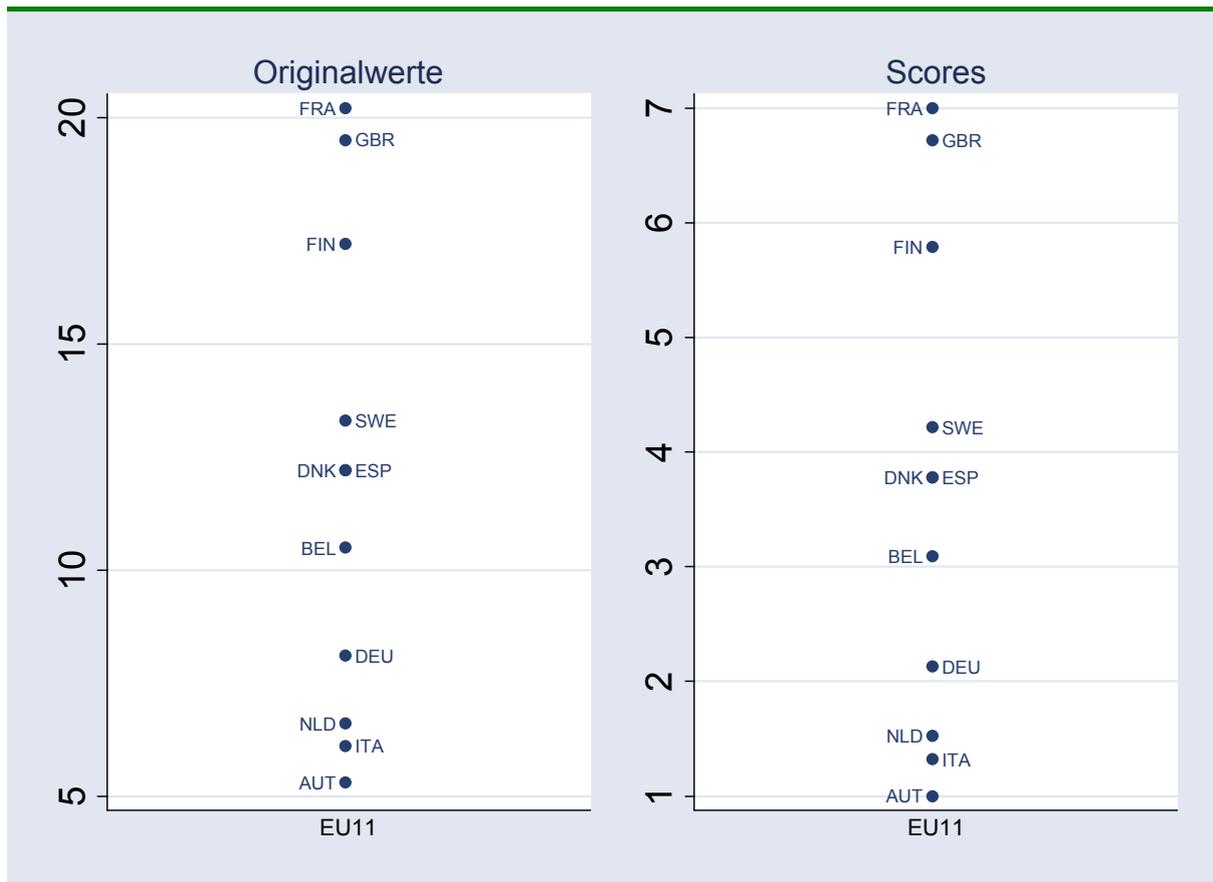
Mit dieser Transformation von der „0 bis 1“-Skala zur „1 bis 7“-Skala werden alle Indikatoren auf die „natürliche“ Skala der Indikatoren des World Economic Forum gebracht, die – wie oben erwähnt – eine wichtige Rolle in der Datenbasis des Innovationsindikator spielen.

Die beschriebene Standardisierung wird bei der Berechnung des Innovationsindikator vor jedem Aggregationsschritt durchgeführt. Es werden also nur standardisierte Größen zu gewichteten Summen zusammengefasst – und zwar nicht nur auf der untersten Ebene der Einzelindikatoren aus der Datenbank des Innovationsindikator, sondern auch bei allen Zwischenschritten auf dem Weg zum Gesamtindikator. Die standardisierten Größen werden dabei als „Scores“ bezeichnet, da sie zwar eine „künstliche“ Skalierung besitzen, aber dennoch die relative Länderposition auf der jeweiligen Ebene abbilden.

Die hier vorgeschlagene Standardisierung ist nicht alternativlos (siehe Abschnitt 2,5), passt aber in gewissem Sinne besonders gut zur statistischen Methode, die auf den unteren Stufen des Innovationsindikator verwendet wird, um mehrere Indikatoren zu einer Größe zusammenzufassen. Diese Methode (die Hauptkomponentenanalyse, die in Abschnitt 2.3 erläutert wird) vergibt beim Zusammenfassen der Indikatoren denjenigen ein höheres Gewicht, die eine relativ starke Streuung innerhalb der Vergleichsländer aufweisen – denn nur solche Indikatoren können helfen, die Besonderheiten des deutschen In-

novationspotentials im Vergleich mit seinen Konkurrenten herauszuarbeiten. Die bei der Berechnung des Innovationsindikator durchgeführte Standardisierung führt nun zwar zu einer einheitlichen Skalierung, bewahrt aber durchaus die Struktur der Länderunterschiede, die auf den Originalskalen vorherrschen. Dies wird aus Abbildung 2.2-1 deutlich.

Abbildung 2.2-1
Standardisierte „Scores“ und Originalwerte



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im linken Teil der Abbildung ist ein Einzelindikator auf seiner Originalskala dargestellt. Im Beispiel bilden Frankreich und Großbritannien eine Spitzengruppe, mit einigem Abstand gefolgt von Finnland. Ein noch größerer Abstand besteht dann zum „Mittelfeld“ mit Schweden, Dänemark, Spanien und Belgien, während sich vor allem die Niederlande, Italien und Österreich ziemlich weit abgeschlagen am Ende des Feldes befinden.

Im rechten Teil der Abbildung ist die standardisierte Version des Indikators zu sehen, die Werte zwischen 7 (für den Spitzenreiter Frankreich) und 1 (für das Schlusslicht Österreich) annimmt. Vergleicht man den linken und rechten Teil der Abbildung, dann wird deutlich, dass die „Scores“ auf der rechten Seite zwar nun über eine künstliche Skala von 1 bis 7 verfügen, aber dennoch die Streuung der Originalwerte zwischen den Ländern „bewahrt“. Diese Streuung wird, in Form der Varianzen und Kovari-

anzen der standardisierten Indikatoren, von der Hauptkomponentenanalyse benutzt, um die Gewichtung der Indikatoren zu bestimmen.

2.3 Statistische Gewichtung von Teilindikatoren

Nachdem die zu verwendenden Einzelindikatoren einheitlich skaliert wurden, beginnt die eigentliche Bildung des „Innovationsindikator Deutschland“. Dabei muss bei jedem Schritt festgelegt werden, wie die Einzelkomponenten zur nächsthöheren Indikatorstufe zusammengefasst und gewichtet werden sollen.

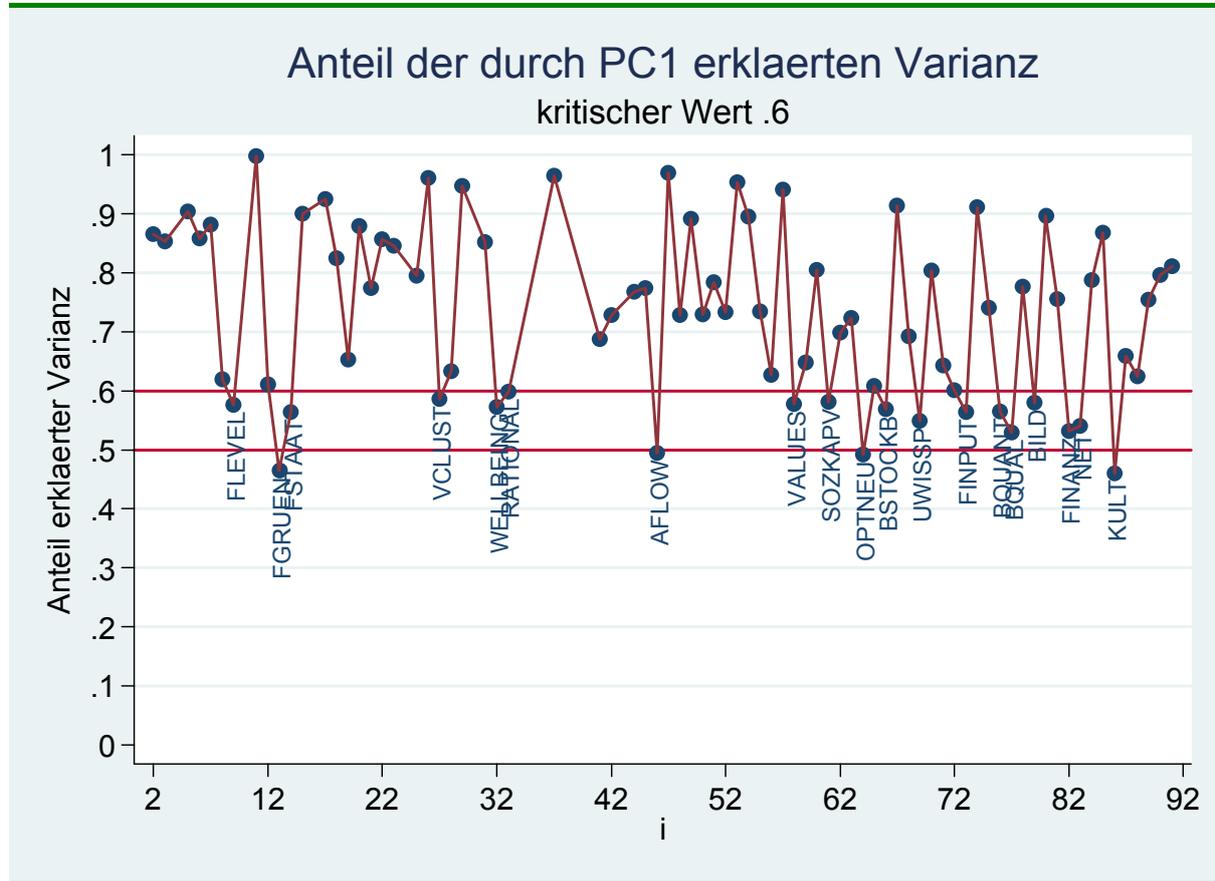
Beim Innovationsindikator erfolgt in jedem Schritt das Zusammenfügen von Indikatoren als gewichtete Summe. Die Festlegung der Gewichte erfolgt auf den unteren Stufen ausschließlich „empirisch“ (d.h. aus den Daten selbst heraus). Zur Bestimmung der empirischen Gewichte auf den unteren Aggregationsstufen wird jeweils eine Hauptkomponentenanalyse der Indikatoren durchgeführt, die zu einem übergeordneten Indikator zusammengefasst werden sollen. Die Hauptkomponentenanalyse liefert gewichtete Summen der Indikatoren als unmittelbares Ergebnis in Form der Hauptkomponenten. Für die Bildung des Innovationsindikator konzentrieren wir uns ausschließlich auf die *erste* Hauptkomponente. Sie bündelt die in den betroffenen Indikatoren enthaltenen Informationen über die Vergleichsländer auf optimale Weise. Denn keine andere gewichtete Summe dieser Indikatoren hat selbst eine so große Streuung wie die erste Hauptkomponente. Diese saugt die in den einzelnen Indikatoren enthaltenen Informationen also am stärksten auf und bündelt diese in einer Weise, die die Unterschiede zwischen den Ländern besonders betont und zur Geltung bringt.

Wie gut dies der ersten Hauptkomponente gelingt, hängt nicht nur davon ab, dass die einzelnen, in sie einfließenden Indikatoren selbst über eine ausreichend große Streuung (= Informationsgehalt) der Länderwerte verfügen. Es hängt zudem davon ab, wie stark die zu aggregierenden Indikatoren gemeinsam variieren. Wenn also, was bei thematisch verwandten Indikatoren zu erwarten ist, hohe Werte für bestimmte Länder bei einem Indikator tendenziell mit hohen Werten für diese Länder bei den anderen Indikatoren einhergehen, dann steckt in den Indikatoren eine ähnliche „Geschichte“, die die erste Hauptkomponente gut bündeln kann.⁵ Ein statistisches Maß dafür, wie gut die erste Hauptkomponente in der Lage ist, die in den Indikatoren enthaltene eigene und gemeinsame Variation abzubilden, ist der „Anteil der erklärten Varianz“. Dieser kann bestenfalls 100%, schlechtestenfalls 0% betragen. Bei den zur Bildung des Innovationsindikator berechneten Hauptkomponentenanalysen ist dieser Anteil meist über 50% (zwei Ausnahmen), oft deutlich über 60%. Dies wird aus Abbildung 2.3-1 ersichtlich, die den Anteil der erklärten Varianz für alle Stufen der Indikatorbildung zeigt, von ganz un-

⁵ Ob dies der Fall ist, lässt sich an Hand der Kovarianz- bzw. Korrelationsmatrix der Indikatoren einschätzen.

ten (entspricht „ganz links“ auf der horizontalen Achse) bis ganz oben (d.h. bis zum Innovationsindikator; entspricht „ganz rechts“ auf der horizontalen Achse).⁶

Abbildung 2.3-1
Anteil der durch die 1. Hauptkomponente erklärten Varianz



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Um einen möglichst hohen Anteil der Varianz zu erfassen, die in den zu aggregierenden Indikatoren steckt, belohnt die Hauptkomponentenanalyse die (allein oder gemeinsam) stärker streuenden Indikatoren mit einem relativ hohen Gewicht bei der Summenbildung. Dies ist, wie bereits erwähnt, im Sinne des Ziels des Innovationsindikator. Denn Unterschiede in der Innovationsfähigkeit der allesamt sehr hoch entwickelten Vergleichsländer sind dort zu suchen, wo Indikatoren zwischen diesen Ländern am stärksten variieren. Die aus den Hauptkomponentenanalysen errechneten Gewichte sind auf den meisten Stufen des Innovationsindikator relativ gleichmäßig. Nur selten stechen einzelne Indikatoren mit ihren Gewichten besonders hervor.

In wenigen Fällen (12 von 152) wurden die Gewichte der Komponenten eines zusammengesetzten Teilindikators nicht auf Basis der Hauptkomponentenanalyse berechnet, aber dennoch empirisch be-

⁶ Alle Teilkomponenten, bei denen die erste Hauptkomponente weniger als 60% der Gesamtvarianz erklärt, sind namentlich genannt.

stimmt. In diesen Fällen ergab sich aus der Hauptkomponentenanalyse ein negatives Gewicht für mindestens eine Komponente. Dies widerspricht aber unserer Grundannahme, dass alle verwendeten Indikatoren grundsätzlich die Innovationsfähigkeit erhöhen, dass also „je höher, desto besser“ gilt.

Dieser Fall kann dann eintreten, wenn die zusammenfassenden Indikatoren gegenläufig sind, was die Positionen der Länder betrifft. Anders gesagt tritt dieser Fall dann ein, wenn Länder mit überdurchschnittlich hohen Werten bei einem Indikator tendenziell unterdurchschnittliche Werte bei anderen der zusammenfassenden Indikatoren aufweisen. Da einzelne Indikatoren stets „themenweise“ zusammengefasst werden, ist dies die Ausnahme: in der Regel weisen starke (schwache) Länder in einem Feld hohe (niedrige) Werte bei allen zu diesem Feld gehörenden Indikatoren auf. Im Regelfall haben die Komponenten also eine positive Kovariation (statistisch gesprochen: eine positive Kovarianz). Die Hauptkomponentenanalyse kombiniert diese Kovariation mit der eigenen Variation (statistisch gesprochen: der Varianz) eines Indikators, um dessen Gewicht zu bestimmen. In den Ausnahmefällen, in denen die Kovariation negativ und dominierend ist (die eigene Variation, gemessen durch die Varianz, ist per Definition nicht-negativ), ignorieren wir die Kovarianzen für die Berechnung der Gewichte und stützen uns nur auf die relativen Varianzen der Indikatoren. Wir bleiben damit sowohl der Philosophie treu, die Gewichte auf den unteren Stufen aus den Daten heraus zu bestimmen, als auch diejenigen Indikatoren mit höheren Gewichten zu „belohnen“, die eine stärkere Variation zwischen den Länderwerten aufweisen – und damit eine stärkere potentielle Erklärungskraft für Unterschiede zwischen Deutschland und seinen Vergleichsländern bei der Innovationsfähigkeit besitzen.

2.4 Gewichtung auf Basis der Entscheidungsträgerbefragung

Auf der vorletzten Stufe, wo durch Aggregation der sieben Subindikatoren auf der Systemseite ein Systemindikator gebildet wird, stützt sich die Gewichtung der Komponenten auf die Einschätzungen von Entscheidungsträgern. Diese Einschätzungen entstammen zwei im Rahmen dieses Projekts in den Jahren 2005 und 2006 vom DIW Berlin mit Unterstützung des BDI durchgeführten Managerbefragungen

- zum einen in großen international tätigen deutschen und ausländischen Unternehmen des produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungsbereiches (2005)
- und zum anderen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Industrie- und Dienstleistungsbereichen mit starker Innovationsaktivität (2006).

Diese Manager treffen Tag für Tag strategische Entscheidungen auf der Basis ihrer Einschätzungen über die nationalen und internationalen Bedingungen für die Realisierung von Innovationen. Ziel der Befragung war es, ihre Bewertung über die relative Bedeutung der entscheidenden Faktoren des Innovationssystems zu erfahren. Konkret wurden die Manager gebeten, 13 Standortbedingungen für den

Erfolg von Innovationsaktivitäten ihres Unternehmens auf einer 3er-Skala von 1 = unbedeutend, 2 = wichtig und 3 = sehr wichtig zu bewerten.

Die Antworten der Entscheidungsträger von KMU und Großunternehmen wurden kombiniert, um die Gewichte der Subindikatoren zu den sieben Teilbereichsindikatoren (Bildung, Forschung und Entwicklung, Finanzierung von Innovationen, Vernetzung, Umsetzung in der Produktion, Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb, Nachfrage nach Innovationen) des Innovationssystem zu bestimmen, wenn diese im vorletzten Schritt der Gesamtindikatorbildung zum Systemindikator zusammengefasst werden. Es wurde hierbei angenommen, dass KMU an den Innovationsaufwendungen in Deutschland einen Anteil von etwa einem Fünftel haben. Dementsprechend werden die aus den Unternehmensbefragungen ermittelten Gewichte in der Relation von 80 (Großunternehmen) zu 20 (KMU) „gemischt“ (Tabelle 2.4-1).

Tabelle 2.4-1

Gewichtung der Subindikatoren des Systemindicators auf Basis der Befragungen innovativer KMU (2006) und von Großunternehmen (2005)

Subindikator	Großunternehmen	Innovative KMU	Mischgewichte (80 % Großunternehmen/ 20 % KMU)
Regulierung und Wettbewerb	0,11	0,12	0,11
Innovationsfreundliche Nachfrage	0,20	0,14	0,19
Vernetzung	0,15	0,11	0,14
Finanzierung	0,02	0,07	0,03
Bildung	0,22	0,17	0,21
Forschung	0,20	0,09	0,18
Umsetzung von Innovationen	0,10	0,29	0,13

Quellen: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006; Berechnungen des DIW Berlin.

Auf der letzten Stufe, bei der Zusammenfassung des Systemindicators mit dem Indikator für die Innovationskultur wird eine Gewichtung verwendet, die auf der Einschätzung des DIW-Forscherteams zur relativen Bedeutung der beiden Komponenten beruht. Das Innovationssystem bzw. der aus sieben Subindikatoren zusammengesetzte Systemindikator bekommt ein Gewicht von sieben Achtel (87,5 Prozent), der Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima ein Gewicht von einem Achtel (12,5 Prozent).

2.5 Sensitivität der zusammengefassten Indikatoren

2.5.1 Alternativrechnungen

Wie bereits erwähnt, sind sowohl die Standardisierungs- als auch die Gewichtungsverfahren, die bei der Bildung des IDE verwendet wurden, nicht alternativlos. Daher wurde der IDE auch mit einer nahe liegenden anderen Kombination aus Standardisierungs- und Gewichtungsverfahren berechnet, nämlich der Standardisierung durch Verwendung von Rangplätzen und der Gleichgewichtung. Diese Alterna-

tivberechnung vermittelt einen Eindruck, wie sensibel die Ergebnisse des IDE auf die gewählte Standardisierung und Gewichtung reagieren.

Auch die gestufte Bauweise des IDE lässt Variationsmöglichkeiten. Je mehr Zwischenstufen eingebaut werden, desto robuster ist der Gesamtindikator gegenüber möglichen Ausreißern und Messfehlern bei einzelnen Indikatoren. Andererseits kann jeder einzelne Indikator weniger stark „durchschlagen“, was zumindest dann wünschenswert ist, wenn in einem Indikator viel Erklärungspotential steckt. Um die Sensitivität der Ergebnisse hinsichtlich der Bauweise des Indikators abzuschätzen, wurde der IDE daher – neben der hier ausführlich vorgestellten Abstufung – auch noch in einer Alternativversion berechnet, die weniger Zwischenstufen vorsieht. In dieser 3-stufigen Version wurden alle Einzelindikatoren unmittelbar den acht Bereichen Bildung, Forschung, Finanzierung, Vernetzung, Umsetzung, Regulierung und Wettbewerb, Nachfrage und Gesellschaftliches Innovationsklima zugeordnet und ohne weitere Zwischenstufen zum Bildungsindikator, Forschungsindikator, Finanzierungsindikator, etc..., zusammengefasst. Die Gewichtung und Standardisierung erfolgen dabei prinzipiell wie beim tatsächlichen Innovationsindikator. D.h. auf der untersten Stufe werden die Gewichte statistisch bestimmt, während bei der Bildung des Systemindikators, des Gesellschaftlichen Innovationsklima und des Gesamtindikators die Unternehmensbefragungen bzw. die Einschätzungen des DIW-Forscherteams zu Grunde gelegt werden. Da die Zwischenstufen des tatsächlichen Innovationsindikators allerdings weggelassen werden, ergeben sich bei der Alternativberechnung andere Werte für die empirisch ermittelten Gewichte der Einzelindikatoren.

2.5.2 Ergebnisse

Tabelle 2.5-1 zeigt die Rangfolge des tatsächlichen Innovationsindikators und kontrastiert sie mit den Rangfolgen der beiden Alternativberechnungen. Es zeigt sich, dass die beiden Alternativberechnungen fast immer zu einem ähnlichen Ranking führen. Insbesondere die Zuordnung der Länder zur Spitzengruppe, zum Mittelfeld bzw. zur Schlussgruppe ist stabil, in der 3-Stufen-Variante schafft es die Schweiz USA und Schweden, Finnland die USA, Länder der Spitzengruppe, zu überholen. In der Spitzengruppe und im Mittelfeld ergeben sich bei den Alternativberechnungen einige Verschiebungen, von denen bei der Version auf Basis von Rangplätzen und Gleichgewichtung auch Deutschland betroffen ist: In dieser Variante wird Deutschland von Kanada und Niederlande überholt und rutscht auf den 9. Platz ab. Die Schweiz rutscht auf den siebenten Platz und Japan auf den 10.5 Platz. Dass die Alternativberechnungen zu ähnlichen Ergebnissen führen wie der eigentliche Innovationsindikator findet sich auch grundsätzlich unterhalb der Ebene des Gesamtindikators wieder – auch wenn die Rangfolgen der Alternativberechnungen auf den unteren Stufen gelegentlich stärkere Abweichungen zeigen können.

Tabelle 2.5-1
Rangfolgen der Länder für den Innovationsindikator 2008
nach unterschiedlichen Bauweisen

Land	Innovationsindikator 2008	3-stufige Version	Auf Rangbasis und mit Gleichgewichtung
SWE	1	2	1
USA	2	4	2
CHE	3	1	7 ¹
FIN	4	3	4
DNK	5	5	3
JPN	6	8	10.5 ¹
GBR	7	6	5.5
DEU	8	7	9
CAN	9	9	8
KOR	10	11	10.5
NLD	11	10	5.5
BEL	12	14	12
FRA	13	12	14
AUT	14	15	15
IRL	15	13	13
ESP	16	16	16
ITA	17	17	17

¹ Das schlechtere Abschneiden der Schweiz und Japans lässt sich durch deren relativ uneinheitliches Abschneiden auf der Systemseite bzw. der Klimaseite erklären. Beide Länder sind stark auf der Systemseite, haben aber wesentlich schlechtere Ergebnisse im Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“. In der tatsächlichen Variante des Innovationsindikators enthält das Ergebnis der Systemseite ein wesentlich stärkeres Gewicht (7/8 zu 1/8). Gewichtet man aber, wie in der Alternativrechnung, Systemseite und Klimaseite gleich, dann zieht ihr relativ schwaches Klimaergebnis beide Länder nach unten im hypothetischen Ranking.

3 Indikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

3.1 Bildung

3.1.1 Aufbau des Subindikators

Für die Innovationsfähigkeit eines Landes sind alle Bildungsstufen von Interesse, die zu Wissen führen, das als Produktionsfaktor für die Entwicklung neuer Prozesse und Produkte nützlich ist und zur Umsetzung in Innovationen beiträgt. Ein innovationsfreundliches Bildungssystem hat die Aufgabe, ein Angebot von qualifiziertem Personal für die verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses bereitzustellen.

Bildung umfasst nach ihrer zeitlichen Abfolge im Leben die schulische Bildung, die Berufsbildung und universitäre Bildung sowie die Weiterbildung. Das nationale Bildungssystem als Bestandteil des Innovationssystems wird hier durch Indikatoren für folgende Elemente charakterisiert:

- die gesamten volkswirtschaftlichen Aufwendungen zu seiner Finanzierung und die Kosten je Teilnehmer,
- das Angebot an hoch qualifizierten Beschäftigten mit dem Bestand und dem Neuzugang tertiär Gebildeter,
- Qualitätsmaße für die schulische und die universitäre Bildung sowie
- durch die Teilnahme an berufsbezogenen Weiterbildungsmaßnahmen (vgl. Abb. 3.1-1).

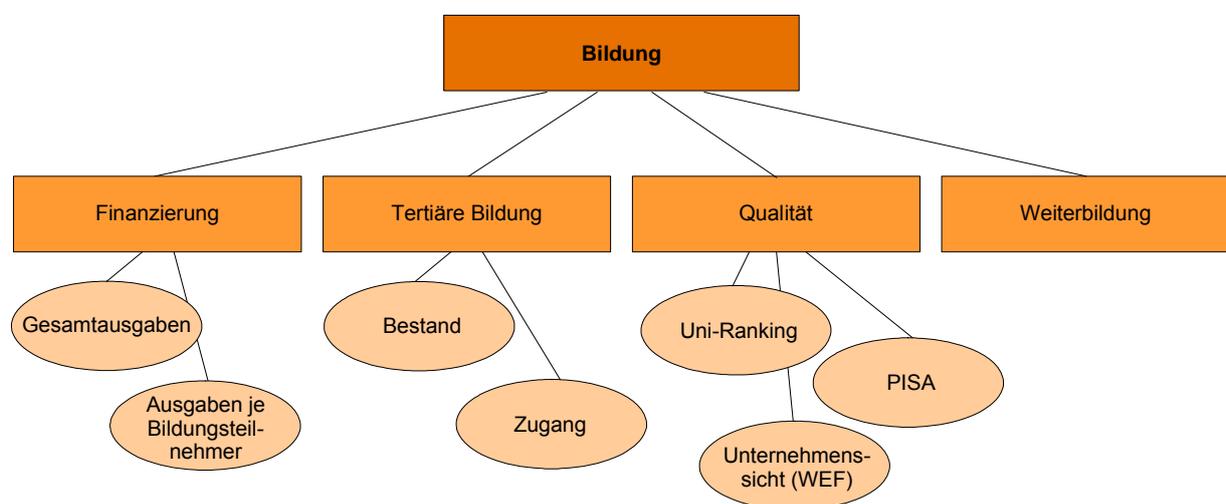
Der Subindikator „Bildung“ beschreibt damit auch wichtige Komponenten des Humankapitals in der Volkswirtschaft nach Umfang und Qualität. Aus- und Weiterbildung werden von Ökonomen als die wichtigsten Investitionen in das Humankapital angesehen. Daneben verbessern beispielsweise die Ausgaben für die Gesundheitsvorsorge, aber auch die gesellschaftliche Kultur der Zusammenarbeit und Kommunikation, das Humankapital (siehe auch Kapitel Gesellschaftliches Innovationsklima). Der begriff des Humankapitals beschreibt das akkumulierte Wissen, die Fähigkeiten und Verhaltensweisen sowie die Kreativität, die untrennbar vom Menschen sind und neben anderen Formen des Kapitals unverzichtbare Voraussetzungen für Produktion und mehr noch von Innovation sind.

Bereits in den letzten Jahren hatte sich in den Analysen zum Innovationsindikator Deutschland der Bereich Bildung und Humankapital als besondere Schwäche des deutschen Innovationssystems im internationalen Vergleich herausgestellt (vgl. u.a. Werwatz et al. 2007). Um die Defizite und mögliche Lösungsansätze genauer zu charakterisieren, wurde der Subindikator Bildung auch in diesem Jahr erweitert. In der aktuellen Diskussion zum Fachkräftemangel, der sich künftig verstärken dürfte, werden als Gegenstrategien die bessere Integration von hoch gebildeten Frauen und Migranten diskutiert. Wie Deutschland in diesen Feldern international positioniert ist, wird deshalb mit zusätzlichen Indikatoren

zum Anteil der Frauen und Migranten am Bestand und am Zugang hoch Qualifizierter mit tertiärem Abschluss gemessen.

Zudem wurde in einer gesonderten Untersuchung für Deutschland und elf weitere Industrieländer analysiert, wieweit Frauen und insbesondere hoch qualifizierte Frauen in den FuE- und wissensintensiven Wirtschaftssektoren bereits eingesetzt werden und wo geschlechtsspezifische Hindernisse für ihre Beschäftigung bestehen. Solche Hindernisse können sowohl in den unterschiedlichen Präferenzen bei der Berufswahl als auch in ungünstigen Rahmenbedingungen für Arbeit und Karriere der Frauen in einzelnen Sektoren liegen (siehe Kapitel *Frauen-Einsatz*).

Abbildung 3.1-1
Aufbau des Subindikators „Bildung“



3.1.2 Finanzierung

Ein Maß zur Bewertung der Bildungsanstrengungen in einem Land ist der Anteil der privaten und öffentlichen Ausgaben für Bildungseinrichtungen am Bruttoinlandsprodukt. Dieser Einzelindikator umfasst die Ausgaben für Schulen, Universitäten und andere öffentliche und private Bildungsinstitutionen (vgl. OECD 2004a). Er gibt Aufschluss darüber, in welchem Umfang ein Land bereit ist, seine Ressourcen für den Bildungssektor aufzuwenden. Um die Qualität der Ausbildung im internationalen Vergleich zu erfassen, werden die Ausgaben je Schüler bzw. Student in öffentlichen Bildungseinrichtungen herangezogen.

Bei der Finanzierung des Bildungssystems durch die öffentliche Hand und Private liegt Deutschland wie im letzten Jahr auf dem 12. Platz. Deutschland investierte im Jahr 2004 nur 5,2 % seines Bruttoinlandsprodukts (Vorjahr 5,3 %) in die Bildung, der Durchschnitt der untersuchten 17 Industrieländer liegt bei 5,9 %. Dabei sind nicht nur die gesamten Ausgaben für Bildung im Verhältnis zum Bruttoin-

landsprodukt vergleichsweise gering, sondern auch die Ausgaben je Bildungsteilnehmer an Schulen und Hochschulen. Dies ist ein Hinweis auf eine im Durchschnitt geringere Qualität der Ausbildung. Werden in den USA und der Schweiz etwa 12 000 US-Dollar (Kaufkraftparitäten) je Schüler und Student ausgegeben, so sind es in Deutschland nur 7 800 US-Dollar (Kaufkraftparitäten). Deutschland erreicht bei diesem Einzelindikator nur den 10. Platz.

3.1.3 Tertiäre Bildung

Für die Innovationsfähigkeit eines Landes ist ein hoher Anteil tertiär Gebildeter eine wichtige Voraussetzung. Ein Land, dessen Bildungssystem einen hohen Anteil an tertiär gebildeten Absolventen, darunter insbesondere in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern, aufweist ist bezüglich der Innovationsfähigkeit höher einzuschätzen als Länder mit niedrigem Absolventenanteil. Der Beitrag der Hochschulbildung zur Innovationsfähigkeit wird sowohl mit dem Bestand als auch mit dem Zugang von tertiär Gebildeten gemessen. Bestand und Zufluss Hochqualifizierter gehen insgesamt und speziell für die Fächergruppen Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften, die einen besonders engen Bezug zum industriellen Innovationsprozess haben, in den Bildungsindikator ein. Zusätzlich wird beim Bestand auch der Anteil der Frauen, der Migranten und der jungen Hochgebildeten gemessen. Auch bei den Absolventen (Neuzugang) werden Anteile der Frauen und Migranten in die Bewertung einbezogen, denn diese beiden Gruppen bilden das bisher noch unzureichend genutzte Potential an Hochqualifizierten.

Menschen mit einem tertiären Bildungsabschluss (Stufe ISCED 5A, 5B und 6) bilden in grober Näherung das potentielle Angebot an Personal für den Innovationsprozess. Personen mit tertiärem Bildungsabschluss

- der Stufe ISCED 5A haben einen ersten Abschluss einer theoretisch orientierten Hochschulbildung (Universitäten, Fachhochschulen etc.)
- der Stufe ISCED 5B haben kürzere Studienzeiten als bei ISCED 5A mit Konzentration auf praktische, berufsbezogene Tätigkeiten und den direkten Eintritt in den Arbeitsmarkt (Fachschulen, Berufsakademien, Verwaltungsfachschulen, Schulen des Gesundheitswesens – zweijährig)
- der Stufe ISCED 6 haben ein Promotionsstudium abgeschlossen.

3.1.3.1 Bestand an Hochqualifizierten

A) Umfang des Bestandes an Hochqualifizierten

Während Deutschland beim Anteil der tertiär Gebildeten an der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter nur Rang 14 erreicht, liegt es beim Einsatz Hochqualifizierter in Wissenschaft und Technik auf Rang 3

nach Schweden und der Schweiz. Gemessen wird der Einsatz Hochqualifizierter in Wissenschaft und Technik als Anteil der Personen mit

- einem tertiären Abschluss in einem wissenschaftlichen oder technischen Fach oder
- ohne einen solchen Abschluss, aber mit einer Tätigkeit, die einen solchen Abschluss normalerweise erfordert (Human Resources in Science and Technology occupation).

an allen Beschäftigten. Das im internationalen Vergleich relativ geringe Potential hoch gebildeter Erwerbstätiger wird offenbar in Deutschland besonders intensiv genutzt. Allerdings dürfte das Potential zur künftigen Erweiterung geringer sein, als in anderen Ländern. Insgesamt erreicht Deutschland bei der Bewertung des Bestandes an Hochqualifizierten Platz 7.

B) Zusammensetzung des Bestandes an Hochqualifizierten

Der Umfang des heutigen Bestandes an Hochqualifizierten kann mit weiteren Indikatoren differenzierter in Bezug auf seine Qualität und Nachhaltigkeit beschrieben werden. So lässt der Anteil der jungen

Tabelle 3.1-1
 Zusammensetzung des Bestandes an Hochgebildeten (Rangfolgen)

	Zusammensetzung des Bestandes	Davon:		
		Frauenanteil	Anteil an der jungen Bevölkerung	Integration von Zuwanderern
CAN	1	2	1	1
IRL	2	3	4.5	2
KOR	3	16	3	6
GBR	4	9	12.5	3
USA	5	4	8.5	5
JPN	6	17	2	8
SWE	7	5	11	7
ESP	8	6	6.5	10
BEL	9	11	4.5	9
FIN	10	1	10	15
DNK	11	10	6.5	12
FRA	12	8	8.5	11
CHE	13	12	14	4
NLD	14	14	12.5	13
DEU	15	13	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	7	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Hochqualifizierten an den entsprechenden Altersjahrgängen darauf schließen, ob auch künftig ein hoher Bestand existieren wird. Angesichts des für die Zukunft in allen entwickelten Ländern erwarteten steigenden Bedarfs nach Hochqualifizierten und des aus demografischen Gründen zurückgehenden Angebots bieten die Integration hoch qualifizierter Zuwanderer⁷ und die stärkere Beteiligung von Frauen an Innovationsprozessen⁸ Möglichkeiten zur Verstärkung des inländischen Humankapitalbestandes.

Sowohl beim Anteil der Frauen an den Hochgebildeten und dem wissenschaftlichen Personal an Hoch-

⁷ Vgl. Borrmann, Ch., Jungnickel, R., Keller, D.(2007): Standort Deutschland – abgeschlagen im Wettbewerb um Hochqualifizierte? in: Wirtschaftsdienst, Jg. 87, Nr. 2, S. 127-134.

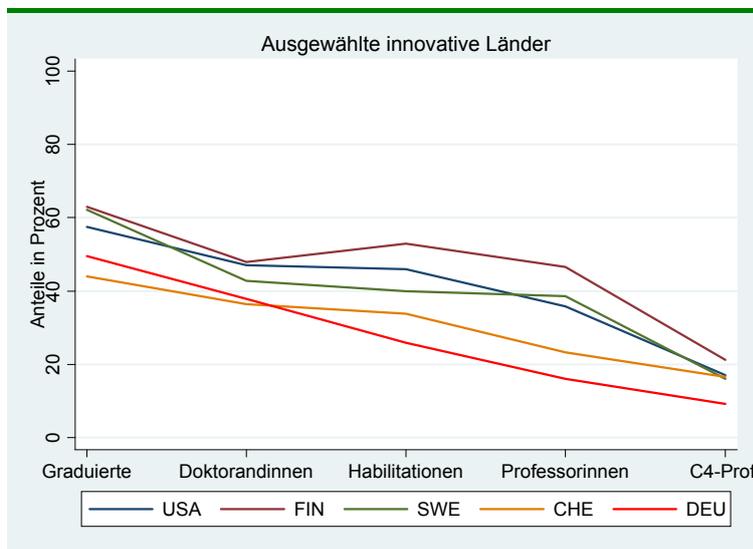
⁸ Vgl. auch Abschnitt Partizipation von Frauen im Kapitel 4.1.

schulen als auch beim Anteil der Hochgebildeten an der jungen Bevölkerung und bei der Integration von hoch gebildeten Zuwanderern erreicht Deutschland nur hintere Plätze (Tabelle 3.1-1).

Frauen in Wissenschaft und Technik

Untersuchungen zur Partizipation von Frauen im akademischen Bereich zeigen für alle Länder, dass durchschnittlich bei jeder Karrierestufe rund 10-20 % der Wissenschaftlerinnen „aussteigen“. Dieser Effekt wird nicht durch die nachrückenden jungen Wissenschaftlerinnen in einigen Jahren ausgeglichen sein, sondern es verbleibt eine Differenz, die auf geschlechtsspezifische Einflüsse zurückzuführen

Abbildung 3.1-2
Frauenanteile im akademischen Qualifikationsverlauf



Quellen: Originaldaten European Commission, She Figures; Berechnungen des DIW Berlin.

weiteren Qualifikationsverlauf führt zu einem deutlich geringeren Anteil von hochqualifizierten Frauen in der akademischen Forschung (vgl. Abbildung 3.1-2).

Als Gründe gelten strukturelle wie kulturelle Hindernisse. So findet die Karrierephase und Familienphase zur gleichen Zeit statt. In Gesellschaften, in denen vor allem den Müttern die Verantwortung für die Pflege und Erziehung von Kleinkindern zugeschrieben wird, werden Familie und potentielle Mutterschaft zum beruflichen Planungsfaktor für Frauen. Die Präferenz von Studentinnen für eine wissenschaftliche Karriere sinkt, weil sie als weniger flexibel und familienfreundlich eingestuft wird (Etzkowitz et al 1994, Mason/Goulden 2002). Obwohl kaum offensichtliche Diskriminierung von Frauen im wissenschaftlichen Bereich stattfindet, ist dennoch subtile Voreingenommenheit präsent, sobald Frauen in Führungspositionen aufsteigen und in Männerdomänen vordringen (Long et al. 2001). So analysiert Sonnert (1995) die unterschiedlichen Karriereverläufe von Männern und Frauen in den Naturwissenschaften und zeigt dabei, dass trotz vergleichbarer Qualifikation und Berufserfahrung der Frauen deren berufliche Entwicklungschancen geringer sind. Dieser Effekt wird mit einer „Gläsernen Decke“

ren ist (European Commission, 2000). Im akademischen Bereich geht der Frauenanteil in allen Ländern auf jeder Stufe der Höherqualifizierung zurück. Dieses Phänomen wird in der Literatur oft mit einer „Leaky Pipeline“ (löchrigen Pipeline) verglichen. Es bestehen aber auch große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern. Im Vergleich mit den innovativsten Volkswirtschaften weist Deutschland ein niedrigeres Ausgangsniveau bei dem Frauenanteil der Graduierten aus. Der Rückgang im

(glass ceiling), d.h. einer unsichtbaren Barriere, die Frauen an ihrem Aufstieg hindert, beschrieben. Die Ursachen hierfür sind oft keine klar definierbaren Benachteiligungen, sondern eher viele kleine Hindernisse die den beruflichen Werdegang von Wissenschaftlerinnen bremsen (Sonnert 1995, Halloway 1993). Subtile Formen von Diskriminierung zeigen sich auch in Einstellungsverfahren und in der Bewertung von wissenschaftlichen Arbeiten.⁹

Beim Anteil der Frauen auf den Karrierestufen im Hochschulbereich belegt Deutschland nur Rang 15. An der Spitze des Länderrankings befinden sich Finnland, Irland und Italien.

Die Nachteile der Frauen in Deutschland sind in der Wirtschaft nicht so stark ausgeprägt, denn gemessen am Frauenanteil an den Beschäftigten mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik (HRST) landet Deutschland immerhin auf Rang 7. Führend sind hier Kanada, Finnland und Dänemark.

Hinweise auf die Benachteiligung von Frauen in der deutschen Wirtschaft liefert eine Untersuchung der beruflichen Situation von Ingenieurinnen und Informatikerinnen. Sie arbeiten häufig nur auf einfachen und mittleren betrieblichen Positionen und ihre Verträge sind öfter befristet (Pflicht/Schreyer 2002). Auch die Arbeitslosenquote bei Ingenieurinnen ist in Deutschland mit 9,7 % zweieinhalb mal so hoch wie die der männlichen Fachkollegen (Biersack et al. 2007).

Zwischenfazit

Insgesamt erreicht Deutschland bei der Bewertung des Bestandes an tertiär Gebildeten nur den 9. Platz (2007: 13. Platz). Die Zusammensetzung des Humankapitals (Platz 15) lässt aber in Zukunft eine eher noch ungünstigere Situation erwarten, da es hier bisher weniger als in den meisten Vergleichsländern gelingt, junge Menschen, Frauen und Zuwanderer zu Erweiterung des Bestandes zu nutzen

3.1.3.2 Neuzugang tertiär Gebildeter

Der Neuzugang an qualifiziertem Humankapital wird gemessen mit den Absolventen mit theoretischer und praktischer Tertiärausbildung (ISCED 5A und 5B) und Promotion (ISCED 6) in Relation zur Bevölkerung im typischen Abschlussalter. In den Innovationsindikator Deutschland gehen zum einen die Gesamtzahlen der Absolventen der tertiären Bildungsstufen 5A, 5B und 6 in allen Fachrichtungen und zum anderen die Absolventenzahlen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen und den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (ISC 4 und 5)¹⁰ ein, jeweils auf den Bildungsstufen ISCED 5A, 5B und 6 gemessen als Anteil an der jungen Bevölkerung.

⁹ In einem Experiment versendeten Steinpres et al. (1999) identische Lebensläufe die sich nur im Geschlecht der Bewerber unterschieden und zeigten damit, dass die männlichen Bewerber besser abschnitten als die weiblichen Bewerberinnen.

¹⁰ Bezogen auf die internationale Klassifikation der Fächergruppen (fields of education) werden Science, Mathematics and Computing (ISC 4) und Engineering, Manufacturing and Construction (ISC 5) einbezogen.

Außerdem wird, wie beim Bestand, der Anteil der Frauen und der Migranten in die Beurteilung des Zustroms hoch qualifizierter Absolventen einbezogen (siehe Datenanhang).

Beim Neuzugang an Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5A, 5B und 6 insgesamt und bei den wissenschaftlich-technischen Studienfächern liegt Deutschland wie im Vorjahr nur auf dem vorletzten Platz, was ebenfalls auf künftige Engpässe beim Angebot von hoch qualifizierten Arbeitskräften für den Innovationsprozess hindeutet. Lediglich bei den Promovierten in den wissenschaftlich-technischen Fächern erreicht Deutschland einen guten 5. Platz. Der Anteil von Absolventen mit Tertiärausbildungen der Stufen ISCED 5A, 5B und 6 im typischen Abschlussalter liegt in Deutschland nur bei 23 %, im Durchschnitt der betrachteten Ländergruppe jedoch mit 40 % fast doppelt so hoch.

Bei der Bewertung des Frauenanteils an den Hochschulabsolventen und des Anteils der hoch gebildeten Absolventinnen an den jungen Frauen mit erreicht Deutschland nur Platz 13. An der Spitze der Rangfolge stehen Irland, Großbritannien und Frankreich. Mit Ausnahme von Japan und Korea liegt der Frauenanteil an den Absolventen der tertiären Bildungsstufen in den untersuchten Ländern über 50 %, in Schweden und Finnland sogar über 60 %. In Deutschland schlägt aber auch bei den Frauen die relativ geringe Graduiertenquote (Anteil der tertiär gebildeten Frauen an den jungen Frauen) negativ zu Buche.

Besser ist die Situation bei der Beteiligung von Migranten an der Hochschulausbildung. Mit über 11 % haben ausländische Studierende in Deutschland den vierthöchsten Anteil unter den 17 betrachteten Ländern. In der Schweiz liegt der Anteil bei 18 %, in Großbritannien bei 17 %. Betrachtet man die Zahl der ausländischen Studierenden in Relation zur Bevölkerung und zur jungen Bevölkerung im jeweiligen Land, so verschlechtert sich die Position Deutschlands, das nur noch Platz 9 erreicht. Großbritannien, die Schweiz und Schweden liegen bei diesen Indikatoren an der Spitze der Rangfolge, d.h. sie bilden in Relation zur Bevölkerung sehr viele Ausländer an Bildungseinrichtungen der Tertiärstufe aus. Die Chance, dass gut ausgebildete Absolventen bei Bedarf im Lande bleiben, dürfte in diesen Ländern größer sein.

3.1.3.3 Zwischenfazit

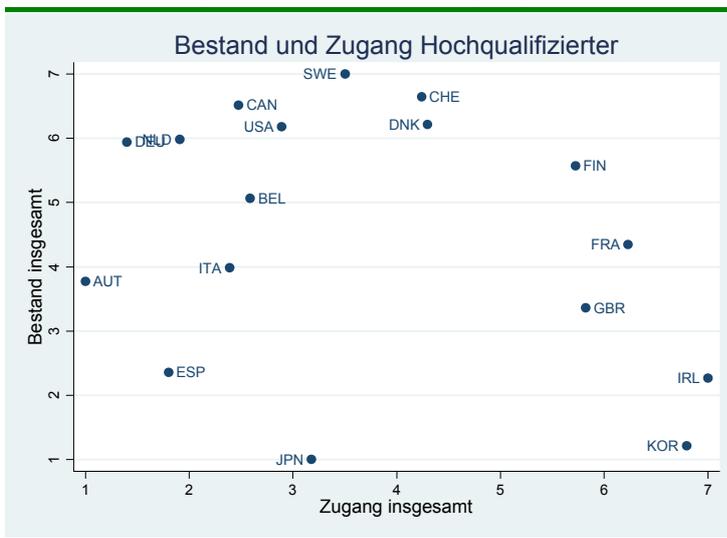
Insgesamt reicht es in Deutschland beim Bestand und Zugang Hochqualifizierter zum Humankapital nur zu Platz 12. Angeführt wird das Länderranking von Großbritannien, Frankreich und Irland.

Das Kernproblem liegt in Deutschland bei der international deutlich geringeren Beteiligung an der tertiären Bildung. Noch hat Deutschland allerdings auch einen relativ hohen Gesamtbestand an Hochgebildeten. Viele Industrieländer mit ähnlich hohen Beständen realisieren aber deutlich höhere Zuflüsse hochqualifizierter Absolventen, so etwa Finnland, Dänemark, Schweden und die Schweiz. Die größten Probleme erwarten aber Länder mit relativ geringem Bestand und geringen Zuflüssen tertiär Gebilde-

ter, wie Österreich, Spanien und Japan. Korea, Großbritannien und Irland verzeichnen bei geringen Beständen immerhin relativ hohe Zugänge (Abbildung 3.1-3).

Die international deutlich geringere Beteiligung an tertiärer Bildung in Deutschland wird zum einen mit der Verbreitung und Wertschätzung der dualen Ausbildung in den Unternehmen in Verbindung gebracht. Allerdings verfügen auch die Schweiz, Dänemark und Österreich über duale Berufsausbildungssysteme (Voßkamp, Dohmen 2008). Die Schweiz und Dänemark erreichen im Vergleich zu Deutschland dennoch eine mehr als doppelt so hohe Beteiligung der Bevölkerung an der tertiären Bil-

Abbildung 3.1-3
 Zusammenhang von Bestand und Zugang Hochqualifizierter



Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

dung. Zum anderen ist der Bologna-Reformprozess in der deutschen Hochschullandschaft noch nicht abgeschlossen, der schließlich auch zu international besser vergleichbaren Indikatoren bei den Graduiertenquoten führen wird. Das augenfälligste Ergebnis der Bologna-Reform ist die Umstellung der Studiengänge auf das zweistufige Bachelor-/Master-Studiensystem. Ziele der Reform sind u.a. die in Deutschland im internationalen Vergleich zu langen Studienzeiten zu verkürzen,

das Alter der Absolventen und die hohen Studienabbrecherquoten zu senken.

In Deutschland gilt es vor allem die für die Innovationsfähigkeit besonders wichtigen akademischen Qualifikationen zu stärken. Dazu muss die Durchlässigkeit für Studieninteressierte ohne formale Hochschulzugangsberechtigung erhöht werden und die Bereitschaft junger Menschen, zur Aufnahme eines Studiums verbessert werden. Voßkamp, Dohmen (2008) schließen aus ihrer vergleichenden Analyse der Bildungssysteme mehrerer Industrieländer, dass das dreigliedrige Schulsystem in Deutschland ein Hindernis dabei ist. In diesem System sind zwei der drei Zweige letztlich mit Sackgassen verbunden sind, d. h. der Hochschulzugang ist auf diesem Wege nicht möglich. Um diese Engpässe zu überwinden, ist eine stärkere Durchlässigkeit empfehlenswert, wie dies in anderen Ländern üblich ist. Dies betrifft insbesondere die Möglichkeit, mit einem (qualifizierten) beruflichen Abschluss eine akademische Ausbildung aufnehmen zu können (Voskamp, Dohmen 2008).

3.1.4 Qualität des Bildungssystems

PISA 2006

Die Qualität der schulischen Bildung in der Sekundarstufe lässt sich auf der Basis der internationalen Vergleichsstudie PISA zuletzt für das Jahr 2006 abschätzen. Die OECD startete im Jahr 2000 das „Programme for International Student Assessment (PISA)“. Im Abstand von drei Jahren erhalten seitdem weltweit fünfzehnjährige Schülerinnen und Schüler Testaufgaben, die ihre Kompetenzen in den

Abbildung 3.1-4
Scores der Länder für den Unterindikator „PISA“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften erfassen. Das Programm untersucht, inwieweit es in den unterschiedlichen Bildungssystemen gelingt, junge Menschen auf die Anforderungen der Wissensgesellschaft und auf das Lernen über die Lebensspanne vorzubereiten. Mit den regelmäßig untersuchten Domänen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften deckt PISA nicht alle Fähigkeitsbereiche ab, erfasst aber Kompetenzen, denen heute eine Schlüsselstellung für die gesellschaftliche Teilhabe und

Weiterentwicklung zugesprochen werden kann (PISA-Konsortium Deutschland 2006).

Die Ergebnisse der PISA-Studie können somit als ein Frühindikator für die Qualität des in Zukunft zur Verfügung stehenden Potentials an Humanressourcen angesehen werden. Um verschiedene Aspekte der Qualität der Schulbildung abzubilden, fließen in den Teilbereichsindikator Bildungsqualität Einzelindikatoren zur mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundausbildung, zur Lesekompetenz und zur allgemeinen Problemlösekompetenz ein, wobei letztere nur im Jahr 2003 analysiert wurde.

Deutschland erreicht bei der Bewertung der Schulleistungen der Fünfzehnjährigen im Jahr 2006 nur Platz 8. Auf der Basis der PISA-Tests im Jahr 2003 war es noch Platz 11, Deutschland hat sich also zuletzt etwas verbessert. Der Abstand des Punktwertes zu den vor Deutschland platzierten Ländern ist jedoch relativ groß, zu der Gruppe dahinter jedoch gering. An der Spitze der Rangfolge gab es nur geringe Verschiebungen: Korea (Vorjahr: Platz 2), Finnland (Vorjahr: Platz 1) und Japan (Vorjahr: ebenfalls Platz 3).

Einschätzung der Unternehmen zur Bildungsqualität (WEF-Indikatoren)

Nachfrager der Absolventen des Bildungssystems sind in erster Linie die Unternehmen. Zur Bewertung der Qualität des Bildungssystems werden deshalb zusätzlich Informationen aus der Unternehmenssicht herangezogen (Managerbefragung des World Economic Forum). Das deutsche Bildungssystem erreicht in der Bewertung der Manager wie im Vorjahr nur Platz 13. Finnische, belgische und schweizerische Manager stellen ihren nationalen Schulsystemen bessere Noten aus, die sie an die Spitze der Reihenfolge bringen.

Internationale Universitätsrankings

Im internationalen „Wettbewerb um Köpfe“ bilden Rankings von Universitäten Anhaltspunkte für ihre Attraktivität für Studierende sowie für ihre Qualität und Leistungsfähigkeit. Hier werden zwei renommierte internationale Rankings genutzt, um den Leistungsstand deutscher Universitäten abzubilden:

Shanghai Uni-Ranking

Weltweit große Aufmerksamkeit fand ein Ranking, das seit 2004 von der Universität Shanghai veröffentlicht wird (Liu, Cheng 2005). Auf der Basis von mehreren Indikatoren (u.a. Alumni mit einem wichtigen Wissenschaftspreis, häufig zitierte Forscher, wissenschaftliche Publikationen in Nature & Science sowie im Web of Science, akademische Leistung mit Blick auf die Größe) werden weltweit Universitäten verglichen. Der Fokus der Indikatoren liegt fast ausschließlich auf der Forschung. Kritik an dem Ranking richtet sich vor allem auf die Problematik der Zuordnung der Nobelpreise und die starke Gewichtung von Zeitschriftenaufsätzen im Web of Science, die eine „Verzerrung“ zugunsten von Universitäten mit stark naturwissenschaftlicher Ausrichtung in englischsprachigen Ländern mit sich bringt. Publikationserfolge sind jedoch eine im Vergleich zu anderen Bewertungskriterien weitgehend objektivierte Maßplatte, die unter Wissenschaftlern anerkannt ist. Durch die Betonung der Leistungen in den Naturwissenschaften wird eine für die Bewertung der künftigen Innovationsfähigkeit eines Landes wichtige Facette abgebildet.

Times Higher Education Uni-Ranking

Auch das Times Higher Education Supplement kürt jährlich die 200 weltweit besten Universitäten (O’Leary 2005). Das Ranking basiert in erster Linie auf der Reputation der Universitäten innerhalb der universitären Wissenschaftlergemeinschaft, die 50 % des berechneten Gesamtwertes für die Hochschulen ausmacht. Mit einem Gewicht von jeweils 20 % werden Pro-Kopf-Zitationsraten und das Zahlenverhältnis von Lehrenden und Studierenden (Betreuungsrelation) einbezogen. Schließlich wurden mit jeweils 5 % noch die Anteile der ausländischen Studierenden und Lehrenden berücksichtigt. Die Zitationsanalyse ist auf den Science & Social Science Citation Index bezogen. Kritik wird an der Ermittlung der Reputation der Universitäten durch die Befragung von Wissenschaftlern in aller Welt geübt, die mit einem hohen Gewicht in das Ranking eingeht.

Tabelle 3.1-2
 Teilindikator „Uni-Ranking“

Land	Gesamtrang	Shanghai	Times Higher Education
USA	1	1	1
GBR	2	2	2
CAN	3.5	4	3
JPN	3.5	3	4
CHE	5.5	5	6
FRA	5.5	6	5
NLD	7	7	7
DEU	8	9	10
DNK	10	8	14
KOR	10	14	8
SWE	10	10	12
BEL	12	13	11
FIN	13.5	11	15
IRL	13.5	17	9
ITA	15	12	16
AUT	16	16	13
ESP	17	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

In beiden Rankings erreichen besonders US-amerikanische und britische Universitäten vordere Plätze. Als Indikatoren für die Leistungsfähigkeit der Universitäten eines Landes werden hier die Rangplätze der Länder in den beiden Uni-Rankings, geordnet nach der Reihenfolge der jeweils ersten Universität eines Landes verwendet. Den höchsten Punktwert erhält dabei das Land mit der ersten Universität usw. Sind Universitäten aus zwei Ländern auf den unteren Rangplätzen, wo die Universitäten nur noch größeren Gruppen zugeordnet werden, in

der gleichen Gruppe, so entscheidet der bessere Zitationswert des Science & Social Science Citation Index über die bessere Platzierung.

Zwischenfazit

Bei der Bewertung der Qualität des deutschen Bildungssystems gemessen anhand der Bewertungen der Manager für die Schulen, der PISA-Ergebnisse sowie der renommierten Universitätsrankings erreicht Deutschland im Ländervergleich Platz 11 (Vorjahr Platz 12). Besonders kritisch gehen dabei die Manager in der Umfrage des WEF mit dem deutschen Schulsystem ins Gericht (Platz 13).

3.1.5 Berufsbezogene Weiterbildung

In einer Gesellschaft, die im ständigen technologischen Wandel begriffen ist, müssen Unternehmen ihr Personal kontinuierlich auf neue Herausforderungen vorbereiten. Der betrieblichen Weiterbildung kommt hierbei eine immer größere Bedeutung zu. Eine Einschätzung der Unternehmensinvestitionen in die Weiterbildung liefern die Umfrageergebnisse des WEF. Zusätzlich wurden Daten aus statistischen Erhebungen des Weiterbildungsverhaltens der aktiven Bevölkerung zur Bewertung genutzt.

In ihrem internationalen Bildungsbericht „Education at a Glance“ hat die OECD im Jahr 2005 Indikatoren zur Teilnahme der erwerbsfähigen Bevölkerung an nicht-formaler berufsbezogener Weiterbildung für 14 der hier betrachteten 17 Länder veröffentlicht und im Jahr 2006 Daten für ein weiteres

Land (NLD) ergänzt.¹¹ Hier werden die Teilnahmequoten an nicht-formaler Weiterbildung im letzten Jahr für alle 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen und der aus dieser Teilnahmequote und dem durchschnittlichen Zeitaufwand in Stunden je Teilnehmer errechnete gesamte Zeitaufwand für diese Art der Weiterbildung verwendet. Zusätzlich geht die Teilnahmequote der tertiär ausgebildeten Arbeitskräfte an nicht-formaler Weiterbildung in den Unterindikator ein, um auch das Verhalten dieser für Innovationsprozesse besonders wichtigen Gruppe zu erfassen.

Bei der Beteiligung der Arbeitskräfte an der Weiterbildung reicht für Deutschland wie im Vorjahr (weil keine neuen Daten vorliegen) nur für Platz 13. In diesem Bereich müssen vor allem die Unternehmen prüfen, ob sie genügend Anreize zur Weiterbildung setzen und ausreichend in die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter investieren.

Ergebnisse aus der Dritten Europäischen Erhebung über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS3), die im Bildungsindikator allerdings nicht berücksichtigt werden konnten, weil sie nicht für alle Länder zur Verfügung stehen, zeigen für Deutschland einen leichten Rückgang in der Zahl der Unternehmen, die ihren Beschäftigten Weiterbildung anboten: Im Jahr 1999 arbeiteten 92% der befragten Beschäftigten in Unternehmen mit Weiterbildungsangebot, 2005 nur noch 87,2%. Allerdings war auch ein geringer Anstieg bei den Teilnahmestunden je Teilnehmer auf durchschnittlich 30 Stunden zu verzeichnen (1999: 27 Stunden).¹²

Ein Vergleich der Daten aus der Dritten Europäischen Erhebung über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS3) im Jahr 2005 für 22 europäische Länder zeigt Deutschland nur im Mittelfeld. Deutschland erreicht bei den Indikatoren:

- Anteil der Unternehmen mit betrieblicher Weiterbildung Platz 11
- Anteil der Teilnehmenden an betrieblichen Weiterbildungskursen Platz 13
- Weiterbildungsstunden in Kursen je Beschäftigten Platz 11 und
- Direkte Kosten für betriebliche Weiterbildungskosten in Prozent der gesamten Arbeitskosten nur Platz 17 (Behringer, Moraal, Schönfeld 2008).

Eine wesentliche Verbesserung der Situation im Bereich der Weiterbildung ist in den letzten Jahren in Deutschland somit nicht eingetreten.

(Im Detail sind Aufbau und weitere Ergebnisse des Subindikators im Anhang dargestellt.)

¹¹ Die Weiterbildungsindikatoren für JPN wurden auf Basis der WEF-Variablen, für KOR mit nationalen Daten zur Beteiligung an der Weiterbildung mittels linearer Regression geschätzt.

¹² Vgl. Schmidt, Daniel: Berufliche Weiterbildung in Unternehmen 2005. Methodik und erste Ergebnisse. In: Wirtschaft und Statistik 7/2007, S. 699-711.

3.1.6 Ergebnisse 2008

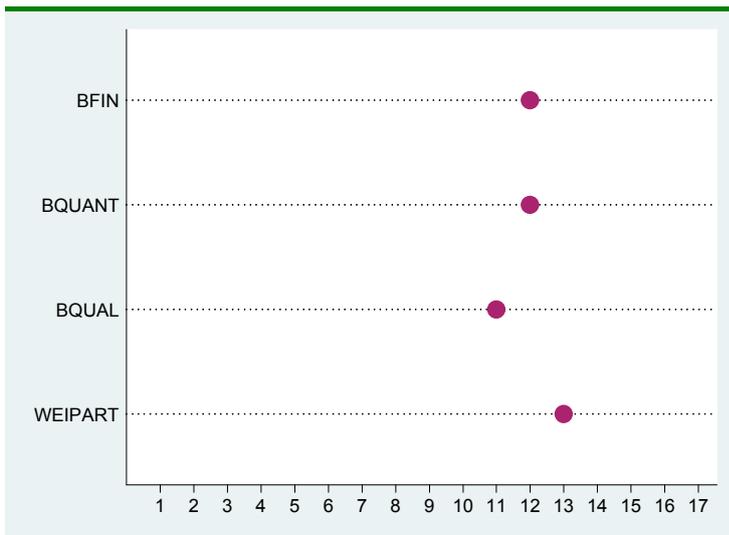
Insgesamt belegt Deutschland im Bereich Bildung nur noch den 15. Rang (Vorjahr Rang 13). An der Spitze der Rangfolge stehen die Schweiz, Dänemark, Finnland und Schweden. Die USA sind vom 2. Platz auf den 5. Platz abgerutscht, allerdings liegen die Punktwerte in der Spitzengruppe nah beieinander.

Abbildung 3.1-5
 Scores der Länder für den Subindikator „Bildung“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, Eurostat; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.1-6
 Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Bildung“



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Deutschlands Bildungssystems, das das Angebot an Humanressourcen für zukünftige Innovationsprozesse bestimmt, wird sowohl quantitativ als auch qualitativ schlechter bewertet als bei den meisten Ländern der Vergleichsgruppe.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Platzierung Deutschlands wiederum verschlechtert. Deutschland hinkt im Bildungssystem seinen Wettbewerbern in vielen Bereichen hinterher und dies zieht sich durch alle hier betrachteten Teilbereiche durch (Finanzierung, Bestand und Zugang von Hochgebildeten, Qualität von Schulen und Universitäten sowie Weiterbildung).

Die Gestaltung eines innovationsfördernden Bildungssystems bleibt deshalb weiterhin eine der wichtigsten Herausforderungen zur Stärkung des deutschen Innovationssystems. Dabei muss sowohl an der Erhöhung des Anteils der Bevölkerung mit tertiärem Bildungsabschluss, als auch an der Qualität des sekundären und tertiären Bildungssystems angesetzt werden.

Tabelle 3.1-3
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Bildung“ für die
 Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
CHE	1	1	7	7
DNK	2	3	6.97	6.77
FIN	3	4	6.53	6.69
SWE	4	5	6.46	6.53
USA	5	2	6.34	6.82
CAN	6	6	5.73	6.13
GBR	7	8	5.42	5.27
FRA	8	7	5.34	5.28
BEL	9	10	4.80	4.77
KOR	10	12	4.26	3.89
JPN	11	9	3.89	4.94
NLD	12	11	3.86	4.55
AUT	13	15	3.69	2.94
IRL	14	14	3.54	2.95
DEU	15	13	3.20	3.45
ITA	16	16	1.20	1.08
ESP	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

3.2 Forschung und Entwicklung

3.2.1 Aufbau des Subindikators

Forschung und Entwicklung (FuE) sind zentrale Voraussetzungen für Inventionen und Innovationen. Um die Leistungsfähigkeit des Forschungs- und Entwicklungssystems eines Landes zu bestimmen, können zwei Wege eingeschlagen werden: zum einen kann sie am Input für FuE, wie FuE-Aufwendungen und -Personal, gemessen werden, zum anderen an den unmittelbaren Ergebnissen von FuE (dem Output) wie etwa Patenten und Publikationen. Hier werden Indikatoren sowohl für den Input als auch für den Output von Forschung und Entwicklung verwendet.

FuE-Input

Private und öffentliche Forschung und Entwicklung können nur dann betrieben werden, wenn entsprechend ausgebildetes und erfahrenes Personal vorhanden ist. Der Anteil der Forscher an allen Beschäftigten gibt Aufschluss über die Bedeutung von Forschung und Entwicklung in einem Land. Je höher der Anteil ist, desto wichtiger sind FuE in einer Gesellschaft. Eine besondere Stellung nehmen darüber hinaus die Beschäftigten ein, die über einen tertiären Bildungsabschluss verfügen und im wissenschaftlichen und technischen Bereich eingesetzt werden (HRST: Human Resources in Science and

Technology occupation: naturwissenschaftlich-technisches Humankapital). Auch hoch qualifizierte Beschäftigte außerhalb des unmittelbaren Forschungsbereiches sind oft an FuE- und Innovationsprozessen in den Unternehmen und Institutionen beteiligt.

Neben der Messung des FuE-Inputs durch Variablen, die auf das zur Verfügung stehende Humankapital abzielen, können Variablen herangezogen werden, die die gesamten Aufwendungen für FuE beziffern. Damit werden auch die Kosten von weiteren Inputs (Forschungstechnik, Material, Hilfspersonal) im Bereich FuE berücksichtigt.

FuE-Output

Bei der Messung und Bewertung des FuE-Outputs werden sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte einbezogen.

Quantität der Forschung und Entwicklung

Die Zahl der Patente gilt als ein zentraler Indikator für den Output von FuE. Patente können als Ergebnis der Wissensgenerierung durch Forschung und Entwicklung aufgefasst werden, wenngleich sie nicht alle Formen von Neuentwicklungen abdecken. Vielfach steht am Ende des Forschungs- und Entwicklungsprozesses kein Patent. Die Gründe hierfür sind vielfältiger Natur. Oftmals können Entwicklungen aufgrund rechtlicher Regelungen nicht patentiert werden (z.B. Software-Entwicklungen). In anderen Fällen nehmen Unternehmen bewusst von einer Patentierung Abstand, da mit der Erwirkung eines Schutzrechtes die Offenlegung von Informationen in Patentschriften verbunden ist. Auch finanzielle Aspekte können eine Rolle spielen. So wird vielfach auf eine Patentierung oder auf die Erwirkung anderer Schutzrechte verzichtet, da der Prozess mit zu hohen Kosten verbunden ist.

Trotz der genannten Einschränkungen gelten Patente als ein guter Indikator, um den Output von Forschung und Entwicklung – vor allem der angewandten Forschung – zu messen (vgl. Smith 2005).

Eine pure Betrachtung der Patente als Indikator für den Forschungsoutput vernachlässigt jedoch die Grundlagenforschung, wo weniger Patente angemeldet werden als bei der angewandten Forschung, weil ein Anwendungsbezug oft noch nicht erkennbar ist. Da die Grundlagenforschung das Fundament für die angewandte Forschung bildet, muss sie in die Bewertung des Forschungssystems einbezogen werden. Der „Wert“ der Ergebnisse der Grundlagenforschung ist jedoch nur sehr schwer zu messen. Als Indikator wird in der innovationsökonomischen Literatur die Anzahl der wissenschaftlichen Artikel in renommierten Fachzeitschriften vorgeschlagen. Der „Wert“ der in den Artikeln publizierten Forschungsergebnisse lässt sich ansatzweise an der Häufigkeit ihrer Zitierung ermesen. Neben der Zahl der wissenschaftlich-technischen Fachartikel aus einem Land in Relation zur Bevölkerung werden hier drei Indikatoren zum „Wert“ bzw. zur Beachtung dieser Publikationen in der Fachwelt als Indikatoren für den Output der eher grundlegenden Forschung in Naturwissenschaft und Technik verwendet:

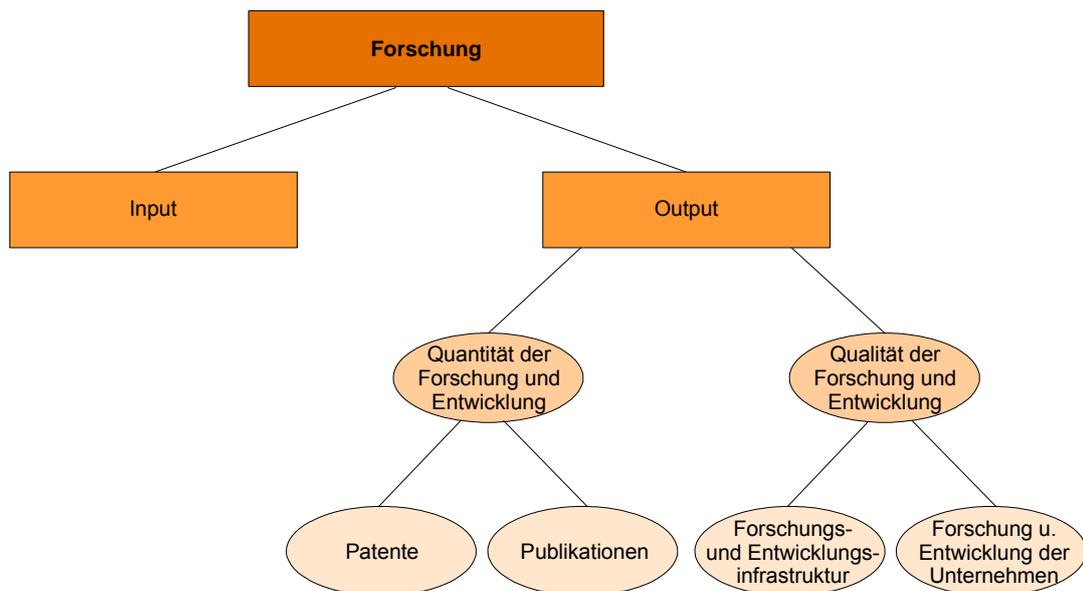
- die Relation der Zahl der Zitierungen zur Zahl der Publikationen (NSB 2006)
- die Zitatrate (3-Jahres-Fenster) bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate) (Gauch, Hinze, Tang, 2008) und
- der Zitatimpact (4-Jahres-Fenster), definiert als Zahl der Zitate der Publikationen im Science Citation Index in Relation zum weltweiten Durchschnitt (CWTS 2008).

Qualität der Forschung und Entwicklung

Um den Forschungs- und Entwicklungsoutput auch qualitativ aus Unternehmenssicht zu bewerten, werden die subjektiven Einschätzungen von Managern in die Analyse einbezogen. Die Datenbasis zu verschiedenen qualitativen Aspekten liefert die WEF-Befragung.

Den Aufbau des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ zeigt Abbildung 3.2-1. Die Definitionen der Einzelindikatoren sind dem Datenanhang zu entnehmen.

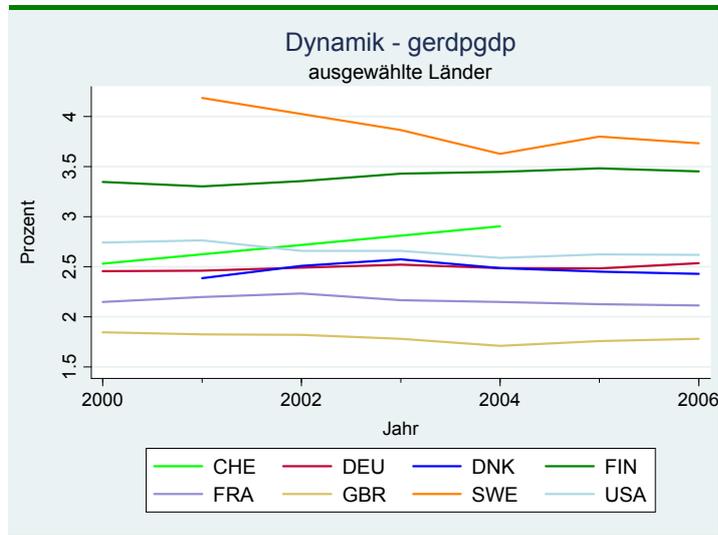
Abbildung 3.2-1
Aufbau des Subindikators „Forschung und Entwicklung“



3.2.2 Ergebnisse 2008

Deutschland wird beim Subindikator „Forschung und Entwicklung“ im Vergleich zum Vorjahr von Dänemark überholt und liegt nun hinter der Spitzengruppe aus Finnland, Schweden, der Schweiz, Japan, das sich etwas nach vorne schieben konnte, und den USA auf dem 7. Platz (2007: 6. Platz).

Abbildung 3.2-2
 Entwicklung der FuE-Intensität ausgewählter Länder 2000 bis 2006



Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3.2-1
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
SWE	1	2	7	6.95
FIN	2	1	6.97	7
CHE	3	3	6.05	6.08
JPN	4	4	5.64	5.61
USA	5	5	5.46	5.38
DNK	6	7	5.05	4.97
DEU	7	6	4.97	5.04
KOR	8	14	4.35	3.27
AUT	9	10	3.89	3.76
CAN	10	12	3.87	3.46
FRA	11	9	3.86	3.88
NLD	12	8	3.82	3.93
BEL	13	11	3.72	3.66
GBR	14	13	3.33	3.44
IRL	15	15	2.16	2.07
ITA	16	16	1.06	1.21
ESP	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Der Unterindikator „Input“ geht dabei mit einem etwas größeren Gewicht als der Unterindikator „Output“ in den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ ein. Im Bereich „Input“ fällt Deutschland erneut um einen Rangplatz (8. Platz, Vorjahr: 7. Platz). Eine zentrale Größe ist hier der Anteil des Bruttoinlandsprodukts, den ein Land in FuE investiert (FuE-Intensität). Deutschland gelingt es bisher nicht, hier den Rückstand gegenüber den Ländern an der Spitze der Rangfolge entscheidend zu verringern (Abb. 3.2-2) (Siehe auch Kapitel 8).

Beim FuE-Output dagegen kann der 6. Platz gehalten werden. Ein detaillierter Blick auf die Komponenten des Indikators „Output“ zeigt, dass, wie schon im Vorjahr, die Leistungen bei den Patenten (Rang 5) besser bewertet werden als bei den wissenschaftlich-technischen Publikationen (Rang 10), was auf eine etwas stärkere anwendungsnahe FuE hinweist.

Bei der qualitativen Bewertung der Forschungsinfrastruktur und der eigenen FuE-Anstrengungen durch die Manager der Unternehmen in der Befragung des WEF hat sich Deutschland

zwar gegenüber dem letzten Jahr etwas verschlechtert, erreicht dennoch mit den Plätzen 3 und 5 eine etwas bessere Platzierung. (Vorjahr: 2. und 4. Platz)

Insgesamt werden Forschung und Entwicklung in Deutschland sowohl mit „harten“ statistischen Daten zu Input und Output als auch in der Beurteilung durch die Unternehmen deutlich besser bewertet

Abbildung 3.2-3
Scores der Länder für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ (7 = Rang 1)



Quellen: OECD, Eurostat, WEF, Thomson ISI, Berechnungen des DIW Berlin.

als die Bildung. Sieht man die Bildung jedoch als vorgelagerte Stufe zu Forschung und Entwicklung an, besteht die Gefahr, dass Deutschland mittelfristig im Bereich Forschung Rangverluste hinnehmen muss. (Im Detail sind Aufbau und Ergebnisse des Subindikators im Anhang dargestellt.)

3.3 Finanzierung von Innovationen

3.3.1 Aufbau des Subindikators

Oft sind erhebliche finanzielle Ressourcen und Zeit erforderlich, um Innovationen zu initiieren, durchzuführen und umzusetzen. Letztlich ist aber der Ertrag von risikoreichen Innovationen nicht garantiert und damit auch nicht der Rückfluss der eingesetzten Mittel. Schon für den Pionier der Innovationsforschung, Joseph Schumpeter, war deshalb das Finanzsystem eines Landes von außerordentlicher Bedeutung für die Unterstützung von Innovationen, die er als Triebkraft der ökonomischen Entwicklung ansah (vgl. O'Sullivan 2005).

Während Schumpeter seine ursprüngliche Auffassung, dass für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes Innovationen durch Neugründungen besonders bedeutend sind, später revidierte und die von den etablierten Großunternehmen betriebenen Innovationen hervorhob, wird heute die Koexistenz beider Innovationstypen betont. Zu den Finanzierungsbedingungen von Innovationen gehören deshalb sowohl die der Eigenfinanzierung, die eher in großen Unternehmen möglich ist, als auch die der Fremdfinanzierung, die vor allem bei neuen sowie kleinen und mittleren Unternehmen erforderlich ist. Generell geht es um die Frage, wie Kapital über das interne und externe Finanzierungssystem effizient von den alten in die neuen Nutzungen gelenkt werden kann.

Innovationen erfolgen nicht nur durch Markteintritte neuer Firmen, sondern auch durch Ausgründungen aus etablierten Firmen oder indem sie ihr Produktspektrum diversifizieren. Auch die Vernetzung

der Akteure im Innovationsprozess (siehe Abschnitt 3.4) hat Auswirkungen auf ihre Finanzierungsbedingungen. Wenn sich etablierte Firmen und Start-ups in Joint Ventures zusammenschließen, wie etwa in der Biotechnologie, bestehen andere Finanzierungsvoraussetzungen als in den Fällen, wo Wettbewerb zwischen Etablierten und Marktneulingen besteht (Gans, Hsu, Stern 2000).

Auch der Typ der Innovation, die Sektoren und der Zeitpunkt im Technologie-Lebenszyklus (Perez 2002) beeinflussen die geeigneten Finanzierungsformen. Inkrementelle Innovationen werden vorwiegend von den etablierten Firmen vorangetrieben. Radikale Innovationen entstehen oft in neuen Unternehmen, werden allerdings in vielen Fällen von etablierten Firmen übernommen, die durch ihre Marktstellung und Finanzkraft die Diffusion schneller vorantreiben können. Neuere Studien wenden sich auch der Frage zu, wie markt- oder bankenbasierte Finanzsysteme auf die Entwicklung verschiedener Sektoren wirken. Eine These ist, dass sich moderne Industrien, die stärker auf externe Finanzierung angewiesen sind, in Ländern mit entwickelteren Finanzmärkten besser entfalten (Rajan, Zingales 1998).

Zweifellos sind Neugründungen ein entscheidender Motor der Innovationskraft eines Landes. Die Autoren des Finanzierungsberichts des Global Entrepreneurship Monitor (Bygrave, Hunt 2005) weisen darauf hin, dass die Gründer selbst und informelle Investoren die Hauptquellen der Finanzierung von Gründungen sind. Zu den informellen Investoren gehören vor allem enge Verwandte, Freunde und Nachbarn sowie Kollegen. Sie tragen in den vom GEM untersuchten 34 Ländern gut ein Drittel des Gründungskapitals aller Neugründungen, zwei Drittel werden von den Gründern selbst aufgebracht (Bygrave, Hunt 2005). Das Risikoverhalten der Menschen (siehe auch Kapitel 4) beeinflusst also nicht nur ihr eigenes Gründungsverhalten, sondern auch ihre Bereitschaft, sich als informelle Investoren in neuen Unternehmen zu engagieren.

Venture Kapital spielt nur in einer sehr kleinen Zahl von Neugründungen eine Rolle, allerdings sind diese vor allem forschungsintensive und Hightech-Unternehmen. In diesem Bereich hat das Venture Kapital in den letzten Jahren als externe Finanzierungsquelle an Bedeutung gewonnen. Romain und Pottelsberghe (2004) haben in einer Untersuchung mit Daten für 16 OECD-Länder gezeigt, dass das akkumulierte Venture Kapital direkt und indirekt zum Produktivitätswachstum beiträgt. Eine höhere Intensität des Venture Kapital erleichtert die Absorption des von Unternehmen und Forschungseinrichtungen generierten Wissens und verbessert so die wirtschaftliche Leistungskraft der Volkswirtschaft.

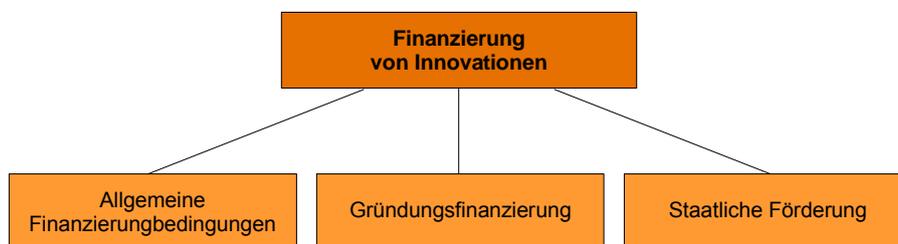
Venture Kapital und andere Formen von externem Kapital werden immer mehr nicht nur als Quelle von Finanzmitteln, sondern auch in ihrer Funktion als Informationslieferant, Anreizmechanismus und Kontrollorgan gesehen (O'Sullivan 2005). Der Erfolg der Finanzierung über Venture Kapital ist auch an die Existenz eines funktionsfähigen Aktienmarktes für Technologieunternehmen gekoppelt. Zudem spielt die steuerliche Behandlung von Aktienoptionen und von Bonusformen, die in der Gründungs-

und Aufbauphase als Anreizmechanismen für die Mitarbeiter von Technologieunternehmen genutzt werden, eine wichtige Rolle bei ihrer Finanzierung (OECD 2005a).

Schließlich hat die staatliche Förderung Auswirkungen auf die Finanzierung von Innovationen. Die Förderung eines FuE-Projektes ist vielfach der Ausgangspunkt für die Gründung eines technologieorientierten Unternehmens. Neben der direkten Projektförderung wird die Kredit- und Beteiligungsförderung sowie in vielen Ländern auch die steuerliche Förderung privater Forschungsausgaben angewandt, um die Finanzierungsbedingungen von Innovationen zu verbessern. Deshalb wird auch die Bewertung der steuerlichen Förderung von FuE in den Indikator einbezogen. Darüber hinaus ermöglicht die enge Zusammenarbeit mit staatlichen Forschungseinrichtungen den Unternehmen in vielen Hochtechnologiefeldern den Zugriff auf neues Wissen und erspart ihnen eigene Aufwendungen. Unternehmen sind gerade in neuen Technologiefeldern auf gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen. Wenn staatliche Bildungseinrichtungen diese Fachleute ausbilden oder Weiterbildung staatlich gefördert wird, ist dies besonders für Start-ups und kleine Firmen eine wichtige Voraussetzung, um qualifizierte Mitarbeiter einstellen zu können und so kostengünstig das notwendige Wissen zu erwerben.

Zur Bewertung der nationalen Finanzierungsbedingungen für Innovationen werden hier besonders solche Indikatoren der unternehmensexternen Bedingungen herangezogen, die eher die kleinen und mittleren Unternehmen betreffen. Dafür spricht auch, dass die von DIW Berlin und BDI im Jahr 2005 schriftlich befragten Großunternehmen den unternehmensexternen Finanzierungsbedingungen einen sehr geringen Einfluss auf ihre Innovationsfähigkeit zubilligten. Die im Jahr 2006 befragten innovativen KMU maßen den Finanzierungsbedingungen für Innovationen zwar eine etwas größere, jedoch im Vergleich zu anderen Faktoren noch relativ geringe Bedeutung zu (vgl. Innovationsindikator 2006, Abschnitt 2.6). Drei Komponenten bilden zusammen den Subindikator „Finanzierungsbedingungen für Innovationen“ (Abbildung 3.3-1):

Abbildung 3.3-1
Aufbau des Subindikators „Finanzierung von Innovationen“



1. die allgemeinen Finanzierungsbedingungen, wie sie in der Unternehmensbefragung des WEF bewertet werden

2. die Bedingungen für die Gründungsfinanzierung, die am Umfang des für die Finanzierung der Früh- und der Expansionsphase eingesetzten Venture Kapitals in Relation zum Bruttoinlandsprodukt, am Anteil des Venture Kapitals für Hochtechnologieunternehmen, am Anteil der aktiven Bevölkerung, der sich mit informellem Kapital an Unternehmensgründungen beteiligt und an der Beurteilung der Verfügbarkeit von Venture Kapital und Krediten aus Sicht der vom WEF befragten Manager festgemacht werden
3. Umfang der gesamten staatlichen Fördermitteln für FuE und der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben in Unternehmen (als Anteil am BIP) sowie die Bewertung der steuerlichen FuE-Förderung mit einem Index der OECD (siehe auch Werwatz et al. 2007).

Steuerliche Förderung von FuE

Aufgrund internationaler Konventionen spiegelt sich das von den einzelnen Ländern gewährte Ausmaß der FuE-Förderung über das Steuersystem nicht in den OECD-Daten über staatliche FuE-Ausgaben wieder. Dabei geht es je nach Ausgestaltung der steuerlichen Förderung um nicht unbedeutende Mittel. So belaufen sich beispielsweise in den USA die FuE-bedingten Steuerausfälle auf Bundesebene derzeit auf 6 bis 7 Mrd. \$ jährlich, auf direktem Wege werden rund 22 Mrd. \$ an FuE in der Wirtschaft finanziert, davon wiederum sind sehr hohe Anteile militärische FuE-Aufträge¹³

Die OECD hat einen Indikator entwickelt, der das Ausmaß der steuerlichen FuE-Förderung in einem Land bewertet.¹⁴ Der sogenannte B-Index gibt den Umfang an, mit dem FuE-Aufwendungen – über die Sofortabschreibung hinaus – steuerlich begünstigt werden. Er kann als das Finanzierungsvolumen nach Steuern für 1 Euro bei FuE-Ausgaben der Unternehmen interpretiert werden. Der Index wird berechnet als

$$B = (1-V)/(1-T)$$

wobei V der Gegenwartswert der steuerlichen Förderung ist und T der nationale Körperschaftsteuersatz.

Je kleiner der B-Index ist, umso stärker bevorzugt ein Steuersystem die FuE-Ausgaben der Unternehmen. Deshalb wird der B-Index für die Bewertung im Innovationsindikator, wo höhere Werte jeweils besser sind, als 1-B-Index verwendet.

Im B-Index schlagen sich neben der spezifischen steuerlichen FuE-Förderung auch die allgemeinen steuerlichen Rahmenbedingungen nieder. Können alle FuE-Aufwendungen sofort abgeschrieben werden, dann nimmt der B-Index den Wert „1“ an und der 1-B-Index entsprechend den Wert „0“. Der 1-B-Index für Großunternehmen, wie er hier verwendet wird, liegt für Deutschland im Jahr 2006 bei

¹³ Vgl. Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007. Hrsg. BMBF, Berlin, Bonn 2007.

¹⁴ Warda, Jacek (2006): Tax Treatment of Business Investments in Intellectual Assets: An International Comparison. OECD/ STI Working Paper 2006/4.

-0,03. Unter den 17 Vergleichsländern hat Spanien mit 0,39 den höchsten und Deutschland den niedrigsten Indikatorwert.

Die Einzelindikatoren werden im Anhang detailliert dargestellt.

3.3.2 Ergebnisse 2008

Deutschland liegt bei den Finanzierungsbedingungen für FuE und Innovation nur noch auf Platz 14 (Vorjahr Platz 10). Auch der Punktwert ist in diesem Bereich weiter gesunken. Die Finanzierung von Innovationen ist somit weiterhin ein besonderer Schwachpunkt im deutschen Innovationssystem. Schweden, die USA und Großbritannien führen die Rangliste an.

In der Hauptkomponentenanalyse bekommt der Unterindikator zu den Finanzierungsbedingungen von Unternehmensgründungen das höchste Gewicht (41 %), die beiden weiteren Komponenten „Allgemeine Finanzierungsbedingungen“ (31 %) und „Staatliche Förderung“ (28 %) werden etwa gleich gewichtet.

Tabelle 3.3-1
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
SWE	1	1	7	7
USA	2	2	6.92	6.84
GBR	3	3	6.53	6.34
DNK	4	5	6.03	5.7
FIN	5	6	5.91	5.67
CAN	6	4	5.66	5.77
KOR	7	15	5.27	3.17
FRA	8	7	5.21	4.86
IRL	9	8	4.52	4.65
NLD	10	11	4.51	4.34
AUT	11	12	4.49	4.28
ESP	12	13	4.45	3.4
CHE	13	9	4.34	4.52
DEU	14	10	4.00	4.34
BEL	15	14	3.86	3.28
JPN	16	16	2.33	2.65
ITA	17	17	1	1

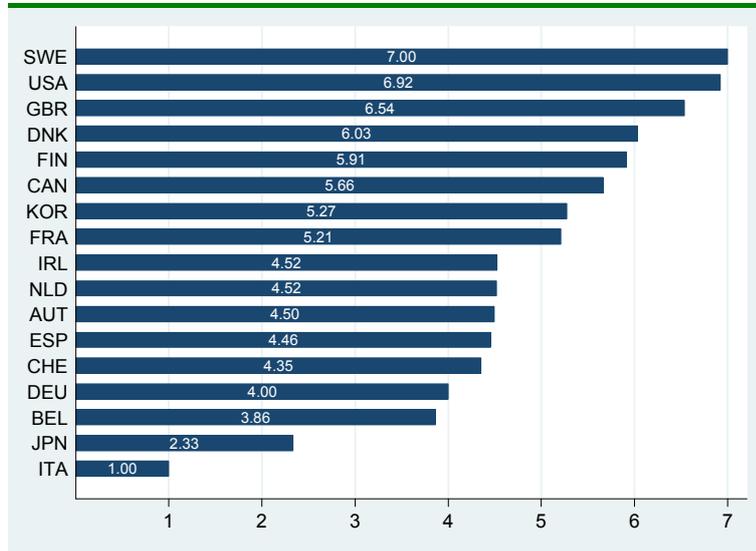
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Besonders schlecht schneidet Deutschland bei der „Gründungsfinanzierung“ ab. Seit 2006 fällt Deutschland kontinuierlich von Platz 12 auf Platz 14 und liegt damit im Schlussfeld hinter Spanien. Bei den „allgemeinen Finanzierungsbedingungen“, bewertet durch die vom WEF befragten Manager, belegt es weiterhin den 10. Rang. Bei der „staatlichen Förderung“ schneidet Deutschland auf Platz 10 gegenüber dem Vorjahr schlechter ab (Platz 7).

Diese rückläufige Entwicklung liegt sowohl an der unzureichenden steuerlichen Förderung von

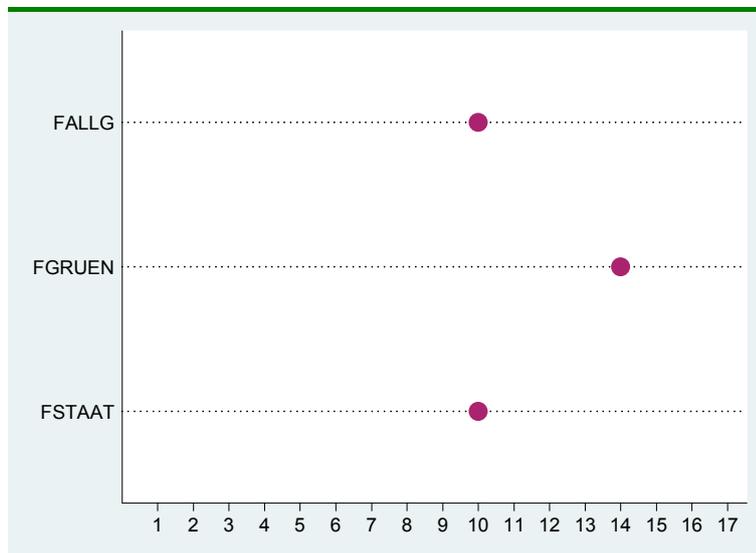
FuE als auch an der geringen staatlichen Förderung von FuE-Ausgaben in den Unternehmen (Tabelle 3.3-1). Deutschland fällt beim letzten Indikator gegenüber dem Vorjahr um 5 Rangplätze. Die Spitzenreiter in der Gesamtrangfolge der Länder haben vor allem bei den privaten Finanzierungsbedingungen Vorteile gegenüber Deutschland, einige haben aber auch bei den staatlichen Finanzierungsbedingungen höhere Indikatorwerte (USA, Schweden,). Der Nachteil bei den Finanzierungsbedingungen für

Abbildung 3.3-2
 Scores der Länder für den Subindikator „Finanzierung“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten OECD, WEF, GEM, Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.3-3
 Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren des Subindikators „Finanzierung“



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, GEM, Berechnungen des DIW Berlin.

Gründungen geht mit im internationalen Vergleich relativ geringen Gründungsaktivitäten einher (siehe Abschnitt 3.6).

Die Bundesregierung hat im Jahr 2006 eine Hightech-Strategie beschlossen und wird in diesem Rahmen bis 2009 etwa 6 Milliarden Euro zusätzlich für FuE zur Verfügung stellen. Dies dürfte sich positiv auf die staatlich geprägten Finanzierungsbedingungen auch der Unternehmen bei FuE und Innovation auswirken (BMBF 2006b). Außerdem hält die Diskussion um die Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung für Unternehmen in Deutschland an.

Tabelle 3.3-2
 Ränge der Länder beim Unterindikator „Staatliche Förderung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP	Index der Steuererleichterung für FuE bei großen Firmen	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben in Unternehmen am BIP
Gewichte (%)	-	35	28	37
FRA	1	4	2	2
USA	2	5	10.5	1
AUT	3	1	9	5
KOR	4	6	3	4
SWE	5	2	15	3
ESP	6	15	1	6
FIN	7	3	13	7
DNK	8	8	5	12
GBR	9	12	7	8
DEU	10	7	17	10
CAN	11	11	4	16
BEL	12	16	8	9
NLD	13	10	10.5	14
CHE	14	9	14	15
JPN	15	14	6	17
ITA	16	13	16	11
IRL	17	17	12	13

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

3.4 Vernetzung der Akteure

3.4.1 Aufbau des Subindikators

Die Idee der Innovationssysteme ist eng mit der Idee von Netzwerken und Clustern verbunden (vgl. z.B. OECD 2002b). Beide Konzepte gehen davon aus, dass durch Interaktion und Kooperation von Akteuren im Innovationsprozess ökonomische Vorteile entstehen. Innovationsnetzwerke gelten als geeignete Organisationsformen, um Innovationsprozesse schneller, mit weniger Ressourceneinsatz und mit größerem Erfolg zu gestalten.

Kooperation und Wettbewerb

Die Innovationsfähigkeit eines Landes wird deshalb wesentlich von der Zusammenarbeit und Vernetzung der Akteure in Innovationsprozessen bestimmt. Zwischen gleichartigen Akteuren gibt es aber auch Wettbewerb, der Anreize zu Innovationen setzt (siehe Abschnitt 3.6). Die Vernetzung sollte nicht dazu führen, dass Akteure durch kooperatives Verhalten Marktmacht ausbauen oder erlangen, die den Wettbewerb um neue Produkte und die Anwendung neuer Verfahren reduziert. Kooperationen zwischen Unternehmen können im innovativen vorwettbewerblichen Bereich akzeptiert werden, wenn dadurch der Wettbewerb insgesamt durch eine höhere Zahl von Wettbewerbern oder eine Intensivie-

rung des Wettbewerbs gestärkt wird. Dies ist vor allem der Fall, wenn KMU durch Kooperationen überhaupt als Wettbewerber auftreten können, insbesondere in Märkten, die z.B. schon durch eine kleine Zahl großer marktmächtiger Unternehmen gekennzeichnet sind.

Netzwerke

Die Bedeutung von Kooperation und Vernetzung ergibt sich auch aus der zunehmenden Arbeitsteilung zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie zwischen Unternehmen mit unterschiedlicher technologischer Spezialisierung im Innovations- und schließlich auch im Produktionsprozess. Durch Kooperation werden Informationen ausgetauscht und Kompetenzen der einzelnen Akteure zusammengeführt. Dazu kommt, dass die Risiken eines komplexen Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprozesses oft nur gemeinsam von den Akteuren getragen werden können. Allerdings kann die Kooperation mit Partnern auch die Gefahr des Scheiterns von Innovationsprojekten erhöhen, weil besondere Fähigkeiten zur Organisation der Zusammenarbeit erforderlich sind, die nicht alle Partner von vornherein haben. Oft besteht auch eine Unsicherheit über die Ziele und die moralische Integrität vor allem neuer, noch unbekannter Kooperationspartner. Besonders in der horizontalen Kooperation ähnlicher Unternehmen (auf einer Wertschöpfungsstufe im Produktionsprozess) besteht die Gefahr des einseitigen Wissensabflusses. Vertrauen zu den beteiligten Akteuren ist deshalb eine wichtige Voraussetzung für den Austausch von Wissen in der Zusammenarbeit.

Netzwerke sind sehr unterschiedlich gestaltet. Dies betrifft u.a. den Typ (Unternehmen, Forschungseinrichtungen) und die Zahl der Akteure, die Entscheidungsstrukturen (hierarchisch oder gleichberechtigt), die Öffnung für neue Partner sowie die Stabilität und Beständigkeit ihrer Beziehungen (projektbezogen oder dauerhaft), die formaler und informeller Natur sein können (vgl. z.B. Powell, Grodal 2005).

Vernetzung und Unternehmenserfolg

Wenn auch in der Innovationsforschung weithin akzeptiert ist, dass Kooperation und Vernetzung der Akteure oft Voraussetzungen für erfolgreiche Innovationen sind, so sind empirische Untersuchungen über den Zusammenhang von Vernetzung und Unternehmenserfolg noch rar. Es gibt offensichtlich keinen einfachen Zusammenhang zwischen den Netzwerkcharakteristika und dem Innovationserfolg (Powell, Grodal 2005). Im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit eines Landes folgt daraus, dass Netzwerke durchaus wichtig sein können, aber nicht jede Form der Netzwerkbildung Erfolge verspricht. Wie aber im Einzelnen Netzwerke ausgestaltet sein müssen, damit sie erfolgreich sind, ist stark kontextabhängig.

Cluster

Das Konzept der Cluster wird vor allem von Porter (1998) in der Diskussion um die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften herausgehoben. Unter einem Cluster versteht er geographisch nahe Gruppen von kooperierenden Unternehmen, Branchen und assoziierten Institutionen in

bestimmten technologischen Feldern, die durch gemeinsame und komplementäre Eigenschaften verbunden sind. Cluster beeinflussen die Leistungsfähigkeit eines Landes auf dreierlei Art:

- sie steigern die Produktivität der beteiligten Unternehmen,
- sie erhöhen das Potential für Innovativität und Produktivitätswachstum,
- sie stimulieren Unternehmensgründungen und -ansiedlungen und damit auch ihr eigenes Wachstum (Porter 2004).

Volkswirtschaften spezialisieren sich auf bestimmte Cluster, auf die ein überproportionaler Anteil des Outputs und der Exporte entfällt. Cluster sind oft in einer Region, manchmal in einer einzigen Stadt konzentriert. Sie beschreiben also eine Form der regionalen sektorüberschreitenden Vernetzung verschiedener Akteure, die der Region im internationalen Vergleich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Die starke Ausprägung solcher Cluster deutet deshalb auch auf günstige Innovationsbedingungen und eine hohe Innovationsfähigkeit des Landes hin.

Messung der Vernetzung im nationalen Innovationssystem

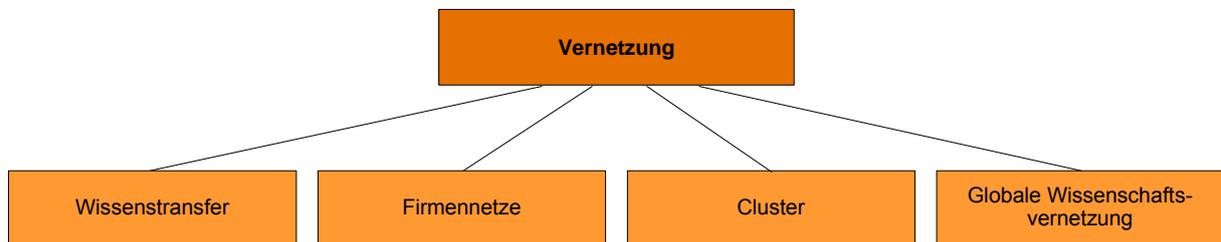
Vernetzung funktioniert, wenn Informationen und Wissen zwischen den Akteuren fließen und geteilt werden – mit dem Ziel neues Wissen zu produzieren und als Innovation umzusetzen. Folglich sind die Intensität und Qualität der Beziehungen zwischen den Akteuren national und auch international mit entscheidend für den Innovationserfolg. Aber Intensität und Qualität des Wissensaustausches sind sehr schwer zu messen und noch fehlt es in diesem Bereich an international anerkannten und vergleichbaren Indikatoren. Bei Indikatoren für die internationale Kooperation und Vernetzung muss die Ländergröße kontrolliert werden, denn Innovationsakteure kleiner Länder sind aufgrund des begrenzten nationalen Angebots an Kooperationspartnern eher zur internationalen Zusammenarbeit gezwungen, während sie in großen Ländern eher innerhalb des Landes Partner finden können.

Aufbau des Subindikators

Da kaum verlässliche und vergleichbare „harte“ Fakten über Ausmaß und Erfolg von Vernetzung vorliegen, stützen wir uns hauptsächlich auf die Länderergebnisse der jährlichen Managerbefragung des World Economic Forum. Auf einer Skala von 1 bis 7 bewerten die befragten Manager die folgenden vier Komponenten der Vernetzung von Unternehmen in einem Land, aus denen hier schließlich der Subindikator „Vernetzung“ gebildet wird (Vgl. Abbildung 3.4-1).

Da sich die Bewertung der Ausprägung von Clustern, die über lange Zeiträume entstehen, kurzfristig nicht wesentlich verändern dürfte, wird auch ein älterer WEF-Indikator für diesen Bereich weiter verwendet. Die Fragen nach der Intensität der Zusammenarbeit von Zulieferern, Dienstleistern und Partnern in den Clustern des Landes in der WEF-Befragung zuletzt 2004 gestellt. Aktuell erhoben wird im WEF die Einschätzung der Manager, ob im Land starke und bedeutende Cluster verbreitet sind.

Abbildung 3.4-1
Aufbau des Subindikators „Vernetzung“



Zusätzlich wird ein im Vorjahr vom DIW Berlin entwickeltes und eingeführtes Maß verwendet, das das Potential zur Bildung lokaler Cluster in den Hoch- und Spitzentechnologien sowie in wissensintensiven Dienstleistungen auf der Grundlage von sektoralen Daten der Produktion erfasst.

Maß des Clusterpotentials

Ist eine Volkswirtschaft auf bestimmte Branchen spezialisiert, d.h. dass ein überdurchschnittlicher Anteil der Produktion und Beschäftigung auf diese Bereiche entfällt, so wächst die Wahrscheinlichkeit, dass in diesen Branchen die Produktion auch lokal konzentriert ist und sich lokale Cluster bilden. Ein entsprechendes Maß für das Clusterpotential in wissensintensiven Branchen beruht auf „harten“ statistischen Branchendaten (EUKLEMS-Datenbank). Gemessen wird die Zahl wissensintensiver Branchen (spec), in denen das Land überspezialisiert ist. Zur Messung wird ein Spezialisierungsmaß der Branchen s_i verwendet, das sich wie folgt berechnet:

Verhältnis des Anteils der Beschäftigten der Branche i im Land n an der Gesamtbeschäftigung des Landes n zu dem arithmetischen Mittel aller Länder (q_i)

$$s_i = \frac{q_{in}}{\sum_{i=1} q_{in}}$$

wobei q_i der Anteil der Beschäftigten x der Branche i im Land n an der Gesamtbeschäftigung des Landes n ist.

$$q_i = \frac{x_{in}}{\sum_{i=1} x_{in}}$$

Als Nenner wird im Spezialisierungsmaß s_i der durchschnittliche Anteil der Beschäftigten einer Branche in allen Ländern als arithmetisches Mittel der Branchenanteile in den Ländern (und nicht der Anteil der Branche in allen Ländern an den Gesamtbeschäftigten aller Länder) verwendet, um Größeneffekte der Länder auszuschließen.

Das Spezialisierungsmaß s_i liegt zwischen 0 und 1, wenn das Land nicht auf die Branche i spezialisiert ist. Es ist größer als 1, wenn das Land auf die Branche i spezialisiert ist, d.h. wenn der Anteil der Beschäftigten in der Branche i über dem durchschnittlichen Anteil der Branche in allen Ländern liegt. In dem hier verwendeten Spezialisierungsmaß wird jedoch ein Land erst dann als auf eine Branche spezialisiert angesehen, wenn das Spezialisierungsmaß mindestens 1,25 beträgt; d.h. wenn der Beschäftigtenanteil in dieser Branche um 25 % höher ist als der Mittelwert aller Länder.

Für jedes Land werden die wissensintensiven Branchen gezählt, bei denen das Land ein Spezialisierungsmaß von mindestens 1,25 erreicht. Die Branchen der Spitzentechnologie gehen in diese Zählung mit einem höheren Gewicht von 1,25 ein, um ihre Bedeutung für die künftige Innovationsfähigkeit eines Landes besonders zu betonen.

Nach dieser Bewertung des Clusterpotentials ist Deutschland auf drei FuE-intensive Branchen (die Chemieindustrie ohne die Pharmaindustrie, die Automobilindustrie, die Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung) sowie eine Spitzentechnologiebranche Medizin, MSR-Technik, Optik spezialisiert. Es wird angenommen, dass in diesen vier wissensintensiven Branchen lokale Cluster bestehen. Deutschland erreicht somit einen Wert des Indikators

$$\text{Spec}_{\text{DEU}} = 4,25 = (3 \cdot 1) + (1 \cdot 1,25).$$

Die Spannweite des Einzelindikators spec reicht von 1 in Österreich und Spanien), die jeweils nur auf eine wissensintensive Branche spezialisiert sind, bis 8,5 in Japan und Korea, die auf mehrere wissensintensive Branchen, darunter auch der Spitzentechnik, spezialisiert sind.

Internationale Vernetzung der Wissenschaftsaktivitäten

Neu eingeführt wurden im Jahr 2008 Kennzahlen zur globalen Vernetzung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den untersuchten Ländern. Sie basieren auf der internationalen Zusammenarbeit bei wissenschaftlichen Publikationen und der Erfindertätigkeit. Gezählt werden die internationalen Ko-Autorenschaften bei Artikeln im Bereich Wissenschaft und Technik und die internationalen Ko-Erfinder von Patenten (PCT-Anmeldungen). Da Forscher in kleineren Ländern stärker gezwungen sind, international zu kooperieren, als Forscher in großen Ländern, die im eigenen Land ein breiteres Potential an Kooperationspartnern finden, werden nur Kooperationen außerhalb der eigenen Triaderegion gezählt. Für Deutschland gehen also nur Kooperationen mit nichteuropäischen Partnern in die Indikatoren ein. Folgenden Indikatoren werden zur Messung der internationalen Vernetzung der Wissenschaft, Forschung und Entwicklung im Subindikator „Vernetzung“ verwendet:

1. Co-Patente (PCT)

- Anteil mit Co-Erfindern aus anderen Triaderegionen an allen Patenten
- Anzahl mit Co-Erfindern aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern

2. S&E-Artikel

- Anteil mit Co-Autoren aus anderen Triaderegionen
- Anzahl der Co-Autoren aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern.

Spitzenreiter der so gemessenen internationalen Vernetzung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sind 2008 die Schweiz, Irland, Belgien und Großbritannien.

Tabelle 3.4-1
 Ränge der Länder beim Unterindikator „Globale Wissenschaftsvernetzung“

Land	Gesamtrang	Anteil Co-Erfinder (andere Triadereg.) an allen Patenten	Co-Erfinder (andere Triadereg.) in Relation zu Forschern	Anteil Co-Autoren (andere Triadereg.) an allen Artikeln	Co-Autoren (andere Triadereg.) in Relation zu Forschern
CHE	1	4	1	2	1
IRL	2	1	2	6	6
BEL	3	2	4	9	7
GBR	4	3	5	8	5
NLD	5	8	3	13	2
CAN	6	5	13	1	3
DEU	7	12	6	4	11
DNK	8	9	7	12	9
USA	9	7	9	3	13
FRA	10	10	10	7	12
AUT	11	15	12	5	10
SWE	12	14	11	10	8
ITA	13	13	14	16	4
FIN	14	11	8	14	15
ESP	15	6	17	17	14
KOR	16	16	15	11	16
JPN	17	17	16	15	17

Quelle: Originaldaten OECD, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

3.4.2 Ergebnisse 2008

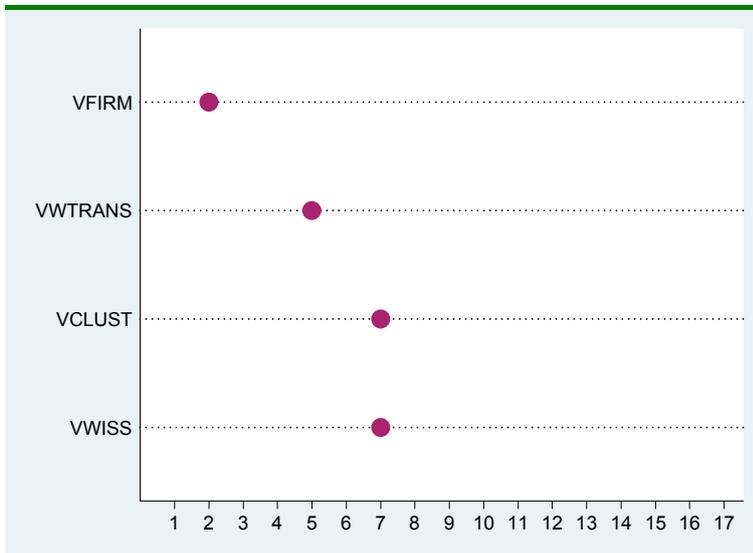
Insgesamt erreicht Deutschland bei der Beurteilung des Ausmaßes und der Qualität der innovationsfördernden Vernetzung der Akteure nach Japan und der Schweiz den dritten Platz (Vorjahr Rang 2) und verbessert seinen Punktwert. Den größten Sprung nach vorne macht Korea, das nun Platz 5 erreicht (Vorjahr Platz 14). Seine Stärken liegen bei der Vernetzung der Unternehmen und im Clusterpotential, seine Schwäche in der internationalen Vernetzung der Wissenschaft (Platz 16).

Abbildung 3.4-2
 Scores der Länder für den Subindikator „Vernetzung“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, EUKLEMS; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.4-3
 Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Vernetzung“



Quellen: Originaldaten WEF; Berechnungen des DIW Berlin.

„Innovationsfördernde Vernetzung“ bekommt das geringste Gewicht (5 %).

(Im Detail sind Aufbau und Ergebnisse des Subindikators im Anhang dargestellt.)

Die vom WEF befragten Manager sehen für Deutschland bei der Beurteilung der Aspekte Vernetzung von Unternehmen und Wissenstransfer eher Vorteile (Abbildung 3.4-3). Die Unternehmen in Deutschland kooperieren eng mit anderen Unternehmen (Zulieferern und Kunden) und erreichen wie im Vorjahr im Ländervergleich Platz 2 bei der Kooperation zwischen den Unternehmen. Beim Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen fällt Deutschland auf Platz 6 (Vorjahr: Platz 5). Bei der Ausprägung regionaler Cluster ist ein Aufstieg um 3 Plätze auf Rang 7 zu verzeichnen. Eine mittlere Position erreicht Deutschland ebenfalls in der Kooperation der deutschen Forscher mit Co-Autoren und Co-Erfindern aus anderen Triaderegionen (7. Platz).

Die Unterindikatoren zu „Wissenstransfer“ und „Firmennetzen“ gehen in die Bildung des Subindikators „Innovationsfördernde Vernetzung“ mit etwa gleichem Gewicht ein, die Komponente „Cluster“ mit etwas weniger Gewicht. (26 %). Die neue Komponente „Globale Wissenschafts-

Tabelle 3.4-2
 Punktwerte der Einzelindikatoren im Subindikator „Vernetzung“

	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
JPN	1	1	7	7
CHE	2	3	6.79	5.89
DEU	3	2	6.63	6.18
USA	4	4	6.06	5.61
KOR	5	14	6.04	3.73
SWE	6	5	5.98	5.24
FIN	7	6	5.28	5.24
BEL	8	8	5.27	4.49
AUT	9	10	5.16	4.31
CAN	10	9	4.87	4.47
NLD	11	11	4.80	4.12
DNK	12	12	4.69	4.10
GBR	13	7	4.43	4.87
IRL	14	13	4.05	3.79
FRA	15	15	3.74	3.47
ITA	16	16	1.24	1.19
ESP	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

3.5 Umsetzung von Innovationen in der Produktion

3.5.1 Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten

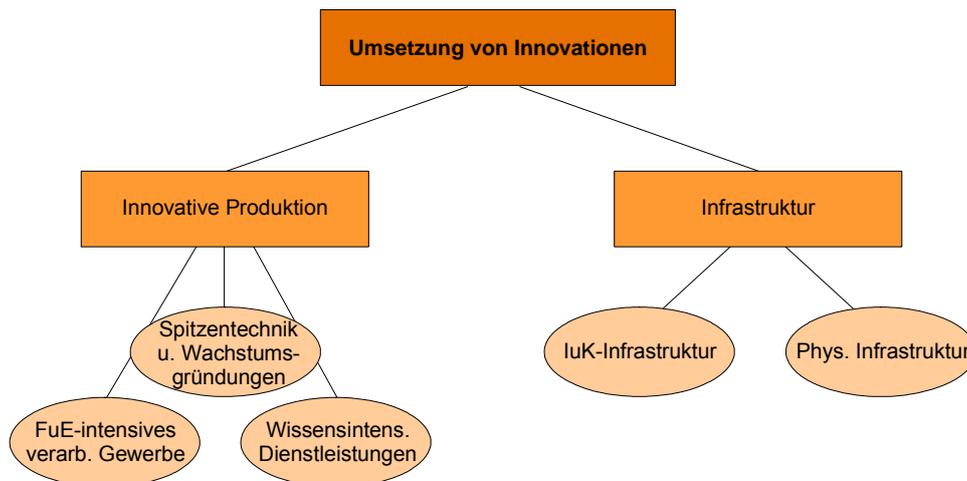
Unter Innovationen versteht man neue oder merklich verbesserte Produkte und Dienstleistungen (Produkt-/Dienstleistungsinnovationen) sowie neue oder merklich verbesserte Prozesse oder Verfahren (Prozess-/Verfahrensinnovationen) (OECD 1997). In der Innovationsliteratur werden z.T. auch „organisatorische“ oder „nicht-technische“ Prozessveränderungen als Innovationen angesehen (EU 2004b). Der Innovationsprozess erreicht sein Ziel jedoch erst, wenn Unternehmen die neue Produkte, Prozesse und Organisationslösungen auf den Markt bringen oder in den Produktionsprozess einführen. Dies ist jedoch bei Prozessinnovationen und nicht-technischen Innovationen schwer zu messen. Deshalb konzentrieren wir uns bei der Erfassung des Innovationsoutputs auf die Einführung von Produktinnovationen, für die dies näherungsweise möglich ist.¹⁵ Dazu werden Anteile an der Gesamtproduktion und Pro-Kopf-Produktion von FuE-intensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen in den untersuchten Ländern verglichen.

¹⁵ Viele innovative Produkte – beispielsweise der Investitionsgüterindustrie – sind für die abnehmenden Unternehmen Elemente von Prozessinnovationen.

Struktur des Subindikators „Umsetzung von Innovationen“

Im Subindikator „Umsetzung von Innovationen“ wird die Outputseite des Innovationsprozesses, d.h. der Markterfolg mit innovativen Produkten und Leistungen im Unterindikator „Innovative Produktion“ erfasst. Die Qualität der unterstützenden Infrastruktur wird in einem weiteren Unterindikator abgebildet (Abbildung 3.5-1).

Abbildung 3.5-1
Aufbau des Subindikators „Umsetzung von Innovationen“



Wissensintensive Produktion

Nach dem hier gewählten Messansatz wird die Innovationsfähigkeit umso höher eingestuft, je mehr ein Land FuE- und wissensintensive Produkte und Dienstleistungen erzeugt und je größer der Außenhandelsüberschuss mit FuE-intensiven Gütern ist (Schumacher 2007, Belitz, Clemens, Gornig 2008). Der umfassendste Indikator für das Marktergebnis ist die Wertschöpfung in den forschungsintensiven Industrien und in den wissensintensiven Dienstleistungsbereichen in Relation zur gesamten Wertschöpfung und pro Kopf der Bevölkerung. Mit dem Außenhandelsaldo der forschungsintensiven Güter je Kopf der Bevölkerung wird gemessen, inwieweit ein Land über den Außenhandel überwiegend Lieferant oder Bezieher von innovativen Gütern ist. Durch den Bezug des Saldos auf die Bevölkerung wird die Landesgröße, die den Umfang der Handelsströme beeinflusst, relativiert. Die Produktion von wissensintensiven Dienstleistungen, von Spitzentechnik und forschungsintensiven Gütern bildet näherungsweise den Markterfolg derjenigen Wirtschaftsbereiche einer Volkswirtschaft ab, auf die sich ihre Innovationsaufwendungen konzentrieren.

Der Umsetzungserfolg von Innovationsprozessen wird im Unterindikator „Innovative Produktion“ in drei Bereichen gemessen:

1. bei forschungsintensiven Industriegütern,
2. im besonders risikoreichen Segment der Spitzentechnik und der Gründungen von Unternehmen mit hohem Wachstumspotential,
3. bei wissensintensiven Dienstleistungen.

Die Marktergebnisse in jedem dieser Bereiche werden jeweils anhand der Beschäftigten in Relation zu den Einwohnern des Landes, der Wertschöpfung je Einwohner und des Anteils an der gesamten Wertschöpfung gemessen (vgl. auch Schumacher 2007). Bei den forschungsintensiven Industriegütern und der Spitzentechnik wird zusätzlich der Außenhandelsaldo je Einwohner zur Bewertung herangezogen. Die Beteiligung der Bevölkerung an wachstumsstarken Gründungen (GEM 2007) wird als Maß für Umsetzungsversuche von Innovationen durch Unternehmensgründung verwendet, solange keine international vergleichbaren Kennzahlen für die Gründungen von Technologiefirmen vorliegen.

Die Indikatoren des Umfangs der wissensintensiven Produktion wurden wie im letzten Jahr mit der Datenbasis von EUKLEMS (Growth and Productivity Account) berechnet.¹⁶ In Kooperation mit den jeweiligen statistischen Ämtern ist ein breites Spektrum sektorbezogener Indikatoren zur Analyse von Produktionsstrukturen, Wachstum und Produktivität in international vergleichbarer Form erarbeitet worden. Für die Schweiz, Korea und Kanada gibt es bisher noch keine Daten in EUKLEMS, deshalb wurden für sie die Variablen aus der STAN-Datenbank verwendet. Einzelne fehlende Werte für einzelne Sektoren in einzelnen Ländern und wurden mit nationalen Daten geschätzt.

Grundlage für die Analysen FuE-intensiver Industrien und wissensintensiver Dienstleistungen sind die neu abgegrenzten Listen der Wissenswirtschaft (NIW/Fraunhofer ISI 2007). Zum FuE-intensiven verarbeitenden Gewerbe gehören demnach die Chemie und die im Wesentlichen Investitionsgüter produzierenden Industrien (Maschinenbau, EDV-Geräte/Büromaschinen, Elektrotechnik, Medientechnik, Medizin-, Mess- und Regeltechnik, Optik sowie Fahrzeugbau) (vgl. ISI/NIW 2007). Der Bereich ist damit sehr weit gefasst und bietet nur begrenzt die Möglichkeit, nach Spitzentechnik und hochwertiger Technik zu unterscheiden. Zur Spitzentechnik wurden die pharmazeutische Industrie, Büromaschinen/EDV-Einrichtungen, Radio/TV/Nachrichtentechnik (Medientechnik), Luft- und Raumfahrzeugbau sowie neuerdings auch Medizin-, Mess- und Regeltechnik, Optik zusammengefasst. Die übrigen Bereiche des FuE-intensiven verarbeitenden Gewerbes werden als Industrien der gehobenen Gebrauchstechnologien bezeichnet. Die wissensintensiven Dienstleistungen enthalten wegen fehlender Untergliederung der Daten nicht die (relativ kleinen) Sektoren Luftfahrt sowie Kultur, Sport und Unterhaltung. Die Angaben zum Grundstücks- und Wohnungswesen (Wohnungsvermietung) umfassen in der Wertschöpfung vor allem die fiktiven Mieten für selbst genutztes Wohneigentum, denen keine Beschäftigten entsprechen. Der Sektor spielt in den hier untersuchten Ländern eine erhebliche Rolle und

¹⁶ Diese seit Frühjahr 2007 verfügbare Datenbasis ist Ergebnis eines durch die EU geförderten internationalen Forschungskonsortiums. Vgl. <http://www.euklems.net/>

verzerrt sektorale Produktivitätsvergleiche. Die wissensintensiven Dienstleistungen werden daher ohne Wohnungsvermietung ausgewiesen (Schumacher 2007). Zu den wissensintensiven Dienstleistungen zählen hier: Nachrichtenübermittlung, Finanzgewerbe, Kreditgewerbe, Versicherungsgewerbe, Vermietung beweglicher Sachen, Datenverarbeitung und Datenbanken, Forschung und Entwicklung, Unternehmensorientierte Dienstleistungen, Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen sowie das Bildungswesen.

Zur Bewertung der Stärke des für die Umsetzung von Innovationen wichtigen Bereichs Marketing wird im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen zusätzlich eine Einschätzung aus der Managerbefragung des WEF herangezogen.

Wachstumsstarke Gründungsaktivitäten

Jede Firmengründung ist in gewisser Hinsicht eine Neuheit für den Markt und Resultat eines auch innovativen Prozesses der Gründung. Nur wenige Gründungen sind jedoch auf Hochtechnologiemärkte gerichtet und verfolgen das Ziel, schnell stark zu wachsen. Für die Messung der Innovationsfähigkeit eines Landes sind aber vor allem diese potentiell schnell wachsenden Unternehmen in Hochtechnologiemärkten wichtig.

Das internationale Konsortium des Global Entrepreneurship Monitor (GEM) hat ein Modell erarbeitet, das die wichtigsten Einflussfaktoren auf das Gründungsgeschehen in einem Land beschreibt (Acs et al. 2005). Um einen internationalen Vergleich der Gründungsaktivitäten und ihrer Bedingungen zu ermöglichen, stützt sich das Konsortium im Wesentlichen auf eigene Erhebungen in der Bevölkerung und bei Experten in den inzwischen 42 teilnehmenden Ländern. Der GEM liefert eine der wenigen international vergleichbaren Datenbasen zu den Gründungsaktivitäten. Neben einer Kennzahl zu den gesamten Gründungsaktivitäten (Total Entrepreneurial Activity), gemessen als Anteil an der erwachsenen Bevölkerung, die seit kurzem Unternehmer sind oder dies anstreben, gibt es auch einen Indikator für wachstumsstarke Gründungen mit mindestens 20 erwarteten Beschäftigten (High Potential Entrepreneurial Activity), den wir im Bereich der Bewertung der Umsetzung besonders risikoreicher Innovationsaktivitäten in der Spitzentechnik als Gründungsindikator verwenden. In einer Untersuchung des Zusammenhangs zwischen diesen Gründungsmaßen und dem wirtschaftlichen Wachstum in 37 Ländern wurde gezeigt, dass die wachstumsstarken Gründungen einen signifikanten Einfluss auf das Wachstum haben (Wong, Ho, Autio 2005).

Infrastruktur

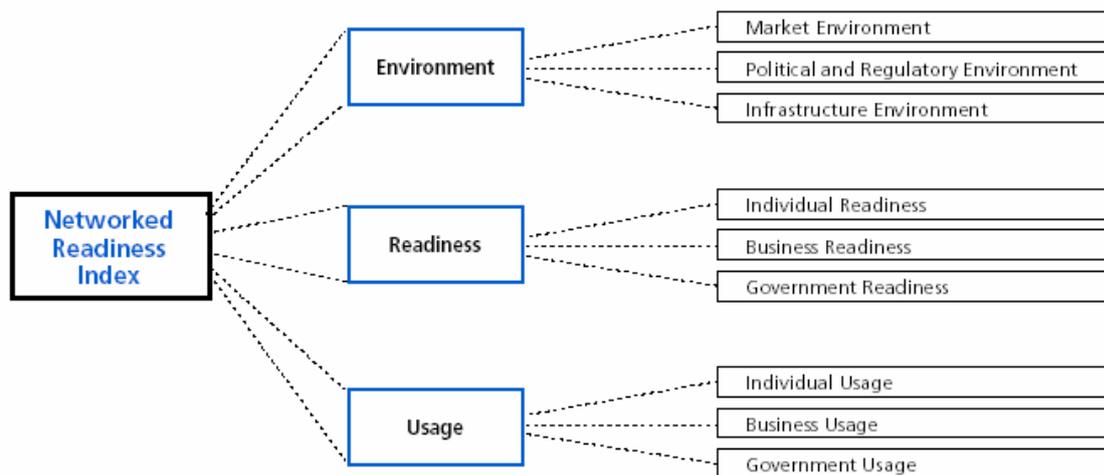
Die Umsetzung von Innovationsaktivitäten in der Volkswirtschaft in der forschungs- und wissensintensiven Produktion bedarf auch einer unterstützenden Infrastruktur. Wir berücksichtigen in diesem Subindikator zum einen die Qualität der allgemeinen Produktionsinfrastruktur aus der Sicht der Unternehmen mit Daten des WEF. Die Qualität der Produktionsinfrastruktur (allgemeinen Infrastruktur, Schienenverkehr, Luftverkehr, Stromversorgung) wird dabei von den befragten Managern bewertet.

Zudem wird die Leistungsfähigkeit der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (IuK-Infrastruktur) zum einen durch den Networked Readiness Indicator und zum anderen durch den E-Readiness Indicator der Economist Intelligence Unit erfasst.

Der zusammengefasste Networked Readiness Indicator wurde vom INSEAD im Auftrag des WEF entwickelt und misst die Fähigkeit einer Nation, an den Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologie teilzunehmen und diese zu nutzen (Dutta, Jain 2004). Diese Fähigkeit entsteht aus dem komplexen Zusammenspiel der Akteure Unternehmen, Bürger und Staat. Dabei sind sowohl die technische Ausstattung mit IuK-Technologien, als auch die Fähigkeit und Bereitschaft, diese Technologie zu nutzen, von Bedeutung.

Der Teilindikator Umfeld (Environment) umfasst Einzelindikatoren zu Markt, Regulierung und Telekommunikationspolitik sowie Infrastruktur. Er misst die Rahmenbedingungen eines Landes zur Entwicklung und Nutzung von Informationstechnologie. Die Fähigkeit der Akteure, die Informationsinfrastruktur zu nutzen (Readiness), wird durch Bildungsindikatoren, Internetzugangskosten und die Bedeutung von IuK-Technologien im öffentlichen Sektor gemessen. Indikatoren zur technischen Ausstattung, Internetzugangsraten sowie dem öffentlichen Onlineangebot messen neben weiteren Variablen die Bereitschaft der Akteure zur Nutzung der Informationsinfrastruktur (Usage).

Abbildung 3.5-2
Aufbau des Teilbereichsindikators zur IuK-Infrastruktur „Networked Readiness Indicator“



Quelle: Dutta, Jain 2004, The Networked Readiness Index 2003-2004, S. 4.

Der zusammengefasste „E-Readiness Indicator“ der Economist Intelligence Unit wird seit dem Jahr 2000 für inzwischen 69 Länder ermittelt (EIU 2008). Der Indikator erfasst den Stand der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur und die Fähigkeit der Konsumenten, der Unternehmen und der Regierung, IuK-Technologien zu ihrem Nutzen anzuwenden. Der Indikator ist eine gewichtete Samm-

lung von etwa 100 quantitativen und qualitativen Kriterien aus verschiedenen Datenbanken und Umfragen in sechs Feldern:

1. Connectivity und technologische Infrastruktur (Gewicht 25 %)
2. Geschäftsumfeld (Gewicht 20 %)
3. Anwendung bei Konsumenten und Unternehmen (Gewicht 20 %)
4. Rechtliches und politisches Umfeld (Gewicht 15 %)
5. Soziale und kulturelle Umgebung (Gewicht 15 %)
6. Unterstützende E-Services (Gewicht 5 %)

Der Networked Readiness Index und der E-Readiness Indicator sind hoch korreliert (90 %).

Die Einzelindikatoren werden im Anhang detailliert dargestellt.

3.5.2 Ergebnisse 2008

Insgesamt ist Deutschland bei der Umsetzung von Innovationen in Marktergebnisse sehr erfolgreich und erreicht nach der Schweiz und Schweden den 3. Platz (2007: 4. Platz) in der Vergleichsgruppe.

Tabelle 3.5-1
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Umsetzung“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
CHE	1	1	7.00	7.00
SWE	2	2	6.62	6.08
DEU	3	7	6.36	5.99
USA	4	3	6.17	6.11
DNK	5	6	6.05	5.97
KOR	6	4	5.62	4.09
FIN	7	10	5.42	5.63
IRL	8	12	5.25	5.07
GBR	9	8	5.24	5.55
NLD	10	5	5.21	5.47
JPN	11	11	5.19	5.07
AUT	12	13	4.65	4.4
FRA	13	14	4.50	4.52
BEL	14	9	4.01	4.13
CAN	15	15	3.89	4.03
ESP	16	17	1.29	1.18
ITA	17	16	1.00	1.00

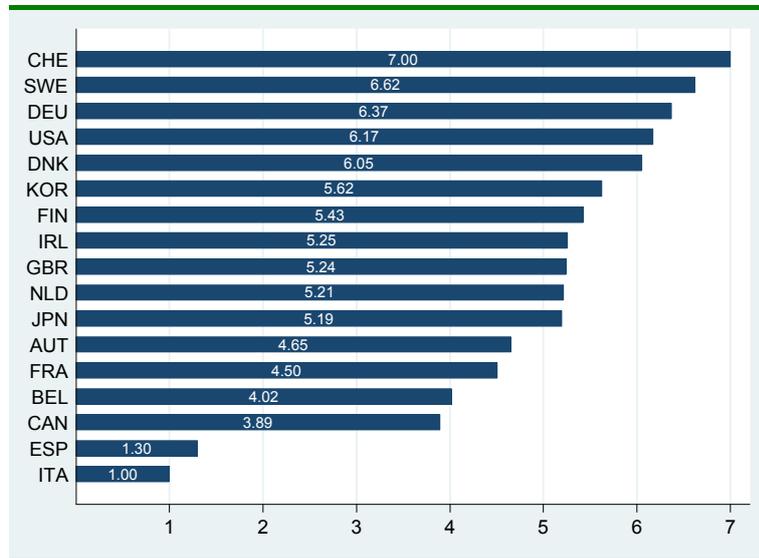
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Dabei konnte es auch den Punktwert des Subindikators gegenüber dem Vorjahr verbessern. Bei der Bewertung der Marktergebnisse in der wissensintensiven Produktion (Produktion und Handel mit forschungsintensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen sowie Spitzentechnik und Gründungsaktivitäten) erreicht Deutschland Rang 3, bei der Infrastruktur (IuK-Infrastruktur, allgemeine physische Infrastruktur) nur Rang 7. Aufgrund der Hauptkomponentenanalyse gehen diese beiden Unterindikatoren mit annähernd gleichem Gewicht in die

Bildung des Subindikators „Umsetzung“ ein.

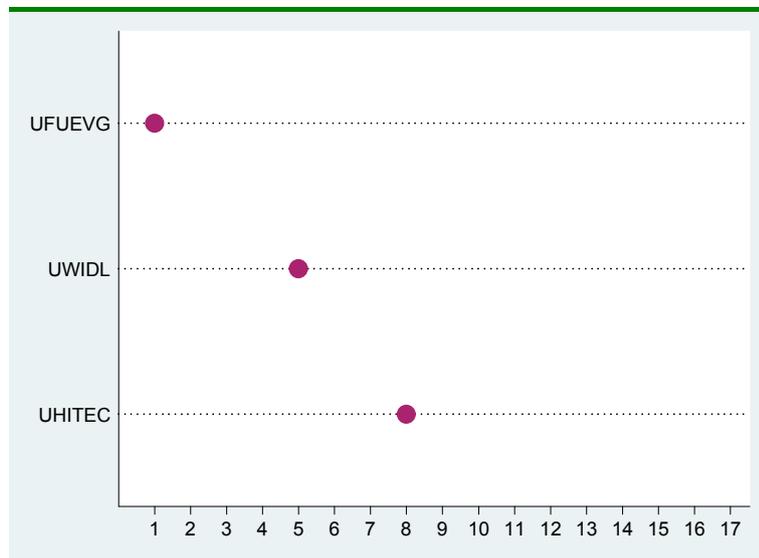
Deutschland verfügt im Bereich der Umsetzungen von Innovationen auf dem Markt über ausgeprägte Vorteile. Die Unternehmen in Deutschland haben im internationalen Vergleich eine besondere Stärke

Abbildung 3.5-3
 Scores der Länder für den Subindikator „Umsetzung“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, EUKLEMS, OECD, GEM, INSEAD, EIU; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.5-4
 Rangplätze Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren im
 Bereich wissensintensive Produktion

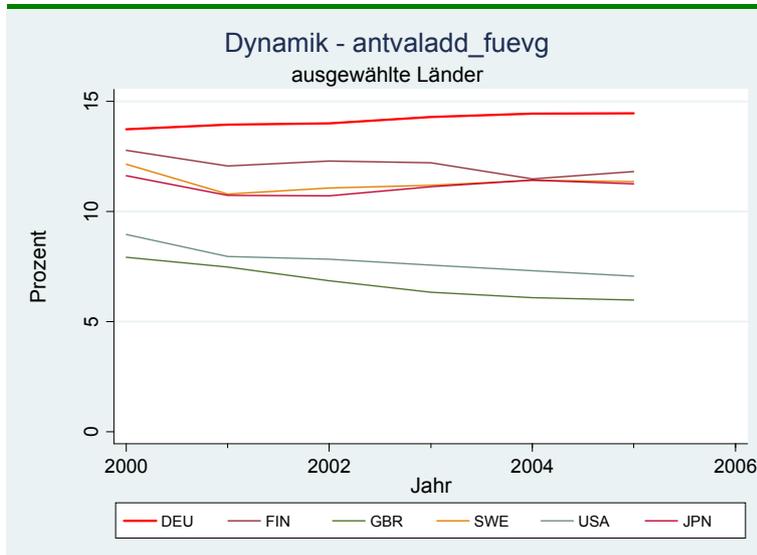


Quellen: Originalzahlen EUKLEMS, OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

in der Produktion und im internationalen Handel mit FuE-intensiven Gütern (Platz 1). In der Produktion von wissensintensiven Dienstleistungen verbessern sie sich gegenüber 2007 um einen Rang (Platz 5). Etwas schwächer zeigen sich die Unternehmen bei der Spitzentechnik und den Wachstumsgründungen, wo Deutschland weiterhin auf dem 8. Rang und damit nach wie vor im Mittelfeld liegt. Dabei hat sich Deutschland im Vergleich zum Jahr 2006 um 5 Rangplätze verbessert. Dies dürfte u.a. mit der seit 2007 neuen Eingruppierung der Branche Medizin-, Mess- und Regeltechnik, Optik in die Spitzentechnik zusammenhängen. In diesem Bereich verfügt die deutsche Industrie über ausgeprägte Stärken. Im internationalen Vergleich zeigen sich in den Vergleichsländern sehr unterschiedliche Spezialisierungen auf die zukunftssträchtigen Bereiche der Produktion: FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe, Spitzentechnik und wissensintensive Dienstleistungen. Deutschland ist, ähnlich wie Schweden, Österreich und die Schweiz, auf hochwertige „medium-tech“ Industrien („gehobene Gebrauchstechnologien“) und nicht auf Spitzentechnik spezialisiert.

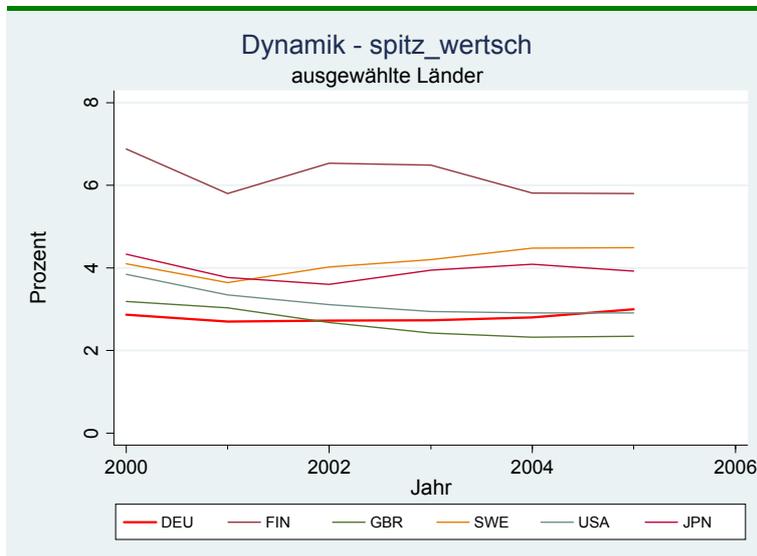
Dies wird oft als problematisch angesehen, weil gerade dem Hochtechnologiebereich hohe Spillovereffekte und große Wirkungen auf das künftige Wachstum sowie beträchtliche Nachfragepotentiale zugeschrieben werden. Spitzentechnikprodukte werden jedoch auch in der Chemie, dem Maschinenbau und der Automobilindustrie eingesetzt und diese Industrien führen selbst auch Forschung im

Abbildung 3.5-5
 Anteile der FuE-intensiven Industrien an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005



Quellen: Originaldaten EUKLEMS, OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.5-6
 Anteile der Spitzentechnik an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005



Quellen: Originaldaten EUKLEMS, OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

Spitzentechnikbereich durch. Die Nachfrage nach Produkten der gehobenen Gebrauchstechnologien ist robuster als die mancher Spitzentechnikprodukte und deutsche und europäische Unternehmen haben in diesen großen Marktsegmenten große Exporterfolge. Eine Überbetonung der Bedeutung der Spitzentechnik in der Bewertung der Innovationsfähigkeit scheint somit nicht gerechtfertigt (Weder di Mauro 2005). Aufgrund der empirisch bestimmten Gewichte geht die Spitzentechnik nur mit einem Gewicht von 27 % in den Teilbereichsindikator „Wissensintensive Produktion“ ein, die forschungsintensive Industrie erhält ein Gewicht von 34 % und die wissensintensiven Dienstleistungen von 39 %.

Die starke Spezialisierung Deutschlands auf die Güter der FuE-intensiven Industrien zeigt sich im vergleichsweise sehr hohen Anteil dieses Bereiches an der gesamten Wertschöpfung (Abbildung 3.5-5). Auch Japan und die nordischen Länder sind hier vor allem aufgrund ihrer hohen Anteile in den Spitzen-

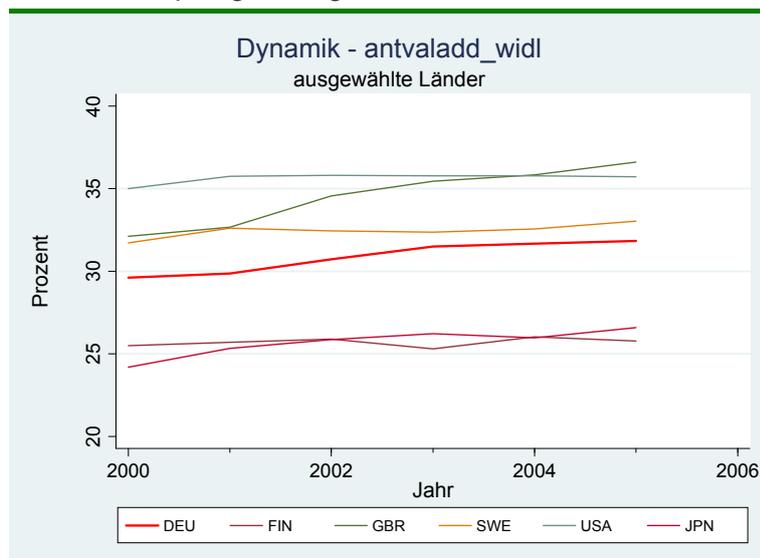
technologien gut positioniert. In den USA und Großbritannien macht sich die „Deindustrialisierung“ auch in den FuE-intensiven Bereichen bemerkbar.¹⁷ In beiden Ländern sinkt der Anteil dieser Industrien auf ein unterdurchschnittliches Niveau. Die gute Position Deutschlands ist v.a. durch die hohe

¹⁷ Vgl. Zimmermann, Scheuer (2006) S. 245-255

Spezialisierung auf gehobene Gebrauchstechnologien zu erklären. Hier ist Deutschland traditionell gut aufgestellt und konnte seinen Vorsprung in den letzten Jahren sogar leicht ausbauen. Im Vergleich zu den USA und Großbritannien hat Deutschland seine im Jahre 2000 noch ungünstigere Position beim Anteil der Spitzentechnologien an der gesamten Wertschöpfung in den letzten Jahren verbessert (Abbildung 3.5-6). Mit der zunehmenden Spezialisierung auf die gehobenen Gebrauchstechnologien und dem Abbau der Defizite bei Spitzentechnologien ist Deutschland in den innovativen Industrien insgesamt auf dem richtigen Pfad.¹⁸

In den wissensintensiven Dienstleistungen sind die USA und Großbritannien hoch spezialisiert. Japan und auch Finnland erreichen nur ein unterdurchschnittliches Niveau. Deutschland liegt im Mittelfeld und hat den Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung in den

Abbildung 3.5-7
Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 2000-2005



Quellen: Originaldaten EUKLEMS, OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

letzten Jahren deutlich steigern können (Abb. 3.5-7). Der Übergang zu einer wissensintensiven Informations- und Dienstleistungsgesellschaft („knowledge-based economy“) schreitet auch in Deutschland voran. Im Vergleich zu den USA und Großbritannien geht dieser Prozess bisher jedoch nicht mit einer Schrumpfung der forschungsintensiven Industrien einher. In Japan und Finnland steht die starke Ausrichtung auf die industrielle Produktion von mittel- bis hochwertigen Technologiegütern im Vordergrund. Deutschland konnte sich im Gegensatz zu den genannten Ländern sowohl bei den forschungsintensiven Industrien (darunter auch der Spitzentechnik) als auch bei den wissensintensiven Dienstleistungen in den letzten Jahren verbessern. Soll dieser positive Trend gehalten und ausgebaut werden, müssen insbesondere die erwarteten Engpässe beim Humankapital („Ingenieurmangel“) behoben werden. Dies ist nicht nur im Zuge der Wissensintensivierung im Dienstleistungssektor notwendig, sondern auch deshalb, weil andere Nationen, wie China, Indien oder auch die EU-10 in den gehobenen Gebrauchstechnologien, dem zentralen Spezialisierungsfeld Deutschlands, aufschließen.

¹⁸ Vgl. Belitz, Clemens, Gornig (2008) S.12

Die allgemeine physische Infrastruktur (bewertet durch Vertreter der Unternehmen) bietet in Deutschland sehr gute Voraussetzungen für die Umsetzung von Innovationen in der Produktion und auf dem Markt (Platz 1). Doch auch der Ausbau und die ausgeprägte Nutzung der IuK-Infrastruktur ist essenziell für die Innovationsfähigkeit der Unternehmen. Deutschland erreicht in diesem Unterindikator nur den 11. Platz, verbessert sich damit aber gegenüber dem Vorjahr um einen Rangplatz. Die Position Deutschlands im unteren Mittelfeld ist im Hinblick auf die Gestaltung der Informations- und Wissensgesellschaft bedenklich und kann das sehr gute Niveau Deutschlands im Bereich der Umsetzungen von Innovationen in Zukunft gefährden.

3.6 Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb

3.6.1 Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten

Wettbewerb ist eine zentrale Triebfeder für die hohe Effizienz marktwirtschaftlicher Volkswirtschaften. Staatliche Regulierungen setzen den Rahmen, in dem sich der Wettbewerb zwischen Unternehmen (aber auch Arbeitnehmern) entfalten kann. Doch der „vollkommene Wettbewerb“ als Idealzustand und Ziel staatlicher Regulierung hat nur in einer „idealen“ Modellwelt Gültigkeit. Kommen Innovationen ins Spiel, werden die Zusammenhänge zwischen Regulierung und Wettbewerb komplexer und die einfache Formel „je weniger Regulierung und je mehr Wettbewerb, desto besser“ verliert ihre Gültigkeit.

Dies liegt zum einen an der Vielschichtigkeit von Regulierung, selbst wenn man versucht, sich auf die innovationsrelevante Regulierung zu beschränken.¹⁹ Regulierung besteht nämlich nicht nur (aber auch!) aus „Papierkrieg“ und (überflüssigen) administrativen Regularien, die den Unternehmergeist potentieller Innovatoren ausbremsen. Regulierung umfasst zum Beispiel auch Regeln, die zum Schutze Dritter bestimmte Forschungs- und Innovationsvorhaben beschränken oder gar verbieten. Zum anderen sind Innovationen mit großen Unsicherheiten vor allem für den Innovator verbunden, sowohl was den Ausgang seiner Forschungs- und Entwicklungsbemühungen, als auch was die Reaktionen seiner potentiellen Kunden und Konkurrenten betrifft. Wenn Regulierung hilft, diese Unsicherheit zu verkleinern, dann kann sie Innovationen befördern.

Der Patentschutz beispielsweise erlaubt dem Innovator ein zeitlich begrenztes Ausbeuten seines Wissensvorsprungs auf Kosten seiner Konkurrenten. Diese willentliche, vorübergehende Beschränkung des Wettbewerbs gibt dem Innovator gerade den Anreiz sich auf den höchst unsicheren und kostspieligen Innovationsprozess einzulassen – mit der Gewissheit, dass im Erfolgsfall die Früchte seiner Arbeit

¹⁹ Bei der Vielschichtigkeit und Breite von staatlichen Regulierungsinstrumenten, die mittelbar oder unmittelbar, bewusst oder unbewusst auf Innovationsaktivitäten wirken, verwundert es nicht, dass eine im Auftrag der EU durchgeführte Studie zu dem Schluss kommt, dass es unmöglich sei, zu einfachen und allgemeingültigen Schlussfolgerungen über den Zusammenhang zwischen staatlicher Regulierung und der Entstehung von Produktinnovationen zu gelangen (Blind et al. 2004).

ihm (zumindest vorübergehend) exklusiv zu Gute kommen. Gäbe es diese Regulierung nicht, dann könnten Dritte sich zu Nutze machen, dass einmal entstandenes Wissen schwer geheim zu halten ist und vom Innovator profitieren, ohne ihn entschädigen zu müssen. Als Folge wird „zu wenig“ innoviert.

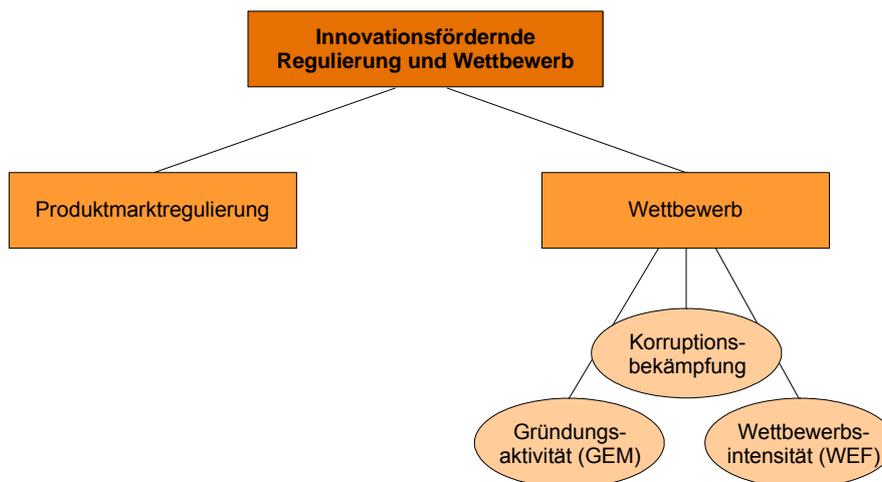
Andererseits muss Regulierung dafür sorgen, dass die Intensität des Wettbewerbs unter den etablierten Marktteilnehmern hoch ist bzw. durch Markteintritte von neu gegründeten Unternehmen geschürt wird, um starke Anreize zu setzen, diesem intensiven Wettbewerb durch Innovationen zu entgehen.

Aufbau des Subindikators

Für die Konstruktion des Subindikators „Innovationsfreundliche Regulierung und Wettbewerb“ hat dies folgende Implikationen.

- Zum einen wird der Subindikator aus den beiden Komponenten Regulierung und Wettbewerb zusammengesetzt (Abbildung 3.6-1), so dass nach Wettbewerbsbedingungen (Regulierung) und tatsächlichem Wettbewerbsverhalten unterschieden werden kann.

Abbildung 3.6-1
Aufbau des Subindikators „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“



- Auf Grund der Vielschichtigkeit und qualitativen Natur von Regulierung ist sie mit wenigen Einzelindikatoren in ihrer ganzen inhaltlichen Breite nicht zu erfassen. Hier wird ein umfassender zusammengefasster Indikator der Regulierung von Produktmärkten der OECD verwendet. Zusätzlich wurde ein zusammengefasster Indikator der OECD zu Regulierung von profes-

sionellen unternehmensnahen Dienstleistungen aufgenommen, die in Innovationsprozessen eine wichtige Rolle spielen.²⁰

- Wettbewerb (und damit der gleichnamige Unterindikator) speist sich aus der Konkurrenz zwischen etablierten Marktteilnehmern („Wettbewerbsintensität“ und „Korruptionsbekämpfung“) sowie auch aus den Marktzutritten neu gegründeter Unternehmen („Gründungsaktivität“).

Produktmarktregulierung

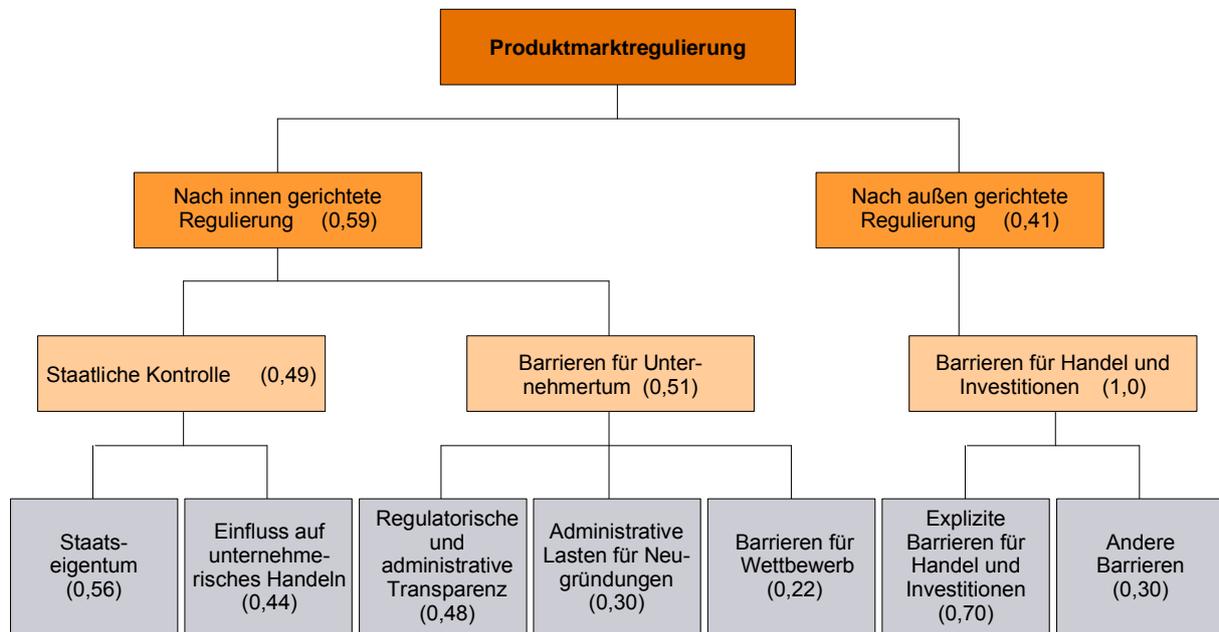
Indikator zur Produktmarktregulierung

Die Produktmarktregulierung wird bei Industriegütern mit einem zusammengefassten Indikator der OECD erfasst. Die OECD hat in einem Forschungsprojekt versucht, das Ausmaß der Produktmarktregulierung in den OECD-Ländern zu messen, d.h. den Grad in dem die nationale Politik den Wettbewerb auf den Produktmärkten fördert oder verhindert (Conway, Janod, Nicoletti 2005). Dazu wurde ein zusammengefasster Indikator der Produktmarktregulierung (PMR) entwickelt. Der PMR-Indikator beruht nicht auf Meinungsumfragen zur Regulierung. Stattdessen werden zunächst nationale Regulierungsmaßnahmen in verschiedenen Bereichen nach einem Schema bewertet. Dann werden von unten nach oben („bottom-up“) – ähnlich dem Bauprinzip des Innovationsindikators – mit Hauptkomponentenanalysen Indikatoren für Teilbereiche schrittweise zum Gesamtindikator zusammengefasst. Die Datenbasis dafür ist die OECD Regulation Database, die auf detaillierten Fragebögen zur Regulierungspraxis in den Ländern beruht und für jedes Land über 800 Einzeldaten enthält. Der PMR-Indikator umfasst nach innen und nach außen gerichtete Regulierungen. Für den Indikator der nach innen orientierten Maßnahmen werden zum einen die staatliche Kontrolle im öffentlichen Sektor und im Bereich der privaten Unternehmen sowie zum anderen Barrieren für unternehmerisches Handeln erfasst. Bei den nach außen orientierten Maßnahmen geht es um die Handels- und Investitionsbarrieren (Abbildung 3.6-2).

Der Indikator wurde bisher nur für die Jahre 1998 und 2003 berechnet. Insgesamt hat sich die Produktmarktregulierung in den OECD-Ländern in diesem Zeitraum verringert und es ist ein Trend zur Vereinheitlichung zu beobachten. Trotz des Fortschritts bei Reformen der Produktmarktregulierung bleibt ein „harter Kern“ von Regulierungen, die den Wettbewerb behindern, in nahezu allen Ländern bestehen (Conway, Janod, Nicoletti 2005).

²⁰ Conway, P. and G. Nicoletti (2006), "Product market regulation in non-manufacturing sectors in OECD countries: measurement and highlights", OECD Economics Department Working Paper.

Abbildung 3.6-2
 PMR Indikatorsystem



Quelle: OECD 2005.

Indikator der Regulierung professioneller Dienstleistungen

Die OECD hat auch im Bereich der professionellen Dienstleistungen die Eintrittsbarrieren (z.B. Bildungsvoraussetzungen, Niederlassungsvorschriften und Lizenzerteilung) und die Durchführungsregulierung (u.a. Preis- und Gebührenregulierung, Werbung, Beschränkungen des Leistungsumfangs und der Kooperation) in den OECD-Ländern erfasst und in einem Indikator (PDR) zusammengefasst. Die Methodik entspricht der des PMR-Indikators. Datenbasis ist die OECD Regulation Database. Der PDR-Indikator liegt bisher für die Jahre 1998 und 2003 vor. Im internationalen Vergleich ist die Regulierung in Deutschland in diesem Bereich sehr restriktiv. Unter den Vergleichsländern hat nur Italien eine noch restriktivere Regulierung im Bereich der professionellen Dienstleistungen (Conway, Nicoletti 2006).

Wettbewerb

Gründungsaktivität

Das Ausmaß an Wettbewerb wird zum einen mit der Gründungsaktivität auf Basis der Daten des Global Entrepreneurship Monitor gemessen. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass der Wettbewerb umso stärker ist, je mehr Unternehmen gegründet werden.

Das internationale Konsortium des Global Entrepreneurship Monitor (GEM) hat ein Modell erarbeitet, das die wichtigsten Einflussfaktoren auf das Gründungsgeschehen in einem Land beschreibt (Acs et al.

2005). Um einen internationalen Vergleich der Gründungsaktivitäten und ihrer Bedingungen zu ermöglichen, stützt sich das Konsortium im Wesentlichen auf eigene Erhebungen in der Bevölkerung und bei Experten in den inzwischen 42 teilnehmenden Ländern. Der GEM liefert eine der wenigen international vergleichbaren Datenbasen zu den Gründungsaktivitäten. Neben einer Kennzahl zu den gesamten Gründungsaktivitäten (Total Entrepreneurial Activity), gemessen als Anteil an der erwachsenen Bevölkerung, die seit kurzem Unternehmer sind oder dies anstreben, gibt es zwei weitere Indikatoren, die höherwertige Gründungen von denen aus Existenznot, z.B. nach Verlust des Arbeitsplatzes, unterscheiden. Das sind zum einen die Gründungen aus Wunsch nach Unabhängigkeit oder höherem Einkommen (Opportunity Entrepreneurial Activity) und zum anderen die wachstumsstarken Gründungen mit mindestens 20 erwarteten Beschäftigten (High Potential Entrepreneurial Activity). In den letzten Jahren bezog der Teilbereichsindikator „Gründungsaktivität“ den Indikator „Gründungen auf Basis einer guten Chance, eine Geschäftsidee umzusetzen“ ein. Dieser Indikator „Opportunity Entrepreneurial Activity“ wurde in der Erhebung 2007 von dem GEM neu definiert als „Gründungen aus Wunsch nach Unabhängigkeit oder höherem Einkommen“. Dies soll im Vergleich zu dem Indikator aus dem Vorjahr den Kontrast zu den Gründungen aus Existenznot noch stärker hervorheben. Die Einbeziehung dieses neu definierten Indikators hat jedoch keine nennenswerten Veränderungen der Werte hervorgerufen.

Wir verwenden im Teilbereichsindikator „Gründungsaktivität“ alle drei Indikatoren zur Charakteristik des Gründungsgeschehens im internationalen Vergleich:

- Gesamte Gründungsaktivität (Total Entrepreneurial Activity), gemessen als Anteil an der erwachsenen Bevölkerung, die seit kurzem Unternehmer sind oder dies anstreben (gleitender Durchschnitt der letzten 4 Jahre)
- Gründungen aus Wunsch nach Unabhängigkeit oder höherem Einkommen (Opportunity Entrepreneurial Activity, gleitender Durchschnitt der letzten 4 Jahre)
- Wachstumsstarke Gründungen (High Potential Entrepreneurial Activity), Gründungen mit mindestens 20 erwarteten Beschäftigten (aufgrund der relativ kleinen und stark schwankenden Jahreswerte werden gleitende Durchschnitte der letzten 6 Jahre verwendet)

Wettbewerbsintensität

Zum anderen werden Einschätzungen der Managerbefragung des WEF zur Intensität des Wettbewerbs verwendet:

- Intensität des einheimischen Wettbewerbs: Der Wettbewerb auf dem einheimischen Markt ist 1 = in den meisten Industriezweigen begrenzt, Preissenkungen sind selten, 7 = in den meisten Industriezweigen intensiv mit im Zeitverlauf wechselnden Marktführern.

- Ausmaß der Marktdominanz: Marktdominanz einiger weniger Unternehmen ist 1 = üblich in Schlüsselindustrien, 7 = selten.

Korruptionsbekämpfung

Nach der Definition von Transparency International²¹ ist Korruption der Missbrauch von anvertrauter Macht zum privaten Nutzen oder Vorteil. Korruption führt u. a. zu weniger Wettbewerb, reduziert die Attraktivität eines Landes für Investitionen und die Qualität öffentlicher Dienstleistungen (Lambsdorff 2005). Je mehr Korruption in einem Land geduldet wird, desto geringer dürften auch die Anreize für Unternehmen sein, sich am Innovationswettbewerb zu beteiligen. Deshalb ist die Korruptionsbekämpfung ein wichtiger Bestandteil innovationsfördernder Wettbewerbsbedingungen. Der zusammengesetzte Korruptionswahrnehmungsindex (CPI) von Transparency International wurde deshalb in den Innovationsindikator Deutschland eingeführt. Der CPI listet Länder nach dem Grad auf, in dem dort Korruption bei Amtsträgern und Politikern wahrgenommen wird. Es ist ein zusammengesetzter Index, der sich auf verschiedene Umfragen und Untersuchungen stützt, die von unabhängigen Institutionen durchgeführt werden. Der CPI konzentriert sich auf Korruption im öffentlichen Sektor. In den Umfragen für den Index geht es meist um Fragen im Zusammenhang mit dem Missbrauch öffentlicher Macht zum privaten Vorteil. Besonderer Wert wird dabei beispielsweise auf die Problemfelder Bestechung von Amtsträgern bei öffentlichen Ausschreibungen gelegt. Die Variable geht 2008 als gleitender Durchschnitt der letzten beiden Jahre in den Subindikator ein.

Die Einzelindikatoren werden im Datenanhang beschrieben.

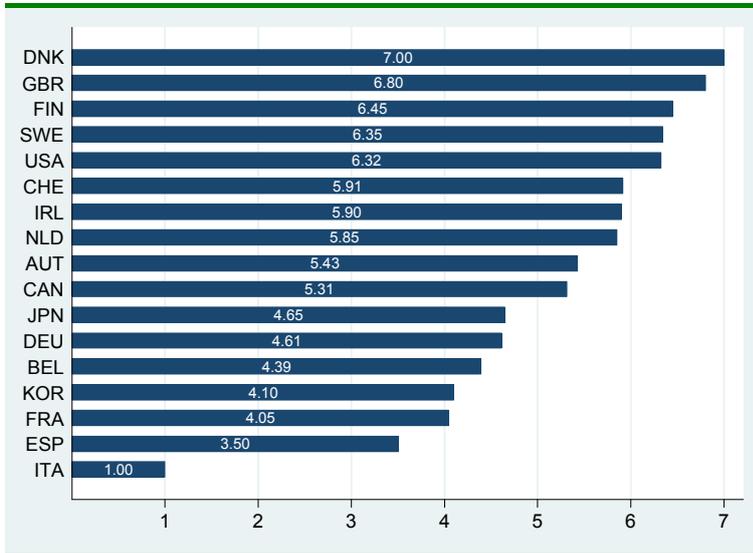
3.6.2 Ergebnisse 2008

Ingesamt liegt Deutschland bei Wettbewerb und Regulierung wie im Vorjahr nur auf Rang 12, auch der Punktwert verändert sich nur geringfügig. Allerdings liegen für die Teilindikatoren zum Unterindikator „Produktmarktregulierung“ gegenüber dem Vorjahr für alle Länder keine neuen Werte vor. Substantielle Veränderungen des volkswirtschaftlichen Regulierungsumfeldes dürften allerdings auch längere Zeit benötigen. In der Länderreihenfolge gab es somit erwartungsgemäß nur geringe Veränderungen. An der Spitze stehen Dänemark, Großbritannien, Dänemark, Schweden und die USA.

Der Unterindikator „Produktmarktregulierung“ und der Unterindikator „Wettbewerb“ gehen jeweils mit gleichem Gewicht in den Subindikator ein.

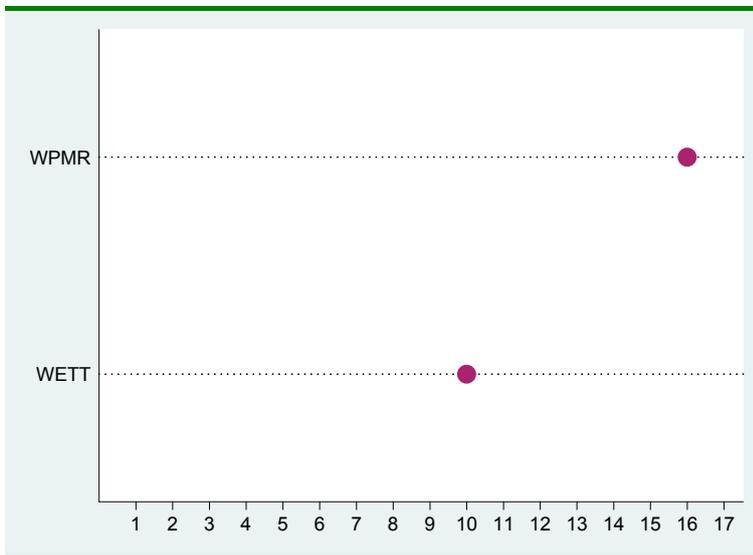
²¹ Transparency International, 1993 gegründet, ist die weltweit führende Nichtregierungsorganisation, die sich der Bekämpfung der Korruption widmet. Siehe auch <http://www.transparency.org/>

Abbildung 3.6-3
 Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“ (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, Transparency International; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.6-4
 Ränge Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren der „Wettbewerbsintensität“



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, Transparency International; Berechnungen des DIW Berlin

Im Bereich der Produktmarktregulierung – gemessen mit dem zusammengefassten PMR-Indikator der OECD, der zuletzt für das Jahr 2003 ermittelt wurde – zeigt Deutschland, das nur Platz 12 erreicht, deutliche Schwächen. Auch beim erstmals betrachteten Indikator für die Regulierung professioneller Dienstleistungen belegt Deutschland gemeinsam mit Kanada nur den vorletzten Platz.

Die Wettbewerbsintensität ist in Deutschland aus der Sicht der vom WEF befragten Unternehmen sehr hoch (Platz 1). Bei der Korruptionsbekämpfung erreicht Deutschland wiederum nur Platz 9. Die spektakulären Korruptionsskandale bei deutschen Großunternehmen, wie Siemens und VW, in den letzten Jahren können als öffentlichkeitswirksame Belege für eine noch unzureichende Wahrnehmung und Bekämpfung der Korruption in Deutschland gewertet werden. Die Gründungsaktivitäten sind immer noch relativ gering (Platz 10, 2007: Platz 11). Dies weist auf einen schwierigen Markteintritt für neue Unternehmen bei hoher Wettbewerbsintensität zwischen etablierten Unternehmen hin.

Der Teilbereichsindikator Gründungsaktivität variiert nicht in die gleiche Richtung wie die Wettbewerbsintensität aus Unternehmenssicht und der Korruptionswahrnehmungsindex (CPI). Deshalb wird bei der Zusammenführung dieser drei Indikatoren zum Unterindikator Wettbewerb nur die Stärke der

Tabelle 3.6-1
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Wettbewerb“ für
 die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
DNK	1	2	7	6.89
GBR	2	1	6.80	7
FIN	3	4	6.45	6.41
SWE	4	5	6.34	6.22
USA	5	3	6.32	6.51
CHE	6	8	5.91	5.7
IRL	7	6	5.9	6.05
NLD	8	7	5.85	5.75
AUT	9	9	5.42	5.39
CAN	10	10	5.31	5.24
JPN	11	11	4.64	4.75
DEU	12	12	4.61	4.72
BEL	13	13	4.39	4.55
KOR	14	15	4.10	3.71
FRA	15	14	4.04	4.2
ESP	16	16	3.50	3.53
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Varianz (nicht jedoch die Kovarianz) für die Gewichtung benutzt. Der Korruptionswahrnehmungsindex geht mit einem Gewicht von 42%, die Gründungsintensität mit 32 % und die Wettbewerbsintensität in der Wahrnehmung der Unternehmen mit 26 % in den Unterindikator Wettbewerb ein.

Im Detail sind Aufbau und Ergebnisse des Subindikators im Anhang dargestellt.

3.7 Innovationsfreundliche Nachfrage

3.7.1 Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten

Die Diffusion von Innovationen, also der Prozess der Einführung von neuen Technologien und des Ersetzens alter Technologien durch neue, ist eng mit dem Lernen, der Imitation und Rückkopplungen zwischen Entwicklern und Anwendern verbunden (Hall 2005). Da der Innovationsprozess erst mit der erfolgreichen Markteinführung und Diffusion neuer Produkte am Ziel ist, stimuliert der Nachfragesog, der von den Kunden und Konsumenten ausgeht, die Innovationsaktivitäten der Unternehmen. Bei der Frage, warum die Diffusion von Innovationen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und in manchen Ländern schneller vonstatten geht, fällt der Blick auch auf die Anwender und damit auf die Nachfragebedingungen.

Der von Lundvall (1988) entwickelte theoretische Ansatz vom nationalen Innovationssystem wurde von Fallstudien zu den Anwender-Nutzer-Beziehungen (user producer interaction) inspiriert, in denen die Bedeutung des gemeinsamen Lernens von Akteuren im Innovationsprozess herausgehoben wurde. In empirischen Untersuchungen der Wechselbeziehungen zwischen Anwendern und Produzenten konnte gezeigt werden, dass es einen positiven Einfluss der Existenz fortgeschrittener Nutzer auf die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes gibt (Fagerberg 1995).

Für Porter (2004) sind die Nachfragebedingungen in einer Volkswirtschaft entscheidende Einflussfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationsfähigkeit der Unternehmen. Anspruchsvolle

und fordernde Kunden und ihre Bedürfnisse nach neuen Produkten und Techniken, die sich dann weltweit durchsetzen und somit Nachfragetrends frühzeitig antizipieren, stimulieren die Innovationsfähigkeit in enger räumlicher Nähe zu diesen Kunden. Auch eine spezielle lokale Nachfrage nach neuen technologischen Lösungen wirkt anziehend auf einheimische und ausländische Produzenten.

Leadmärkte

Besonders deutlich wird der innovationsfördernde Einfluss der Nachfrage in den Fällen, in denen das „Inventionsland“ nicht das „Innovationsland“ ist – d.h. wenn das Land, in dem eine neue Technologie entwickelt wurde, nicht auch das Land ist, in dem diese neue Technologie zuerst in neue marktfähige Produkte umgesetzt wird.²² In diesen Fällen gehen im „Innovationsland“ offenbar von der lokalen Nachfrage so starke Impulse zur Einführung von innovativen Produkten aus, dass die Erfindung nicht in ihrem Ursprungsland zuerst umgesetzt und an dem Markt gebracht wird, sondern im „Innovationsland“. Letzteres nimmt dann oft die Rolle eines „Leadmarkts“ ein, d.h. nachdem die dortige innovationsfreundliche Nachfrage erst einmal für die Markteinführung der Technologie gesorgt hat, folgen diesem Vorreitermarkt auch viele Märkte im Ausland. Die Konsumenten des Leadmarktes bevorzugen ein Produktdesign, das sich später auch auf anderen Auslandsmärkten durchsetzt und andere konkurrierende Produktdesigns verdrängt (Beise 2001). Bekannte Beispiele für solche Leadmärkte sind die USA für den Personalcomputer, Japan für Fax- und Videogeräte oder die skandinavischen Länder für die Mobiltelefonie. Eigenschaften, die einen lokalen Markt zu einem Leadmarkt machen, begünstigen die Innovationsfähigkeit des Landes, indem sie Unternehmen anziehen, die ihre Innovationsaktivitäten in dem Markt konzentrieren und neue Produkte in enger Wechselwirkung mit den dortigen Kunden weiter entwickeln.

Staatliche Nachfrage

Auch der Staat spielt als Nachfrager besonders im Bereich der Spitzentechnik eine wichtige Rolle (Informations- und Kommunikationstechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Militärtechnik). Er erwirbt fertige Produkte und Dienstleistungen, erteilt aber auch Entwicklungsaufträge für spezielle neue Produkte und Leistungen, z.B. im Infrastrukturbereich und der Verteidigung, oder er vergibt selbst Forschungsaufträge zur Unterstützung seiner Aufgaben (Edquist et al. 2000, Rolfstam 2005).

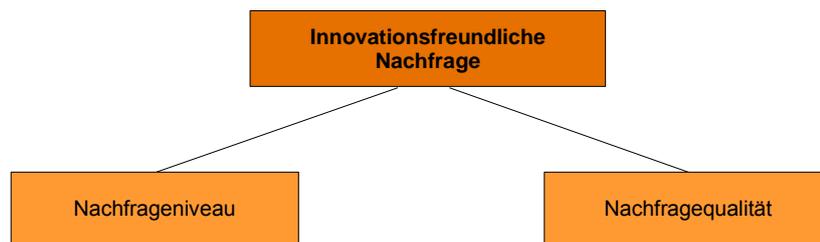
Neben dem Niveau der Nachfrage nach neuen Investitions- und Konsumgütern, der wesentlich vom Einkommensniveau in einem Land abhängt, spielt die Nachfragequalität eine Rolle für die Diffusion neuer Technologien. Informationen über den Nutzen und die Anwendungsbedingungen und -risiken sind erforderlich, um Hemmschwellen zur Einführung neuer Lösungen zu überwinden. Durch enge Kunden-Lieferanten-Beziehungen und die Einbindung in Innovationsnetzwerke und Cluster können fortgeschrittene Anwender bereits in den Entwicklungsprozess neuer Technologien einbezogen wer-

²² Dies geschah beispielsweise bei der Fax-Technologie, die zwar in Deutschland erfunden, aber zuerst in Japan umgesetzt und auf den Markt gebracht wurde.

den und ihre Erfahrungen aus der Erstanwendung unmittelbar an den Produzenten weitergeben (siehe auch Abschnitt 3.4). Die Nachfrage privater Konsumenten nach neuen Produkten wird u.a. von den Einstellungen der Menschen zu neuen Technologien geprägt (siehe auch Abschnitt 4.1 Innovationsklima). In einigen Technologiebereichen sind zudem Netzwerkeffekte bedeutend, weil der Nutzen des einzelnen Konsumenten von der Zahl der anderen Konsumenten abhängt (z.B. Internet). Eine technikfreundliche Haltung der Menschen kann die Diffusion solcher Techniken beschleunigen.

Viele der hier genannten Faktoren, die die Nachfrage nach Innovationen begünstigen und ihre Diffusion unterstützen, sind in der Regel technologiespezifisch. Es ist deshalb schwierig, sie für die Bewertung des nationalen Innovationssystems zu operationalisieren. Um im Subindikator eine technologieunabhängige Bewertung der innovationsfreundlichen Nachfrage eines Landes vorzunehmen, stützen wir uns auf zum einen auf Indikatoren für das Niveau und zum anderen auf Indikatoren für die Qualität der Nachfrage aus der Sicht der Unternehmen (Abbildung 3.7-1):

Abbildung 3.7-1
Aufbau des Subindikators „Innovationsfreundliche Nachfrage“

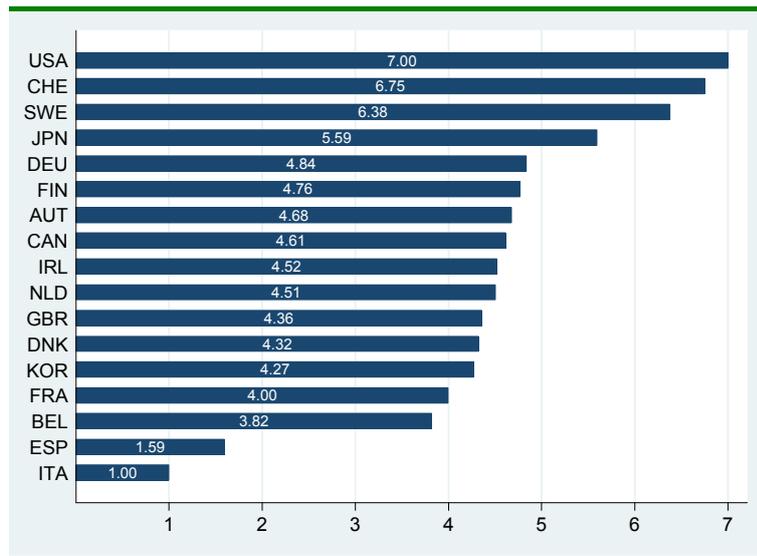


Das Nachfrageniveau wird durch das Bruttoinlandsprodukt und die gesamte Inlandsnachfrage nach FuE-intensiven Gütern und nach wissensintensiven Dienstleistungen pro Kopf der Bevölkerung sowie den Anteil der FuE-intensiven Güter an der gesamten Inlandsnachfrage nach Industriegütern abgebildet. Die Nachfragequalität wird mit den Einschätzungen der Unternehmen für das WEF zur Anspruchshaltung ihrer inländischen Kunden, zur Technologieabsorption in Unternehmen und zur öffentlichen Beschaffung fortschrittlicher technologischer Produkte erfasst.

3.7.2 Ergebnisse 2008

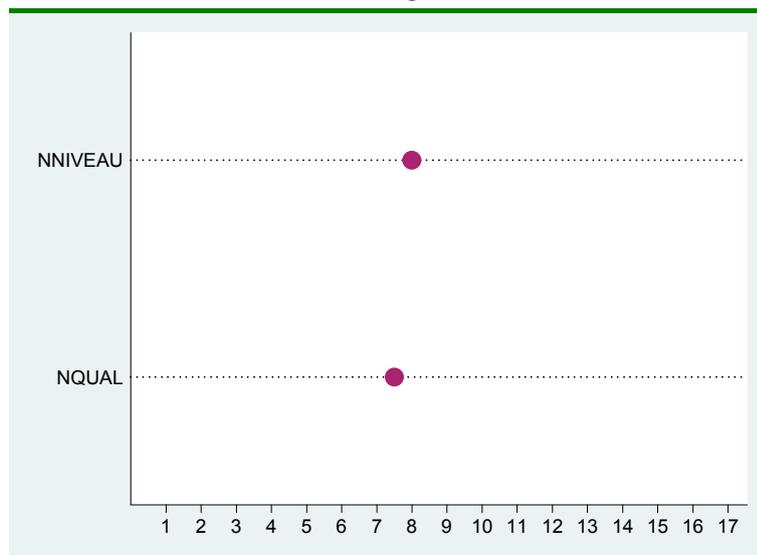
Deutschland hat seine Position bei den innovationsfördernden Nachfragebedingungen auf Rang 5 verbessert (2007: Rang 8). Auch der Punktwert von 4,84 ist gegenüber dem Vorjahr (4,29) etwas gestiegen.

Abbildung 3.7-2
 Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, GGDC; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.7-3
 Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren der „Innovationsfreundliche Nachfrage“



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, GGDC; Berechnungen des DIW Berlin.

Das bedeutet, dass Deutschland nun an der Spitze eines größeren, recht homogenen Mittelfeldes. Die innovationsfreundliche Nachfrage erreicht jedoch in den USA, der Schweiz, Schweden und Japan deutlich bessere Punktwerte.

Deutschland liegt beim Unterindikator Nachfrageniveau auf Rang 8 (Vorjahr: Rang 11), bei der Nachfragequalität auf Rang 7 (Vorjahr: Rang 4). Beide Unterindikatoren gehen mit etwa gleichem Gewicht in den Subindikator ein.

Die gesamte Nachfrage sowie die Nachfrage nach forschungsintensiven Gütern und wissensintensiven Leistungen wachsen in Deutschland etwa im gleichen Tempo wie in den Wettbewerberländern, das Niveau bleibt dabei aber geringer als beispielsweise in den USA, Schweden, der Schweiz und Großbritannien (Abb. 3.7-2 und 3.7-3)

Die Verschlechterung bei der Nachfragequalität ist auf die gegenüber dem Vorjahr ungünstigere Bewertung durch die vom WEF befragten Manager zurückzuführen. So liegt Deutschland bei der Bewertung des Anspruchsniveaus der Kunden an-

hand der Frage ob sie ihre Kaufentscheidung vorwiegend an der Leistung (und nicht am Preis) ausrichten, wiederum weit hinten (Platz 12). Die staatliche Nachfrage nach Technologiesgütern wird von den Unternehmen wie schon im Vorjahr besser bewertet (Platz 6).

Tabelle 3.7-1
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Nachfrage“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
USA	1	1	7	7
CHE	2	2	6.75	6.11
SWE	3	4	5.44	4.85
JPN	4	5	4.72	5.35
DEU	5	8	4.29	4.71
FIN	6	11	3.96	4.66
AUT	7	10	3.98	3.67
CAN	8	9	4.09	4.63
IRL	9	3	5.72	6
NLD	10	6	4.68	3.7
GBR	11	7	4.55	4.36
DNK	12	13	3.87	3.95
KOR	13	15	2.45	4.24
FRA	14	12	3.94	4.79
BEL	15	14	3.71	3.27
ESP	16	16	1.29	1.41
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Für innovative Unternehmen ist die lokale Nachfrage ein herausragender Standortfaktor. So haben die vom DIW Berlin im Jahr 2005 befragten Vertreter großer Unternehmen in Deutschland eine innovationsfreundliche Nachfrage als die drittwichtigste Standortbedingung für Innovationen (nach Bildung und Forschung) bewertet. Für die im Jahr 2006 befragten innovativen KMU standen die Nachfragefaktoren „Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für neue Produkte“ und „Innovationsfreundliche Nachfrage“ an dritter und vierter Stelle bei den wichti-

gen Standorteigenschaften (Werwatz et al. 2007). Angesichts des deutlichen Vorsprungs einiger Spitzenländer beim Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“ dürfte in Deutschland Potential für eine Verbesserung der Nachfragebedingungen bestehen.

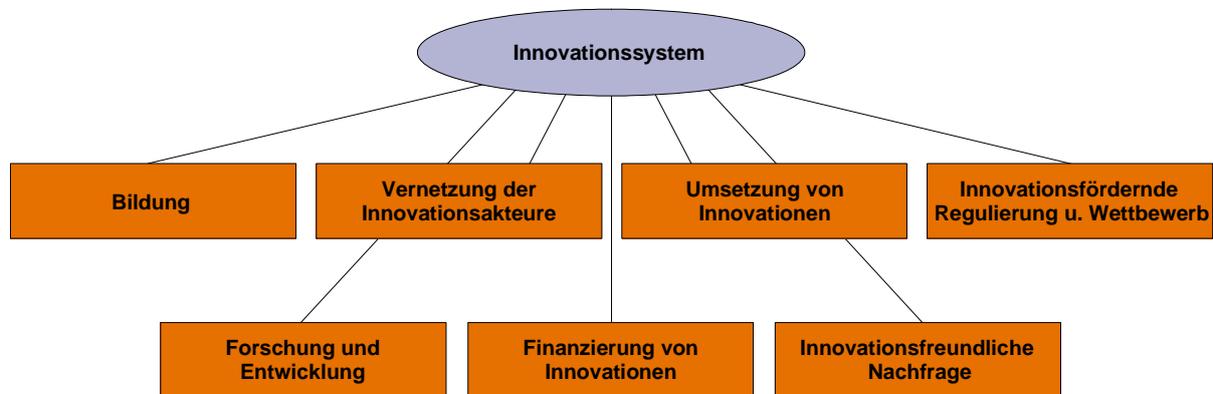
Im Detail sind Aufbau und Ergebnisse des Subindikators im Anhang dargestellt.

3.8 Zusammenfassender Indikator der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

3.8.1 Konzept, Aufbau des Systemindikators

Der Indikator für die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems wird aus den sieben Subindikatoren für seine wichtigsten Komponenten gebildet (Abbildung 3.8-1).

Abbildung 3.8-1
Aufbau des Systemindikators



Während die Gewichte, mit denen die einzelnen Indikatoren in den Gesamtindikator eingehen, bei den Subindikatoren mit dem statistischen Verfahren der Hauptkomponentenanalyse ermittelt wurden, werden auf dieser Stufe Gewichte verwendet, die aus schriftlichen Befragungen von Innovationsmanagern großer international tätiger Unternehmen im Jahr 2005 und innovativer KMU im Jahr 2006 in Deutschland abgeleitet wurden. Die von den Vertretern beider Gruppen vergebenen Gewichte werden in einem Verhältnis gemischt, das ihre Bedeutung für das deutsche Innovationssystem spiegelt. Abgeleitet aus dem Anteil der Unternehmensgruppen an den Forschungskapazitäten der Wirtschaft, gehen die Gewichte der Großunternehmen mit 80 %, die der innovativen KMU mit 20 % in die gemischten Gewichte aus den Einschätzungen aller Unternehmen ein.²³

Unter den für ihr Unternehmen bedeutenden Standortfaktoren für Innovation geben diese Unternehmensexperten im Durchschnitt der Bildung das höchste Gewicht mit 21 %, gefolgt von einer innovationsfreundlichen Nachfrage (19 %), der Forschung (18 %), der Vernetzung der Innovationsakteure (14 %), der Umsetzung von Innovationen (13 %) und der innovationsfördernden Regulierung (11 %). Das geringste Gewicht erhielten die externen Finanzierungsbedingungen mit gut 3 %. KMU geben den externen Finanzierungsbedingungen für ihr Unternehmen zwar eine größere Bedeutung als Großunternehmen, schätzen aber alle anderen Faktoren der Systemseite des Innovationsindikators als noch wichtiger ein (Werwatz et al. 2006, Abschnitt 2.6).

²³ So entfallen in Deutschland gut 80 % des FuE-Personals der Wirtschaft auf Unternehmen mit mindestens 500 Beschäftigten (SV Essen 2006). Knapp 80 % der inländischen FuE-Gesamtaufwendungen werden von multinationalen Unternehmen getragen (Belitz 2006).

3.8.2 Ergebnisse 2008

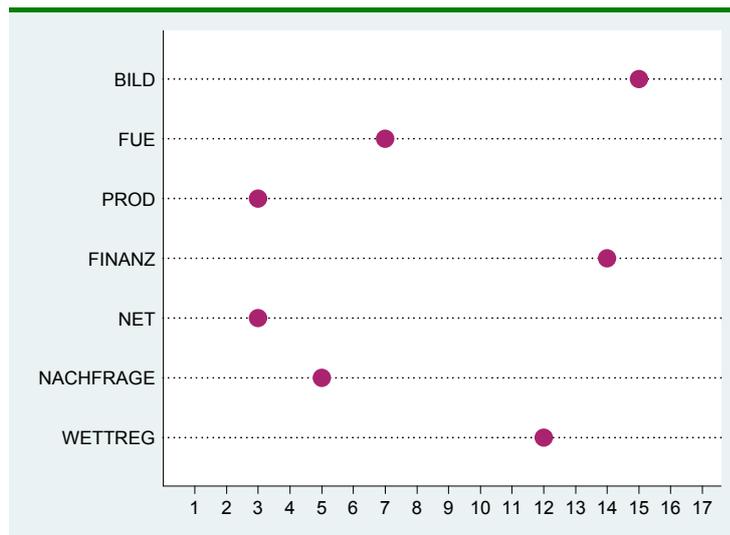
In der Rangfolge des Systemindikators steht Deutschland im Jahr 2008 auf dem 7. Platz der Vergleichsgruppe der 17 Länder (2007: 8. Platz), die wieder von der Schweiz angeführt wird. In der

Abbildung 3.8-2
 Scores der Länder für den Systemindikator (Gewichte aus Unternehmensbefragungen) (7 = Rang 1)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.8-3
 Rangplätze Deutschlands bei den Unterindikatoren des Systemindikators



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Clusteranalyse auf Basis des Niveaus der sieben Subindikatoren des Systemindikators 2008 bilden die Länder Schweiz, USA, Schweden, Finnland und Dänemark eine Spitzengruppe (siehe dazu Abschnitt 5.3). Ihre Punktwerte des Systemindikators liegen eng beieinander (Abbildung 3.8-2). Den größten Sprung nach vorne macht Südkorea, das vom 15. Platz im Vorjahr auf den 10. Platz vorstößt und dabei 1,3 Punkte gutmacht. Österreich verbessert sich von Rang 14 auf Rang 12.

Das Niveau und das Profil des Systemindikators von Deutschland, d.h. die Ränge und Scores seiner Subindikatoren auf der Systemseite, haben sich gegenüber dem Vorjahr nur wenig verändert (Tabelle 3.8-1). Der Gewinn eines Rangplatzes beim Systemindikator ging mit einem sehr geringen Zuwachs beim Punktwert einher. Bei den Subindikatoren Nachfrage, Vernetzung und Umsetzung hat Deutschland bei den Punktwerten zugelegt. In diesen Bereichen liegen auch die relativen Stärken Deutschlands. Deutliche

Schwächen hat das deutsche Innovationssystem im Bereich Bildung und Humankapital (Platz 15), bei der Finanzierung von Innovationen (Platz 14) und bei Wettbewerb und Regulierung (Platz 12). In den

beiden erstgenannten Feldern sind die Punktwerte gegenüber dem Vorjahr noch etwas gesunken. Das Stärken-Schwächen-Profil Deutschlands hat sich somit stärker ausgeprägt, d.h. die Stärken wurden stärker und die Schwächen schwächer.

Tabelle 3.8-1
Ränge und Scores von Deutschland für den Systemindikator und die Subindikatoren 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Rangdifferenz	Score 2008	Score 2007	Scoredifferenz
System	7	8	+1	5.22	5.19	0.03
Bildung	15	13	-2	3.20	3.45	-0.25
Forschung	7	6	-1	4.97	5.04	-0.07
Finanzierung	14	10	-4	4.00	4.34	-0.34
Vernetzung	3	2	-1	6.63	6.18	0.45
Umsetzung	3	4	+1	6.37	5.99	0.38
Wettbewerb	12	12	0	4.61	4.72	-0.11
Nachfrage	5	8	+3	4.84	4.29	0.55

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3.8-2
Ränge und Punktwerte des Systemindicators für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
CHE	1	1	7.00	7.00
SWE	2	3	6.95	6.70
USA	3	2	6.69	6.88
FIN	4	4	6.32	6.35
DNK	5	5	6.03	5.87
JPN	6	6	5.50	5.68
DEU	7	8	5.22	5.19
GBR	8	7	5.17	5.44
CAN	9	10	5.05	5.01
KOR	10	15	5.00	3.69
NLD	11	9	4.80	5.04
AUT	12	14	4.73	4.29
FRA	13	11	4.57	4.61
BEL	14	12	4.54	4.49
IRL	15	13	4.29	4.44
ESP	16	16	1.51	1.41
ITA	17	17	1.00	1.00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

4 Gesellschaftliches Innovationsklima – Einstellungen und Werte der Bürger

Menschen gestalten in den Unternehmen die Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Prozesse, sie schaffen in der Politik die Rahmenbedingungen für unternehmerische Innovationsprozesse, als Konsumenten entscheiden sie über den Absatz neuer Produkte. Das nationale Innovationssystem wird somit auch durch das individuelle Verhalten der Bürger geprägt, das wiederum stark durch Einstellungen und Werte bestimmt ist. Diese Einstellungen und Werte sind Bestandteile gesellschaftlicher Kulturen des Zusammenwirkens von Menschen in regionalen und organisatorischen Einheiten. Nationen und Institutionen unterscheiden sich auch durch das soziale Klima oder die Kultur. Die Ausgangsthese bei der Konstruktion des Indikators für das gesellschaftliche Innovationsklima ist, dass nationale Kulturen sich in der Bereitschaft, Innovationen zu fördern und zu akzeptieren unterscheiden (Gee, Miles 2008).

So ist zu vermuten, dass ein offenes und tolerantes gesellschaftliches Klima der Humus ist, auf dem sich Talente entfalten und kreative Leistungen wachsen können, während enge Grenzen von Traditionen und Weltanschauungen sowie starre gesellschaftliche Normen und Regeln sie eher behindern. Eine hohe Risikobereitschaft und der vertrauensvolle, kommunikative Umgang miteinander dürften das gesellschaftliche Innovationsklima verbessern. Dagegen wird es durch Vorurteile und Verhaltensweisen beeinträchtigt, die z.B. die Ausbildung von Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Berufen und ihre Beteiligung an Innovationsprozessen behindern.

Durch wissenschaftliche Erkenntnisse und neue technische Möglichkeiten wird die Gesellschaft gefordert, die Rahmenbedingungen für Forschung und Anwendung neuer Technologien anzupassen. So löst die Gentechnologie bis heute eine breite Diskussion über die ethischen Grenzen ihrer Erforschung und Nutzung in der Medizin aus. Dabei beeinflussen allgemeine Grundwerte sowie ideologische und religiöse Vorstellungen die Einstellungen der Menschen. Darüber hinaus hat das Vertrauen in die Innovationsakteure, wie Wissenschaftler, Politiker, Unternehmer und Medien, einen Einfluss auf die Akzeptanz neuer Technologien. Manager in Deutschland bewerten das Wissen und die Technikakzeptanz der Bürger in Umfragen als wichtige Standortbedingung für Innovationen (Werwatz et al. 2006). Nicht zuletzt wirken solche Einstellungen bei der Berufswahl. So wird der Rückgang bei der Wahl naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge in den meisten europäischen Ländern und den USA u.a. auf mangelndes Interesse und Skepsis der Jugend gegenüber Wissenschaft und Technik (WuT) zurückgeführt (Sjöberg/Schreiner 2005).²⁴

²⁴ Deutschland gehört zu der kleinen Gruppe von Staaten (mit Dänemark, Norwegen, Ungarn), in denen die Anzahl der 55- bis 64-Jährigen, die einen Abschluss in Ingenieurwissenschaften (ISCED 5A/6) haben, größer ist als

Neuere Untersuchungen zeigen, dass nationale und regionale Unterschiede von Werten und Einstellungen zur Erklärung der ökonomischen Entwicklung, des Einkommensniveaus und des Wachstums, aber auch der Innovationsfähigkeit beitragen können (vgl. Barro, 2003; Frey/Stutzer 2002; Florida 2002). Inglehart (1997) vertritt die These, dass autoritätsbezogene Konformität Innovationen und Unternehmertum verhindert. Florida (2002a, 2002b) zeigt für die USA, dass die Innovationsfähigkeit der Regionen mit einem höheren Grad der gesellschaftlichen Offenheit und Toleranz zusammenhängt. Er argumentiert, dass offene und tolerante Gesellschaften im Wettbewerb um Humankapital erfolgreicher sind.

Verschiedene Einstellungen und Werte der Bürger prägen das gesellschaftliche Innovationsklima. Einige dieser Einstellungen, Haltungen und Verhaltensweisen, deren positive Wirkungen auf die nationale Innovationsfähigkeit in der Forschung bereits recht gut belegt sind, gehen in den in diesem Jahr wesentlich überarbeiteten Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ ein. Er ersetzt den früheren Akteursindikator „Bürger“ (Werwatz et al. 2007). Die grundlegende Überarbeitung war notwendig weil, nach drei Jahren Erfahrung mit dem in dieser Form bisher einmaligen und immer komplexer gewordenen Indikatorenset zur Beschreibung und Bewertung von Elementen der nationalen Innovationskultur zum einen Kritik an einzelnen Komponenten eingearbeitet und zum anderen möglichst nur dauerhaft verfügbare Datenquellen für den untersuchten Länderkreis verwendet werden sollten.

Nach der Überarbeitung wird auf einzelne Komponenten zur Erfassung des Verhaltens der Bürger verzichtet, weil dieses Verhalten zum Teil bereits bei der Funktionsfähigkeit des Innovationssystems bewertet wird. So wird z.B. die Gründungsaktivität der Bürger in einem Land bereits im Subindikator „Umsetzung“ auf der Systemseite gemessen. Auch die Partizipation hoch gebildeter Frauen in Innovationsprozessen ist nun Bestandteil des Subindikators „Bildung“ auf der Systemseite. Auf das bisher mit den Ergebnissen eines Fragenquiz erfasste naturwissenschaftliche Allgemeinwissen in der Bevölkerung ist verzichtet, weil das Bildungsniveau der Bevölkerung im Subindikator „Bildung“ bereits detailliert erfasst ist.

Verschiedene theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen zur Analyse der gesellschaftlichen Innovationskultur und zur Erklärung national unterschiedlicher Einstellungen der Menschen zu WuT sind Grundlage und Inspiration für die Konstruktion des im Innovationsindikator Deutschland verwendeten mehrstufigen Indikatorensets. Auf Basis von Personenbefragungen der Weltwertestudie (World Values Survey)²⁵ des Eurobarometers²⁶ sowie für wenige Länder von nationalen Erhebungen

die Anzahl der 25- bis 34-Jährigen mit einem solchen Abschluss. Das heißt, mehr Menschen mit dieser Ausbildung werden in Kürze den Arbeitsmarkt verlassen, als ihn in den letzten Jahren betreten haben (OECD 2007).

²⁵ Der World Values Survey ist eine seit 1981 regelmäßig in 65 Ländern durchgeführte Personenbefragung zu Werten und Einstellungen (vgl. u.a. Inglehart et al. 2004).

wurden zusammengefasste Indikatoren zur Bewertung innovationsfördernder Werte; Einstellungen und Verhaltensweisen der Bürger eines Landes gebildet. Der neue Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ umfasst drei Unterindikatoren zu den Themenkreisen:

1. Veränderungskultur
2. Sozialkapital und Vertrauen in Innovationsakteure
3. Einstellungen zu Wissenschaft und Technik.

Die Veränderungskultur wird gemessen mit

- Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz gegenüber „Neuem“ und „Anderem“,
- Einstellungen zu unternehmerischem Risiko sowie
- Einstellungen zur Partizipation von Frauen (die neben den Migranten ein noch unzureichend genutztes Potential für hoch qualifizierte Fachkräfte sind).

Sozialkapital und Vertrauen erfassen

- die formelle und informelle Beteiligung der Menschen an sozialen und politischen Aktivitäten und
- das Vertrauen in wichtige Innovationsakteure.

Zu den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik gehören

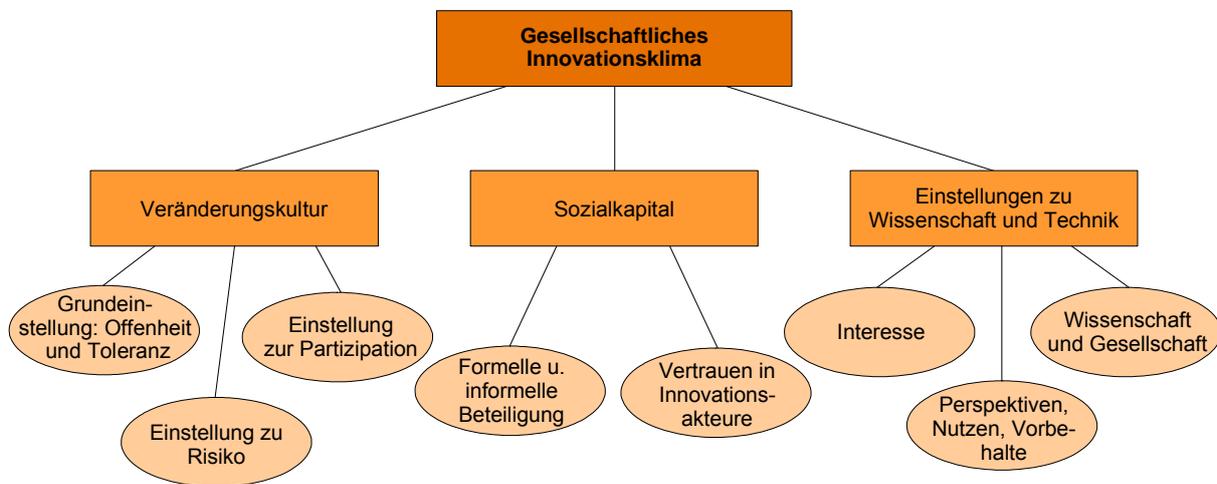
- das Interesse der Bürger an Naturwissenschaft und Technik,
- ihre Einschätzungen der Perspektiven und des Nutzens von Wissenschaft und Technik sowie
- die Vorstellungen über die Steuerung von WuT und die staatliche Förderung der Grundlagenforschung (Wissenschaft und Gesellschaft) (vgl. Abb. 4-1).²⁷

²⁶ Die Eurobarometer-Surveys werden im Auftrag der Europäischen Kommission seit 1973 regelmäßig in den Mitgliedsländern der Gemeinschaft durchgeführt. Die Umfragen erfassen ebenfalls Werthaltungen, aber auch spezielle Fragen, wie bspw. Einstellungen gegenüber WuT.

²⁷ Da sich diese Einstellungen i.d.R. kurzfristig nicht wesentlich verändern und repräsentative Bevölkerungsumfragen sehr aufwendig sind, werden sie nicht jährlich durchgeführt. In diesem Jahr liegen im Vergleich zum Bericht für 2007 aktuellere Daten für die europäischen Länder und die USA zum Unterindikator Einstellungen zu unternehmerischem Risiko sowie für die USA, Japan und Korea zu Einstellungen zu Wissenschaft und Technik vor.

Abbildung 3.8-1

Aufbau des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“



4.1 Veränderungskultur

4.1.1 Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz

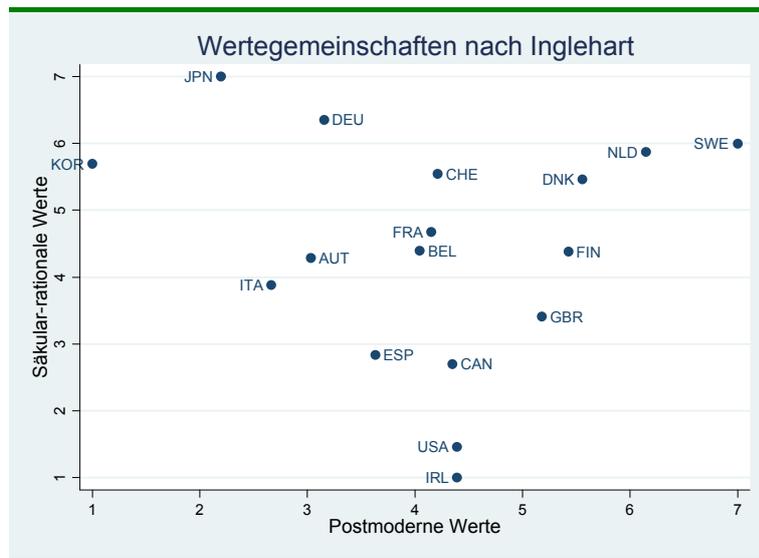
Technologische Veränderungen sind eng mit den Veränderungen in den Werten und Einstellungen verknüpft. Inglehart (1997) vertritt die These, dass autoritätsbezogene Konformität Innovationen und Unternehmertum verhindert. Beim Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft nahm durch den technologischen Fortschritt die Bedeutung von Glaube und Religion ab. Mit der Industrialisierung entstand ein rationales Wissenschaftsverständnis. Traditionell-religiöse Herrschaftsverhältnisse wurden von sekular-rationaler Autorität abgelöst. Der nächste kulturelle Wandel wurde durch das Aufkommen der postindustriellen Gesellschaft ausgelöst. Durch die zunehmende Bedeutung des Dienstleistungssektors verändert sich die Organisation des Arbeitsprozesses. Statt standardisierter Produktionsabläufe spielen menschliche Interaktionen, Informationsverarbeitung und Kommunikation eine zentrale Rolle. Neues Wissen, Ideen und Innovationen werden zu den wichtigsten Produktionsfaktoren. Eine gesellschaftliche Wertestruktur, in der rationale gegenüber traditioneller Autorität überwiegt und in der die Selbstverwirklichung des Einzelnen durch Offenheit und Toleranz unterstützt wird, bildet den „Humus“ für Kreativität und Innovationen (Inglehart/Welzel, 2005). Florida zeigt für die USA, dass die Innovationsfähigkeit von Regionen mit der Offenheit und Toleranz zunimmt, weil sich kreative und gebildete Menschen mit unterschiedlicher kultureller Herkunft und Lebensweise von einem toleranten gesellschaftlichen Klima angezogen fühlen (Florida, 2002a, 2002b).

Nach dem Konzept von Inglehart (1990) können die Grundeinstellungen und Werte der Menschen mit empirisch-quantitativen Methoden gemessen und einzelne Länder auf zwei kulturellen Schlüsseldi-

mensionen positioniert werden. Die Daten dafür stammen aus dem World Values Survey (siehe Datenanhang).²⁸

Die erste Dimension der Grundeinstellungen spannt den Bogen von Wertegemeinschaften mit dominierender traditioneller Autorität, die durch Glauben und Religiosität geprägt sind (hier Irland, USA), bis zu Wertegemeinschaften mit rational-gesetzlicher Autorität (Japan, Deutschland, Schweden). Letzte

Abbildung 4.1-1
Wertegemeinschaften nach Inglehart
(Standardisiert: 7 = Maximum, 1 = Minimum)



Quellen: WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

tere sind durch eine stärkere Betonung individueller Rechte, wie politische Partizipation oder Akzeptanz von Abtreibung und durch die Orientierung an Leistungszielen, wie Sparsamkeit, charakterisiert. Die zweite Dimension, materielle Existenzsicherung versus Selbstverwirklichung, beschreibt den Übergang von der materialistischen zur postmaterialistischen Gesellschaft. Der Betonung existentieller Grundbedürfnisse folgt das Streben nach Selbstverwirklichung. Freunde und Freizeit werden wichtige Elemente des sozialen Lebens. Sexuelle Nor-

men werden weiter gefasst. Unabhängigkeit, Offenheit und Toleranz sind wichtige Ziele der Erziehung in postmaterialistischen Gesellschaften. Länder mit am meisten ausgeprägten postmodernen Werten sind hier Schweden, Niederlande und Dänemark.

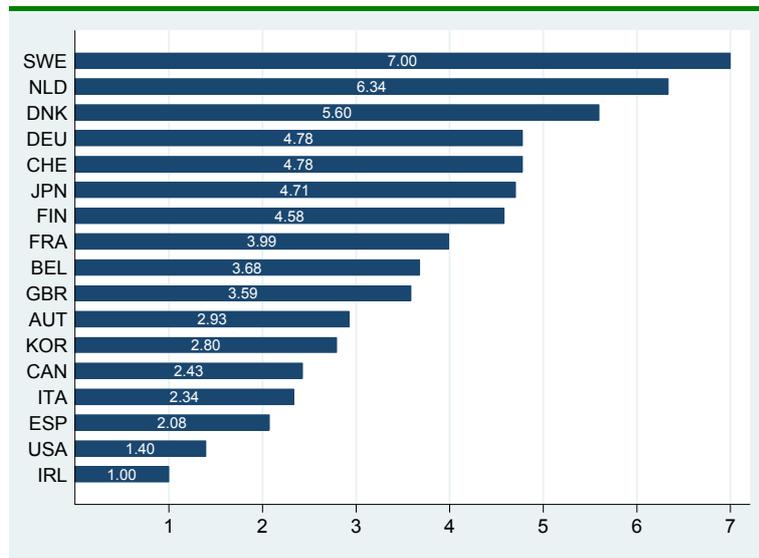
Fasst man beide Dimensionen zusammen, so sind Schweden, die Niederlande und Dänemark die Länder mit der stärksten säkular-rationalen und postmodernen Werteorientierung, Deutschland folgt im internationalen Vergleich bereits auf Rang 4.

Die Innovations-Hypothese von Inglehart (1997), nach der postmoderne, tolerante und rational geprägte Gesellschaften innovativer sind, wird von dem hier verwandten Messkonzept unterstützt. Für die untersuchten 17 Länder besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem Teilindikator für die Grundeinstellungen und dem Systemindikator 2008 (Korrelationskoeffizient 0,47, Signifikanzniveau 5,7 %).

²⁸ Bei der vierten Erhebung des World Values Survey in den Jahren 1999-2002 wurden in über 80 Gesellschaften 118.519 Menschen zu ihren Einstellungen und Werten befragt (<http://www.worldvaluessurvey.org>).

Für Deutschland hat das DIW Berlin mit Hilfe des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) gezeigt werden, dass zwischen 1986 und 2006 der Anteil der Postmaterialisten unter Westdeutschen gestiegen ist. Aber vor allem die Ostdeutschen sind in den letzten zehn Jahren deutlich postmaterialistischer geworden und haben nahezu westdeutsches Niveau erreicht. Besonders postmaterialistische Bevölkerungsgruppen sind Selbständige und Personen mit hohem Schulabschluss (Kroh 2008).

Abbildung 4.1-2
Scores der Länder für den Unterindikator „Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten World Values Survey; Berechnungen des DIW Berlin.

Die Daten des SOEP zeigen, dass sich der langsame Wandel der Wertorientierung, der in den meisten industriellen Ländern seit den 70er Jahren beobachtet werden kann, bis heute fortsetzt. Sollte sich dieser Trend zum Postmaterialismus in Zukunft verstetigen, kann dies nicht ohne gesellschaftspolitische Anpassungsprozesse vonstatten gehen. Arbeitgeber werden gefordert sein, mehr in die individuelle berufliche Weiterentwicklung als in die rein monetäre Absicherung ihrer Beschäftigten zu investieren. Eine bisher an traditionellen Lebensentwürfen und Rollenverteilungen orientierte gesellschaftliche Ordnung muss sich verstärkt dem Wunsch nach Selbstentfaltung anpassen. Aktuelle Bestrebungen zur Verbesserung der Lage berufstätiger Frauen, die Gleichstellung nichtehelicher und gleichgeschlechtlicher Lebensgemeinschaften und die stärkere Beteiligung von Migranten in allen Gesellschaftsbereichen sind Beispiele einer solchen Entwicklung (Kroh 2008).

Die Daten des SOEP zeigen, dass sich der langsame Wandel der Wertorientierung, der in den meisten industriellen Ländern seit den 70er Jahren beobachtet werden kann, bis heute fortsetzt. Sollte sich dieser Trend zum Postmaterialismus in Zukunft verstetigen, kann dies nicht ohne gesellschaftspolitische Anpassungsprozesse vonstatten gehen. Arbeitgeber werden gefordert sein, mehr in die individuelle berufliche Weiterentwicklung als in die rein monetäre Absicherung ihrer Beschäftigten zu investieren. Eine bisher an traditionellen Lebensentwürfen und Rollenverteilungen orientierte gesellschaftliche Ordnung muss sich verstärkt dem Wunsch nach Selbstentfaltung anpassen. Aktuelle Bestrebungen zur Verbesserung der Lage berufstätiger Frauen, die Gleichstellung nichtehelicher und gleichgeschlechtlicher Lebensgemeinschaften und die stärkere Beteiligung von Migranten in allen Gesellschaftsbereichen sind Beispiele einer solchen Entwicklung (Kroh 2008).

4.1.2 Einstellungen zu unternehmerischem Risiko

Der Mut zu Innovationen setzt auch eine positive Einstellung zum Risiko voraus. Zuversicht und Optimismus sind die Grundlage für risikobehaftete Aktivitäten und damit auch für ein gutes Innovationsklima in einem Land. Das Eurobarometer erhebt bei einem repräsentativen Personenkreis in den europäischen Ländern die Einstellungen der Bürger zu unternehmerischem Risiko. Die aktuellsten Daten stammen vom Januar 2007 (European Commission 2007, Flash Eurobarometer Nr. 192).

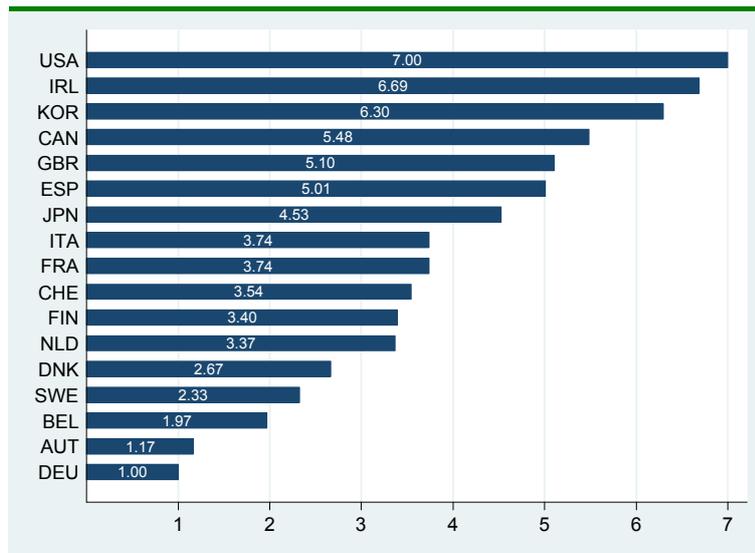
Die Einstellungen der Bürger zum unternehmerischen Risiko werden in drei Dimensionen erfasst, in:

- der Bereitschaft, Risiken zu tragen,

- der Bereitschaft zur Neugründung eines Unternehmens sowie
- der Präferenz für die Selbstständigkeit.

Die Stärke der Risikofreude wird durch die Zustimmung zur Frage gemessen, ob ein Unternehmen ge-

Abbildung 4.1-3
Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu unternehmerischem Risiko“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Flash Eurobarometer, NSB; GEM, Berechnungen des DIW Berlin.

gründet werden sollte, wenn die Möglichkeit des Scheiterns besteht. Die Bereitschaft zur Selbstverwirklichung als innovativer Unternehmer wird durch die Zustimmung zur Aussage charakterisiert, ob – falls die Wahl bestünde – eher ein neues Unternehmen gegründet als ein bestehendes Unternehmen gekauft würde. Die Gründung eines neuen Unternehmens betont gegenüber dem Kauf eines bestehenden Unternehmens stärker den schöpferischen Aspekt des Unternehmers. Die dritte Dimension ist die Zustimmung zur Aussage, dass die Selbstständigkeit einem Arbeits-

verhältnis als abhängig Beschäftigter vorgezogen wird.

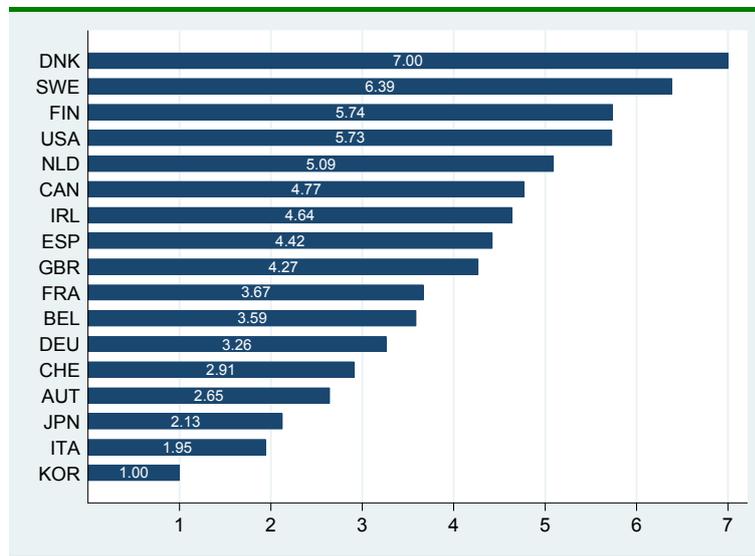
Mit den Daten des Innovationsindikators 2007 konnte für die analysierte Ländergruppe gezeigt werden, dass die so gemessene die Bereitschaft, Risiken zu tragen, stark positiv mit der Präferenz zur Unternehmensgründung aus dem Global Entrepreneurship Monitor korreliert (Werwatz et al. 2007). Allerdings besteht kein signifikanter Zusammenhang zum Systemindikator 2008.

Unter Einbeziehung der neuen Daten für das Jahr 2007 des Flash Eurobarometer hat Deutschland seine Position bei den Einstellungen zu unternehmerischem Risiko nur geringfügig verbessert. Zur Bewertung wurden diesmal die Durchschnitte der jeweiligen Indikatoren für die Jahre 2004 und 2007 verwendet. Während Deutschland bisher auf dem vorletzten Platz lag, ist es nun auf den letzten Platz gefallen. Die Spitzenpositionen nehmen weiterhin die USA, Irland und Korea ein.

4.1.3 Einstellungen zur Partizipation von Frauen

Die Rolle von Frauen in wissensintensiven Tätigkeiten und somit in Innovationsprozessen ist in allen Industrieländern noch geringer als die von Männern. Traditionelle gesellschaftliche Normen und Wertvorstellungen behindern die Integration von Frauen in der Berufswelt. Durch die Erziehung und das soziale Umfeld wird das Rollenverständnis von Jungen und Mädchen geprägt, was sich wiederum auf Bildungsentscheidungen und Berufswahl auswirkt (Tenenbaum, Leaper 2003). Die verinnerlichten

Abbildung 4.1-4
Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zur Partizipation von Frauen“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

Geschlechtervorstellungen von Männern und Frauen sind dabei oft auf unterbewusste Denkmuster zurückzuführen, die sie im Laufe ihrer Sozialisation übernommen haben (Valian 1999). Die kulturell bestimmten Wertvorstellungen können Frauen daran hindern, ihre Talente und Fähigkeiten zu entwickeln und in Innovationsprozessen einzusetzen. Bei den absehbaren demografischen Problemen der Industrieländer und der gleichzeitigen Wissensintensivierung der Produktion wird es zur Sicherung der Innovationsfähigkeit eines Landes immer dringlicher, mehr Frauen für hochqualifizierte berufliche Tätigkeiten auszubilden und sie in Innovationsprozessen einzusetzen. Mit den Indikatoren des Akteursindikators „Bürger“ wurde bereits im letzten Jahr gezeigt, dass in Ländern mit überwiegend positiven Einstellungen zur Partizipation auch eine hohe Bildungsbereitschaft und Teilnahme von Frauen an Innovationsprozessen zu beobachten ist (vgl. Werwatz et al. 2007). Die Einstellung zur Partizipation von Frauen wird, wie in den Vorjahren, durch die Ablehnung der Aussagen

- „Männer haben eher ein Anrecht auf Arbeitsplätze als Frauen“ und
- „Vorschulkinder leiden, wenn die Mütter arbeiten“ gemessen.

Die Daten stammen aus dem World Values Survey (Inglehart et al. 2004) und entsprechen denen des Vorjahres.

Im Teilbereichsindikator „Einstellungen zur Partizipation von Frauen“ bilden Schweden, Dänemark und Finnland die Spitzengruppe, Deutschland belegt nur Rang 14 (vgl. Abbildung 4.1-4). Die Unter-

stützung von gesellschaftlichen Wertvorstellungen, die die qualifizierte Berufstätigkeit von Frauen fördern, kann in Deutschland zur Verbesserung des noch vergleichsweise traditionell geprägten gesellschaftlichen Klimas für die Partizipation von Frauen und so zur Erhöhung der Teilnahme von Frauen am Innovationsprozess beitragen.

4.1.4 Zwischenfazit Veränderungskultur

Deutschland erreicht bei der Bewertung der generellen Veränderungskultur in der Gesellschaft den

Abbildung 4.1-5
Scores der Länder für den Unterindikator „Veränderungskultur“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS, Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

15. Rang und einen Punktwert von nur 2,5. Nur Italien und Österreich werden noch schlechter bewertet. Die Schwachstellen liegen sowohl bei der Risikobereitschaft als auch bei den Einstellungen zur Partizipation von Frauen.

Die Indikatoren für die Veränderungskultur und die Innovationsfähigkeit (Systemindikator 2008) sind im ausgewählten Länderkreis positiv korreliert (Korrelationskoeffizient 0,47, Signifikanzniveau 5,4 %). Je offener und toleranter eine Gesellschaft gegenüber Neuem und Anderem ist, desto innovationsfähiger ist sie.

4.2 Sozialkapital und Vertrauen

Die öffentliche Diskussion und Bewertung neuer Technologien ist durch eine asymmetrische Informationsverteilung zwischen der Wissenschaft und den Unternehmen, die neue Technologien entwickeln, einerseits und der breiten Öffentlichkeit andererseits gekennzeichnet. Erst durch die Berichte der Wissenschaftler und der Medien sowie die Öffentlichkeitsarbeit der Unternehmen wird Wissen über neue Technologien, ihre Chancen und Risiken verbreitet und bildet die Grundlage für die öffentliche Diskussion. Das Gefühl der Informiertheit wird sich aber nur einstellen, wenn auch Vertrauen zu den Innovationsakteuren besteht. An diese Überlegungen knüpft ein Ansatz zur Erklärung der verbreiteten Skepsis gegenüber WuT in den Industrieländern an. Er betont die Legitimationskrise wissenschaftlicher Institutionen und Akteure. Negative Einstellungen gegenüber WuT werden auf mangelndes Ver-

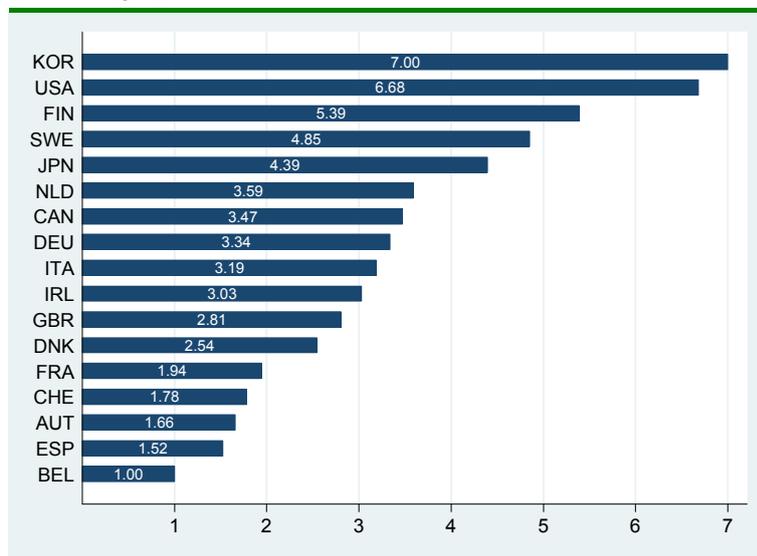
trauen in Forschung und Wissenschaft zurückgeführt (vgl. House of Lords, 2000, Bauer/Allum/Miller, 2007).

Soziale Netzwerke, ziviles Engagement, Kooperationsbereitschaft und Vertrauen stellen das Sozialkapital dar, das die Leistungsfähigkeit gesellschaftlicher Institutionen determiniert, die wiederum eine Voraussetzung für ökonomischen Fortschritt und erfolgreiche Innovationen ist (vgl. Jacobs, 1961; Putnam, 1993; Welzel/Inglehart/Deutsch, 2006). Auf individueller Ebene fördert der vertrauensvolle Umgang miteinander den Innovationsprozess. Arrow (1972) weist bereits darauf hin, dass ökonomische Transaktionen mit längerfristigem Planungshorizont wie Investitions- und Sparentscheidungen Vertrauen erfordern. Dies gilt auch für Innovationsprozesse. Ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen den Akteuren fördert die Innovationsfähigkeit auch weil weniger Ressourcen für Transaktions- und Überwachungskosten aufgewendet werden müssen (Clague, 1993).

4.2.1 Sozialkapital

Nach dem Ansatz von Putnam et al. (1993) kann Sozialkapital über die Mitgliedschaft und das Engagement in Freiwilligenverbänden

Abbildung 4.2-1
Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

gemessen werden. Dies bildet jedoch nur die institutionalisierte Form gemeinschaftlicher Aktionen ab. Welzel et al. (2005) schlagen vor, auch nicht-institutionalisierte Formen, wie die Teilnahme an Demonstrationen und Boykotten sowie Unterschriftenaktionen als Formen sozialer Netzwerke einzubeziehen. Da die Teilnahme an nicht-institutionalisierten Formen, wie politischen Aktionen, die die Eliten herausfordern (elite-challenging actions), funktionierende soziale Netzwerke voraussetzt,

reflektiert diese Partizipationsform die Effektivität sozialer Netzwerke bei der Umsetzung von Gemeinschaftsaktionen.

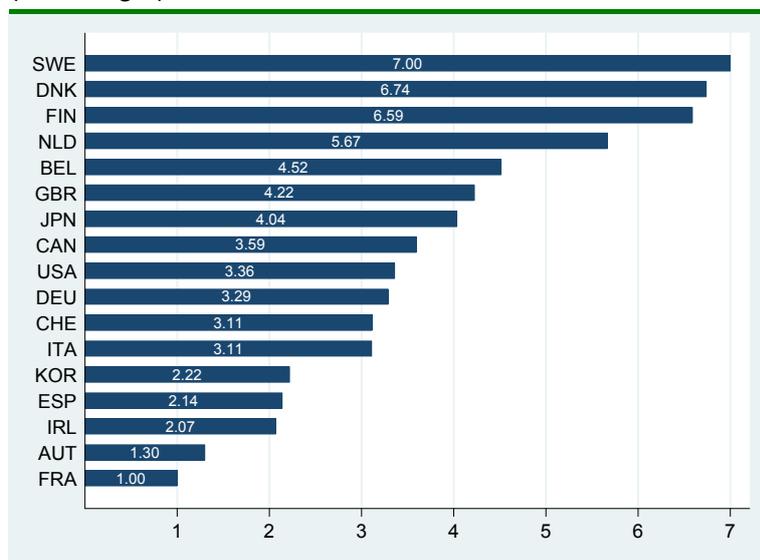
Der Teilbereichsindikator „Sozialkapital“ folgt diesen Konzepten und misst das Sozialkapital der Bürger durch die aktive Mitgliedschaft in Freiwilligenverbänden wie Vereinen und gemeinnützigen Organisationen sowie die Teilnahme in nicht-institutionalisierten sozialen Netzwerken wie Unterschriftenaktionen und Demonstrationen. Die Daten stammen vom internationalen World Values Survey (siehe Datenanhang).

Das soziale Engagement der Deutschen in nicht-institutionalisierten Netzwerken ist hoch. Deutschland erreicht beim informellen Sozialkapital mit Rang 5 einen Platz im vorderen Mittelfeld. Bei den institutionalisierten Formen (aktive Mitgliedschaft in Freiwilligenverbänden) landet es nur auf dem letzten Platz. Insgesamt erzielt Deutschland beim Teilbereichsindikator „Sozialkapital“ Rang 8. Auffällig ist der große Vorsprung der Spitzenreiter Korea und USA (Abbildung 4.2-1).

4.2.2 Vertrauen in Innovationsakteure

Innovationen und neue Technologien sind mit Chancen und Risiken verbunden, deren Auswirkungen

Abbildung 4.2-2
Scores der Länder für den Unterindikator „Vertrauen in die Innovationsakteure“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

sich oft erst bei ihrer Implementierung zeigen. Um eine Akzeptanz neuer Technologien, Produkte und Dienstleistungen zu erreichen, ist Vertrauen in die am Innovationsprozess beteiligten Akteure notwendig. Das Vertrauensklima zwischen Bürgern und verschiedenen Innovationsakteuren dürfte auch die Kooperations- und Kompromissbereitschaft widerspiegeln. Es kann erwartet werden, dass eine höhere Kooperationsbereitschaft positiv auf die Innovationsfähigkeit eines Landes wirkt.

Innovationsakteure“ wird

Im Unterindikator „Vertrauen in

- Vertrauen in die Presse sowie Fernsehen und Rundfunk, die über WuT berichten
- Vertrauen in Unternehmen, die neue Produkte entwickeln und
- Vertrauen in Wissenschaftler in Unternehmen und Forschungseinrichtungen (Mittelwert) sowie
- generelles Vertrauen in Mitmenschen erfasst.

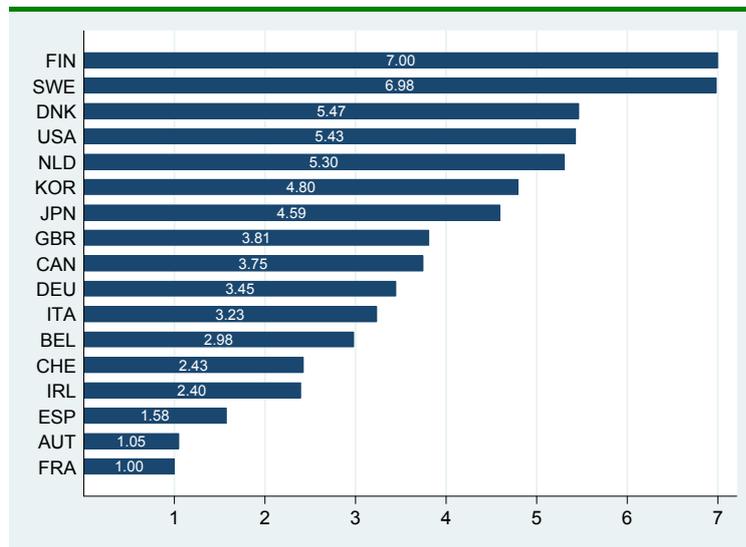
Das Vertrauen in die Medien, die Unternehmen und die Wissenschaftler wird mit der Zustimmung zur Aussage gemessen, dass die jeweilige Akteursgruppe im Bereich Wissenschaft und Technik positive Wirkungen auf die Gesellschaft hat. Die Daten stammen aus den Befragungen im Rahmen des Eurobarometer zu Technik und Wissenschaft und von nationalen Institutionen wie des National Science Board in den USA. Schließlich wird ein Indikator für das generelle Vertrauen in der Gesellschaft aus dem World Values Survey übernommen, die Zustimmung zur Aussage, „den meisten Menschen kann vertraut werden“ (siehe Datenanhang).

Beim Indikator Vertrauen in Innovationsakteure stehen mit relativ großem Abstand Dänemark, Finnland und Schweden an der Spitze der Rangfolge, Deutschland erreicht mit Rang 10 nur eine Platzierung im hinteren Mittelfeld (Abb. 4.2-2). Während das Vertrauen in die Medien in Deutschland relativ hoch ist (Rang 5), ist im internationalen Vergleich das Vertrauen in die Mitmenschen und die Wissenschaftler deutlich geringer (Ränge 8 und 11). Auffällig ist auch das im internationalen Vergleich geringe Vertrauen in forschende Unternehmen in Deutschland (Rang 15).

4.2.3 Zwischenfazit: Sozialkapital und Vertrauen

Insgesamt erreicht Deutschland bei der Bewertung des Sozialkapitals und des Vertrauens in Innovationsakteure nur den 10. Platz. Vor allem ist das Vertrauen in Innovationsakteure und darunter besonders in die Unternehmen, die neue Produkte entwickeln relativ gering.

Abbildung 4.2-3
Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital und Vertrauen“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

Dies dürfte der Innovationsfähigkeit in Deutschland schaden, weil die Bereitschaft der Bevölkerung, neue wissenschaftliche Entwicklungen zu akzeptieren und mitzutragen, auch auf der Glaubwürdigkeit der Akteure in Wissenschaft und Industrieforschung beruht.

Die Indikatoren für „Sozialkapital und Vertrauen“ und Innovationsfähigkeit (Systemindikator 2008) sind

im ausgewählten Länderkreis positiv korreliert (Korrelationskoeffizient 0,52, Signifikanzniveau 3 %). Dies unterstützt die Vermutung, dass das Sozialkapital eines Landes einen positiven Einfluss auf seine Innovationsfähigkeit hat.

4.3 Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

Positive Einstellungen zu Wissenschaft und Technik (WuT) dürften vor allem sowohl die innovationsfreundliche Nachfrage und die Akzeptanz neuer Technologien im Produktionsprozess als auch die Bildungsbereitschaft der Menschen beeinflussen. Einstellungen der Menschen beeinflussen ihre Präferenzen als Konsumenten und wirken so auf die Diffusion neuer innovativer Konsumgüter. Die erfolgreiche Einführung neuer Produktionstechniken wird auch durch die Akzeptanz der Arbeitnehmer erleichtert. Schließlich schlagen sich Präferenzen der Bürger auch über den Prozess der politischen Willensbildung in der Gestaltung der politischen Regulierung der Erforschung, der Tests und der Verbreitung von neuen Technologien nieder.

Die Einstellungen zu WuT werden anhand

- des Interesses ,
- der Perspektiven, Nutzenerwartungen und Vorbehalte gegenüber WuT und
- der Einstellungen zur gesellschaftlichen Steuerung und zur Förderung der Grundlagenforschung gemessen.

Die Datengrundlage bilden die jeweiligen nationalen Befragungen zu Technik und Wissenschaft (European Commission 2005, NSB 2008, siehe Datenanhang).

4.3.1 Interesse an Wissenschaft und Technik

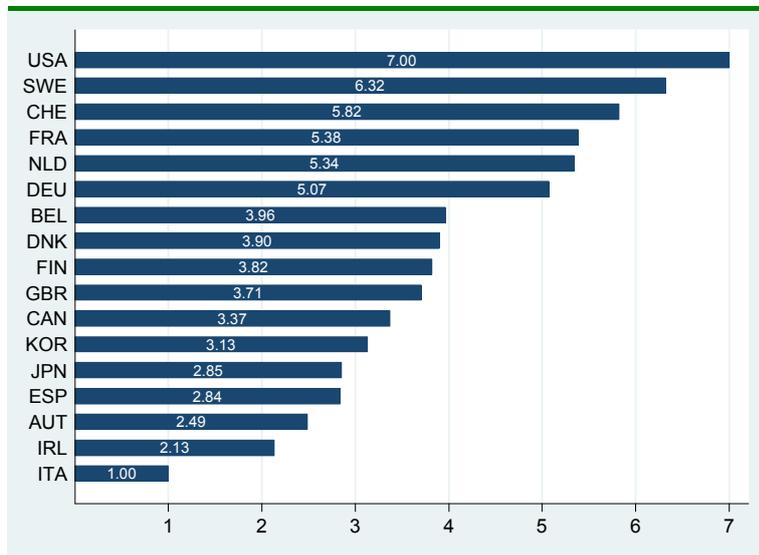
Durchschnittlich sind mehr als die Hälfte der befragten Bürger „sehr interessiert“ an neuen medizinischen Entdeckungen, am Umweltschutz, an Erfindungen und neuen Technologien sowie an neuen wissenschaftlichen Entdeckungen.²⁹ Deutlich geringer sind mit durchschnittlich unter 20 Prozent die Anteile der Menschen, die sich über diese Themen auch sehr gut informiert fühlen. Während das Interesse zwischen 1992 und 2005 in vielen Ländern gewachsen ist, hat das Gefühl, über WuT gut informiert zu sein, kaum zugenommen (Werwatz et al. 2007).

Erfasst wird hier das Interesse der Bürger an

- neuen medizinischen Entdeckungen,
- Umweltverschmutzung,
- Erfindungen und neuen Technologien sowie
- neuen wissenschaftlichen Entdeckungen (vgl. Datenbeschreibung im Anhang).

²⁹ Der Anteil ist höher bei Männern als bei Frauen. Einstellungen der Jugend zu Wissenschaft und Technik unterscheiden sich jedoch kaum von denen der Älteren. Vgl. u.a. Gaskell, G. et al.(2006).

Abbildung 4.3-1
Scores des Unterindikators „Interesses an WuT“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

korreliert (Korrelationskoeffizient 0,7, Signifikanzniveau <1 %).

In den europäischen Ländern gilt das größte Interesse neuen medizinischen Entwicklungen und der Umweltverschmutzung. Zwischen 2001 und 2005 ist das Interesse an medizinischen Entdeckungen leicht gestiegen, an Umweltfragen jedoch leicht zurückgegangen. Deutschland erreicht beim Interesse der Bürger an WuT Rang 6. An der Spitze der Rangfolge stehen die USA, Schweden und die Schweiz.

Der Indikator für das Interesse der Bürger an WuT ist signifikant positiv mit dem Systemindikator 2008

4.3.2 Perspektiven und Nutzen von Wissenschaft und Technik

Neue Perspektiven durch Wissenschaft und Technik (gemessen mit der Zustimmung zu den drei Aussagen: das Leben wird durch Wissenschaft und Technik gesünder und einfacher, die Arbeit wird interessanter, neue Möglichkeiten für künftige Generationen entstehen)

Abbildung 4.3-2
Scores des Unterindikators „Perspektiven und Nutzen von WuT“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

werden von der großen Mehrheit der Befragten gesehen. In allen Ländern stimmen diesen Aussagen deutlich mehr als die Hälfte der befragten Personen zu. Allerdings glaubt nur noch etwa die Hälfte aller Befragten in Europa, darunter auch in Deutschland, dass der Nutzen der Wissenschaft ihren Schaden übersteigt. Nur in den USA und Korea liegt dieser Anteilswert

mit 70 % deutlich über dem Durchschnitt.

In den USA gibt es auch die geringsten Vorbehalte gegenüber WuT. Dies wird mit dem Ausmaß der Ablehnung folgender Aussagen durch die befragten Bürger gemessen: „Wir vertrauen der Wissenschaft zu sehr.“, „Für das tägliche Leben ist es nicht nötig, etwas über Wissenschaft zu wissen.“ und „Wissenschaft verändert das Leben zu schnell.“. Vorbehalte gegenüber WuT sind in Europa stärker ausgeprägt, insbesondere in Italien, Frankreich und Österreich.

Insgesamt landet Deutschland im Unterindikator „Perspektiven und Nutzen von WuT“ auf Rang 6. Die Bürger der USA, in Schweden und der Schweiz sehen die Perspektiven und den Nutzen von WuT besonders positiv, ihre Vorbehalte gegenüber neuen Technologien sind gering. Der Indikator für die Bewertung der Perspektiven und den Nutzen von WuT durch die Bürger hängt mit dem Systemindikator 2008 signifikant positiv zusammen (Korrelationskoeffizient 0,53, Signifikanzniveau 2,7 %).

4.3.3 Gesellschaftliche Steuerung und Förderung

Wer soll Entscheidungen über Regelungen zur Erforschung neuer Technologien treffen, die Öffentlichkeit oder die Experten? Anhand welcher Normen und Kriterien soll dies geschehen? Auch bei der Frage der gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft unterscheiden sich Meinungen der Bürger in den untersuchten Ländern. Nach dem Ansatz von Gaskell et al. (2005) können die Einstellungen zur gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft durch zwei Fragen charakterisiert werden:

1. Sollten Entscheidungen über neue Technologien von Experten getroffen werden oder auf der Basis der öffentlichen Meinung?
2. Sollten sich Entscheidungen über neue Technologien an wissenschaftlichen Erkenntnissen oder an moralischen und ethischen Grundwerten orientieren?

Wir vermuten, dass die Dominanz wissenschaftlich-rationaler Kriterien und von Expertenurteilen bei solchen Entscheidungen bessere Rahmenbedingungen für den Innovationsprozess bietet. Gaskell et al. (2005) zeigen, dass Bürger, die eine Entscheidungsfindung durch Experten und auf der Grundlage wissenschaftlicher Kriterien bevorzugen, optimistischer gegenüber neuen Technologien eingestellt sind.

Die Unterstützung der Bürger für die öffentliche Finanzierung von Grundlagenforschung ist ein weiterer wichtiger Aspekt für ein positives Innovationsklima.

Der Teilbereichsindikator „Wissenschaft und Gesellschaft“ umfasst deshalb

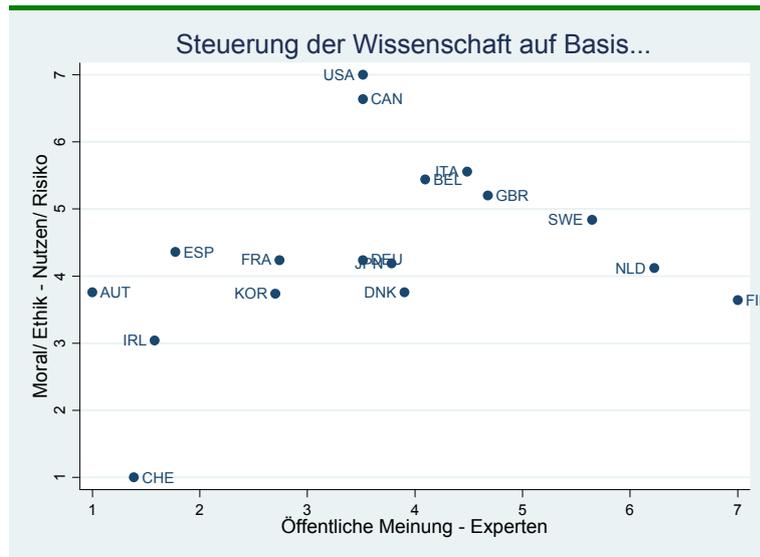
- die Einstellungen der Menschen zur Frage nach der gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft sowie
- zur staatlichen Förderung der Grundlagenforschung.

Wissenschaftlich-elitäre Steuerung der Wissenschaft

Die Abbildung 4.3-3 zeigt für die untersuchten Länder den Zusammenhang zwischen

- der Präferenz für die Entscheidungen über neue Technologien durch *Experten* im Gegensatz zur öffentlichen Meinung (horizontale Dimension) und
- der Präferenz für die Orientierung an der Bewertung von *Nutzen und Risiken* im Gegensatz zu moralischen und ethischen Werten (vertikale Achse).

Abbildung 4.3-3
Einstellungen zur Steuerung der Wissenschaft
(Standardisiert: 7 = Maximum, 1 = Minimum)



Quellen: Originaldaten: Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

In der ersten Dimension (Rolle von Expertenurteilen) sind die Unterschiede zwischen den Ländern größer als in der zweiten Dimension. In Finnland, den Niederlanden und Schweden wird bei der Entscheidungsfindung eher auf die Meinung von Experten vertraut. In Österreich, der Schweiz und Irland dagegen wünschen die Bürger dagegen einen starken Einfluss der öffentlichen Meinung. Auffällig ist die starke Orientierung an Risiko- und Nutzenerwägungen in den USA und Kanada, während die Menschen in der Schweiz und Irland moralische

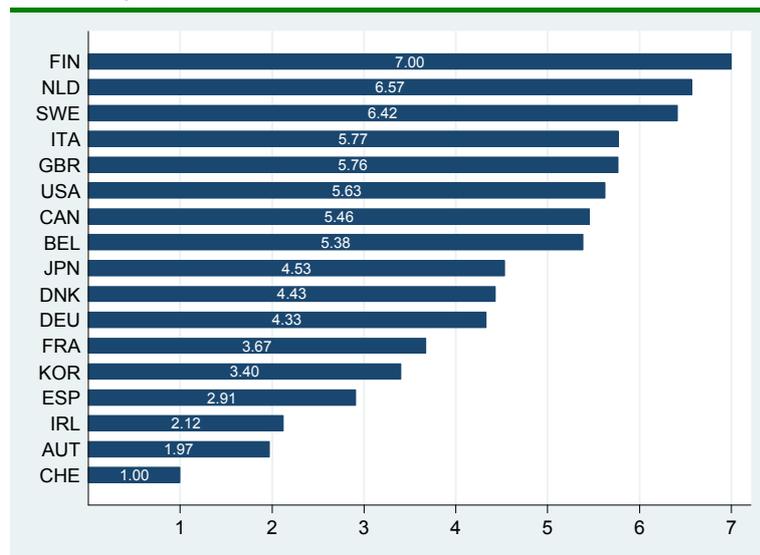
und ethische Gründe für Entscheidungen betonen.

Die beiden Dimensionen (Entscheidungsfindung durch Experten und Orientierung an Nutzen und Risiken) werden in einem Indikator für den Grad der „wissenschaftlich-elitären“ Orientierung der Steuerung von WuT in einer Gesellschaft zusammengefasst.

Im Länderdurchschnitt stimmen zwei Drittel der Bevölkerung der Aussage zu, dass Entscheidungen über Wissenschaft und Technik auf dem Rat von Wissenschaftlern basieren sollten statt auf der öffentlichen Meinung. Nur etwa die Hälfte der Befragten befürworteten, dass Entscheidungen über Wissenschaft und Technik aufgrund der Abwägung von Risiken und Nutzen und nicht von moralisch-ethischen Aspekten getroffen werden sollten.

Die über diese zwei Komponenten gemessene Zustimmung zur wissenschaftlich-rationalen Steuerung ist in Finnland, den Niederlanden und Schweden am höchsten. Deutschland erreicht nur eine Platzierung im hinteren Mittelfeld (Rang 11).

Abbildung 4.3-4
Scores des Unterindikators „Wissenschaftlich-elitäre Steuerung von WuT“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

Die Hypothese über einen generell positiven Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-rationaler Steuerung und Innovationsfähigkeit kann für den untersuchten Länderkreis nicht bestätigt werden. Dieses Ergebnis wird jedoch maßgeblich durch die Ausreißer Schweiz und Italien beeinflusst. Klammert man diese Länder aus der Analyse aus, so besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Zustimmung zur „wissenschaftlich-elitären“ Steuerung und der Innovationsfähigkeit, gemessen mit dem Systemindikator 2008 (Korrelationskoeffizient 0,58, Signifikanzniveau 2,4 %).

Mit dem hier vorgestellten Messkonzept wird auch eine Hypothese von Gaskell et al. (2005) empirisch untermauert: Zwischen positiven Einstellungen gegenüber Technik und Wissenschaft und der Zustimmung zur „wissenschaftlich-elitären“ Steuerung (d.h. Orientierung vorwiegend an wissenschaftlich-rationalen Kriterien und an wissenschaftlicher Expertise) besteht ein signifikant positiver Zusammenhang. Die „wissenschaftlich-elitäre“ Steuerung wird auch bevorzugt, wenn das das Vertrauen in die Innovationsakteure stärker ausgeprägt ist (Korrelationskoeffizient 0,59, Signifikanzniveau < 1 %).

Die über diese zwei Komponenten gemessene Zustimmung zur wissenschaftlich-rationalen Steuerung ist in Finnland, den Niederlanden und Schweden am höchsten. Deutschland erreicht nur eine Platzierung im hinteren Mittelfeld (Rang 11).

Die Hypothese über einen generell positiven Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-rationaler Steuerung und Innovationsfähigkeit kann für den untersuchten Länderkreis nicht bestätigt werden. Dieses Ergebnis wird jedoch maßgeblich durch die Ausreißer Schweiz und Italien beeinflusst. Klammert man diese Länder aus der Analyse aus, so besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Zustimmung zur „wissenschaftlich-elitären“ Steuerung und der Innovationsfähigkeit, gemessen mit dem Systemindikator 2008 (Korrelationskoeffizient 0,58, Signifikanzniveau 2,4 %).

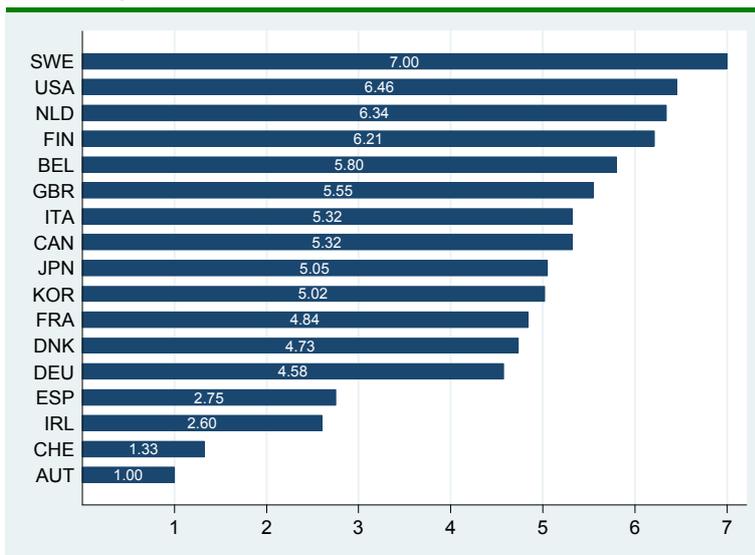
Unterstützung der Bürger für die staatliche Förderung der Grundlagenforschung

Abbildung 4.3-5
Scores der Länder für den Unterindikator „Staatliche Förderung der Grundlagenforschung“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 4.3-5
Scores der Länder für den Unterindikator „Steuerung und Förderung der Wissenschaft“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

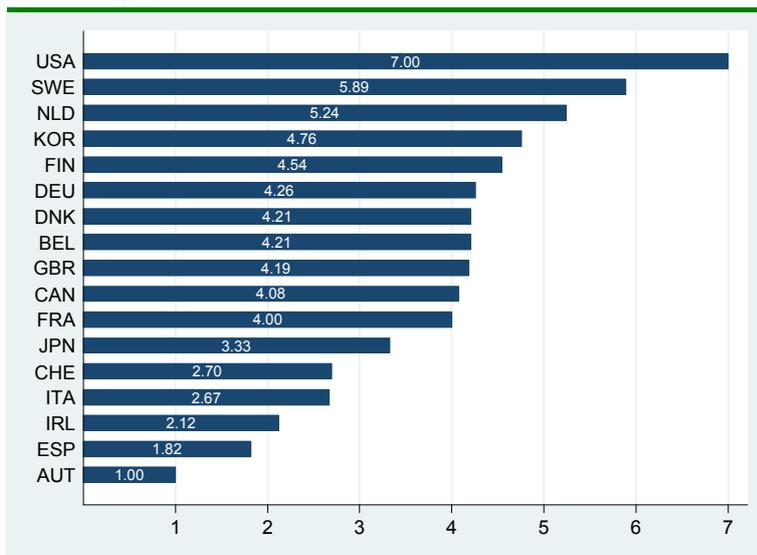
Ein guter Indikator für die Unterstützung der Wissenschaft durch die Bevölkerung ist die Haltung zur öffentlich finanzierten Grundlagenforschung. Die Bereitschaft, Steuereinnahmen für Grundlagenforschung aufzuwenden ist unter den Befragten in Südkorea besonders hoch (91 %), gefolgt von den USA (87 %) Schweden und Frankreich (86 %). Die Zustimmungsrates in Deutschland entspricht mit 76 % nur dem Durchschnitt der untersuchten Länder (Rang 9). Die Länder mit einer hohen Zustimmung für die staatliche Forschungsförderung zeichnen sich auch durch eine hohe Intensität der staatlichen Förderung aus (vgl. Werwatz et al. 2007).

Insgesamt erreicht Deutschland beim Indikator für die Steuerung und Förderung der Wissenschaft durch die Bürger nur Rang 13 und unterscheidet sich damit in diesem Bereich erheblich von innovationsstarken Ländern aus der Spitzengruppe der Innovationsfähigkeit wie Schweden, den USA und Finnland. Mangelndes Vertrauen in Innovationsakteure, geringe Unterstützung für eine expertenorientierte und rationale Wissenschaftssteuerung sowie eine unter den Industrieländern relativ geringe Bereitschaft Grund-

lagenforschung mit Steuergeldern zu fördern trüben das gesellschaftliche Innovationsklima in Deutschland.

4.3.4 Zwischenfazit: Einstellungen zu Wissenschaft und Technik

Abbildung 4.3-6
Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu WuT“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

Bei den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik erreicht Deutschland den 6. Platz, befindet sich aber mit dem Score von 4,26 in einem breiten Mittelfeld von Ländern, deren Scores sich kaum unterscheiden. Deutlich bessere Werte erreicht der Spitzenreiter USA, aber auch das zweitplatzierte Schweden.

4.4 Fazit 2008

Beim überarbeiteten Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ für 2008 liegt Deutschland auf dem 10. Platz und hat sich damit gegenüber der bisherigen Bewertung im Akteursindikator „Bürger“ (Platz 11 im Vorjahr) nur leicht „verbessert“. Die Position Deutschlands ist bei der Innovationskultur somit um drei Plätze schlechter als beim Systemindikator (Rang 7).

Der Punktwert für das gesellschaftliche Innovationsklima von 3,49 unterscheidet sich stark von den Punktwerten der anderen Länder im Mittelfeld zwischen Großbritannien (Platz 6) und Japan (Platz 9). Negativ schlägt für Deutschland vor allem das Sozialkapital, die Risikoeinstellung und das geringe Vertrauen in Innovationsakteure zu Buche. Bei dem Unterindikator zur allgemeinen Veränderungskultur (Einstellungen zu Neuem und Anderem) erreicht Deutschland nur den 15. Platz.

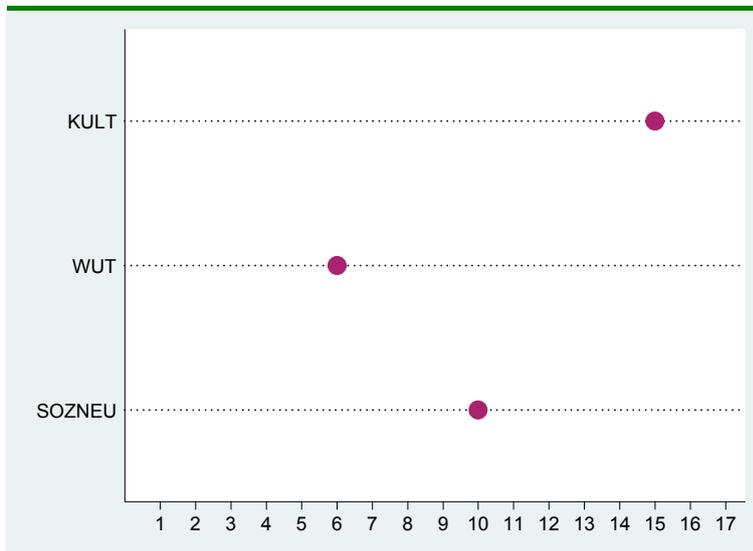
Die USA und nordeuropäische Länder mit ihren offenen und toleranten Grundeinstellungen, einer expertenorientierten Wissenschaftssteuerung und hohem Vertrauen in die Innovationsakteure bieten ein besseres gesellschaftliches Innovationsklima als Deutschland, was sich letztlich auch in einer besseren Bewertung des nationalen Innovationssystems im Systemindikator niederschlägt.

Abbildung 4.4-1
Scores der Länder für den Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS, WEF, Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 4.4-2
Ränge Deutschlands bei den Unterindikatoren des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WVS, WEF, Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 4.4-1

Vergleich der Indikatoren „Bürger 2007“ und „Gesellschaftliches Innovationsklima 2008“

Land	Innovationsklima 2008		Bürger 2007		Veränderung 2007-2008	
	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert
SWE	1	7	2	6.77	1	0.23
USA	2	6.52	3	6.43	1	0.09
FIN	3	6.17	1	7	-2	-0.83
DNK	5	5.78	5	5.44	0	0.34
NLD	4	5.96	6	4.87	2	1.09
GBR	6	4.68	8	4.35	2	0.33
DEU	10	3.49	11	3.19	1	0.30
JPN	9	4.36	15	2.36	6	2.00
KOR	7	4.66	4	5.58	-3	-0.92
CAN	8	4.56	7	4.53	-1	0.03
BEL	12	3.36	12	3.15	0	0.21
CHE	13	3.21	13	2.96	0	0.25
IRL	11	3.38	9	3.55	-2	-0.17
FRA	14	3.08	10	3.48	-4	-0.40
ITA	15	2.80	14	2.79	-1	0.01
ESP	16	2.71	16	2.25	0	0.46
AUT	17	1	17	1	0	0.00

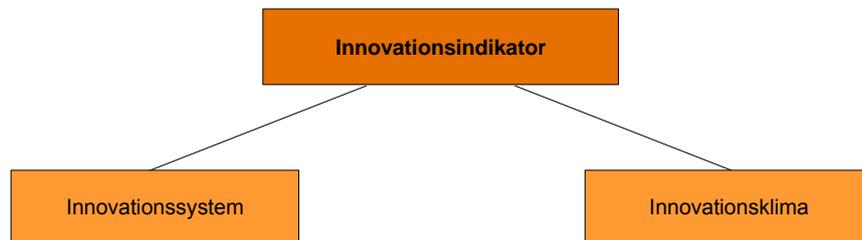
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin

5 Innovationsindikator Deutschland

5.1 Konzept und Ergebnisse

Der Innovationsindikator Deutschland entsteht aus der Zusammenfassung von zwei Indikatoren, dem Systemindikator und dem Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima (Abbildung 5.1-1). Das Innovationssystem steht dabei im Mittelpunkt der Bewertung und wird mit einer Vielzahl von Einzelindikatoren detailliert abgebildet (siehe auch Kapitel Systemindikator)). Es erhält im Gesamtindikator deshalb das größere Gewicht von sieben Achtel (87,5 %). Der Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ (siehe auch Kapitel Innovationsklima) misst mit zahlreichen Einzelindikatoren aus Personenbefragungen die Veränderungskultur in einem Land, die Einstellungen seiner Bürger zu Wissenschaft und Technik sowie das Sozialkapital und das Vertrauen in die Innovationsakteure. Da die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Einstellungen der Menschen und der Innovationsfähigkeit eines Landes erst am Anfang steht, erhält das Innovationsklima im Innovationsindikator Deutschland nur ein Gewicht von einem Achtel (12,5 %).

Abbildung 5.1-1
Aufbau des Innovationsindikators Deutschland



Anders als in den letzten Jahren gehen die Akteursindikatoren Staat und Unternehmen nicht in den Gesamtindikator ein. Ziel der Akteursindikatoren Unternehmen und Staat ist es, die zur Berechnung der sieben Subindikatoren auf der Systemseite benutzten Einzelindikatoren jeweils einem Akteur – Unternehmen oder Staat – zuzuordnen, um so den Beitrag dieser beiden wichtigen Innovationsakteure zum Gesamtergebnis für jedes Land zu beurteilen. So wurde etwa der Einzelindikator „Produktmarktregulierung“ auf der Systemseite im Subindikator „Wettbewerb und Regulierung“ auf der Akteursseite dem „Staat“ zugeordnet, da der Staat maßgeblich die Regulierung bestimmt. Um im gesamten Innovationsindikator eine Doppelanrechnung der Einzelindikatoren zu verhindern, werden die Akteursindikatoren in diesem Jahr nicht mehr in die Kalkulation einbezogen, sondern separat beschrieben (siehe Kapitel 6).

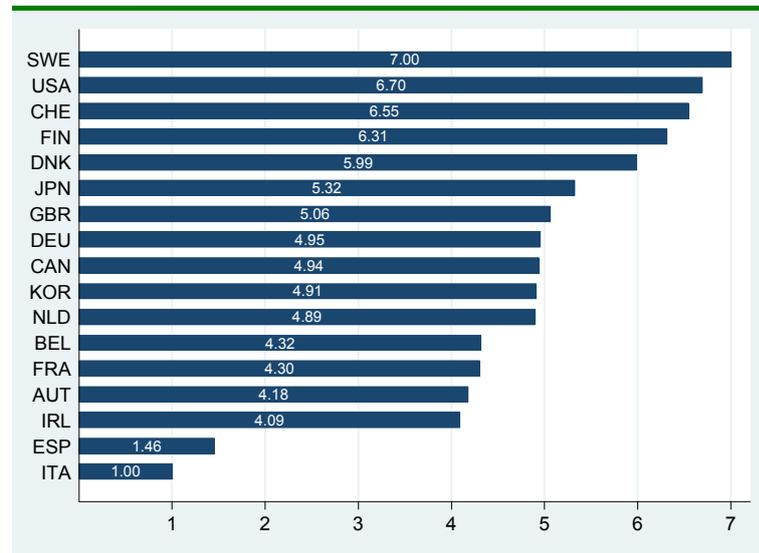
Tabelle 5.1-1
 Rangfolgen der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2008

Berechnet als gewichteter Durchschnitt

Land	Gesamtrang	System	Innovationsklima
Gewichte (%)	-	87,5	12,5
SWE	1	2	1
USA	2	3	2
CHE	3	1	13
FIN	4	4	3
DNK	5	5	5
JPN	6	6	9
GBR	7	8	6
DEU	8	7	10
CAN	9	9	8
KOR	10	10	7
NLD	11	11	4
BEL	12	14	12
FRA	13	13	14
AUT	14	12	17
IRL	15	15	11
ESP	16	16	16
ITA	17	17	15

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 5.1-2
 Scores der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2008
 (7 = Rang 1)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Rangfolgen der Länder beim Systemindikator und beim Indikator für das Innovationsklima werden in Tabelle 5.1-1 der Rangfolge im Gesamtindikator gegenübergestellt. Sie unterscheiden sich in den Spitzenländern jeweils nur geringfügig. Mit Ausnahmen der Schweiz, die auf der Systemseite der Spitzenreiter ist und beim gesellschaftlichen Innovationsklima nur den 13. Platz belegt. Deutschland erreicht im Systemindikator mit dem 7. Platz eine bessere Platzierung als bei gesellschaftlichen Innovationsklima (Platz 12).

In der Gesamtrangfolge des Innovationsindikators (Abbildung 5.1-2) steht Deutschland ebenfalls auf Rang 8 und damit im Mittelfeld der Vergleichsgruppe, die von Schweden angeführt wird. Die Punktwerte der Länder auf den vorderen fünf Plätzen liegen eng beieinander. Diese Gruppe zeigt, dass es auch in Europa möglich ist, leistungsfähige Innovationssysteme zu gestalten, deren Innovationsfähigkeit nicht hinter der der USA zurücksteht. Dabei sind die USA und die skandinavischen Länder Schweden, Finnland und Dänemark beim gesellschaftlichen Innovationsklima führend, während die Schweiz hier eine Schwäche zeigt.

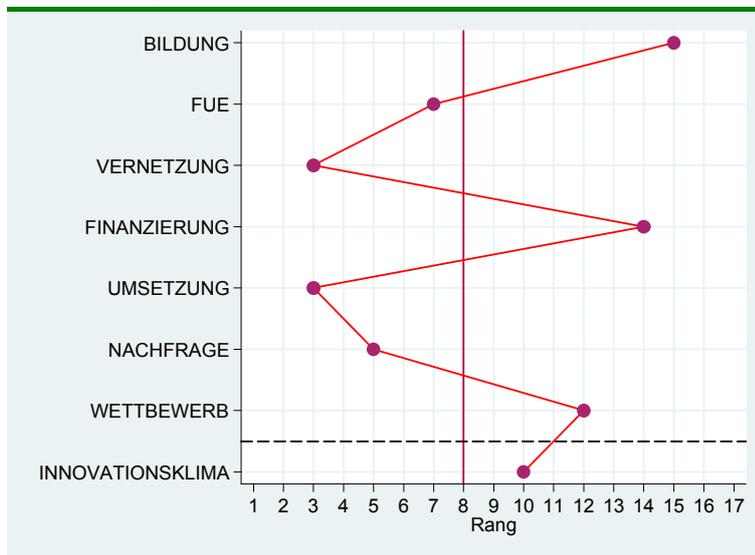
Der Spitzengruppe beim Innovationsindikator folgt ein breites Mittelfeld, das die Länder von Japan (Platz 6) bis Irland (Platz 15) umfasst. Im Vergleich zum letzten Jahr fällt insbesondere der Aufstieg

von Korea um 5 Plätze auf. Zwischen den Punktwerten innerhalb dieses Mittelfeldes sind keine großen „Stufen“ zu erkennen. Der Score der Länder sinkt mit steigendem Rangplatz relativ kontinuierlich ab. Weit abgeschlagen sind jedoch auch in diesem Jahr Spanien und Italien. In Europa besteht also weiterhin ein Nord-Süd-Gefälle der Innovationsfähigkeit.

5.2 Stärken- und Schwächenprofil 2008

Eine erste Bewertung der Vor- und Nachteile des deutschen Innovationssystems im internationalen Vergleich ergibt sich aus dem Innovationsprofil, d.h. den Rängen Deutschlands bei den 8 Subindikatoren (Abbildung 5.2-1). Besondere Vorteile liegen demnach in den Bereichen Vernetzung und Umsetzung.

Abbildung 5.2-1
Innovationsprofil Deutschlands 2008



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Auch bei der innovationsfreundlichen Nachfrage (Platz 5) und dem Forschungssystem (Platz 7) erreicht Deutschland noch im Vergleich zum Gesamttrajektorie bessere Plätze. Die schlechteste Bewertung erhält wie auch in den Vorjahren das Bildungssystem. Relativ starke Nachteile hat Deutschland aber auch beim Wettbewerbs- und Regulierungsumfeld, sowie bei der Finanzierung von Innovationen.

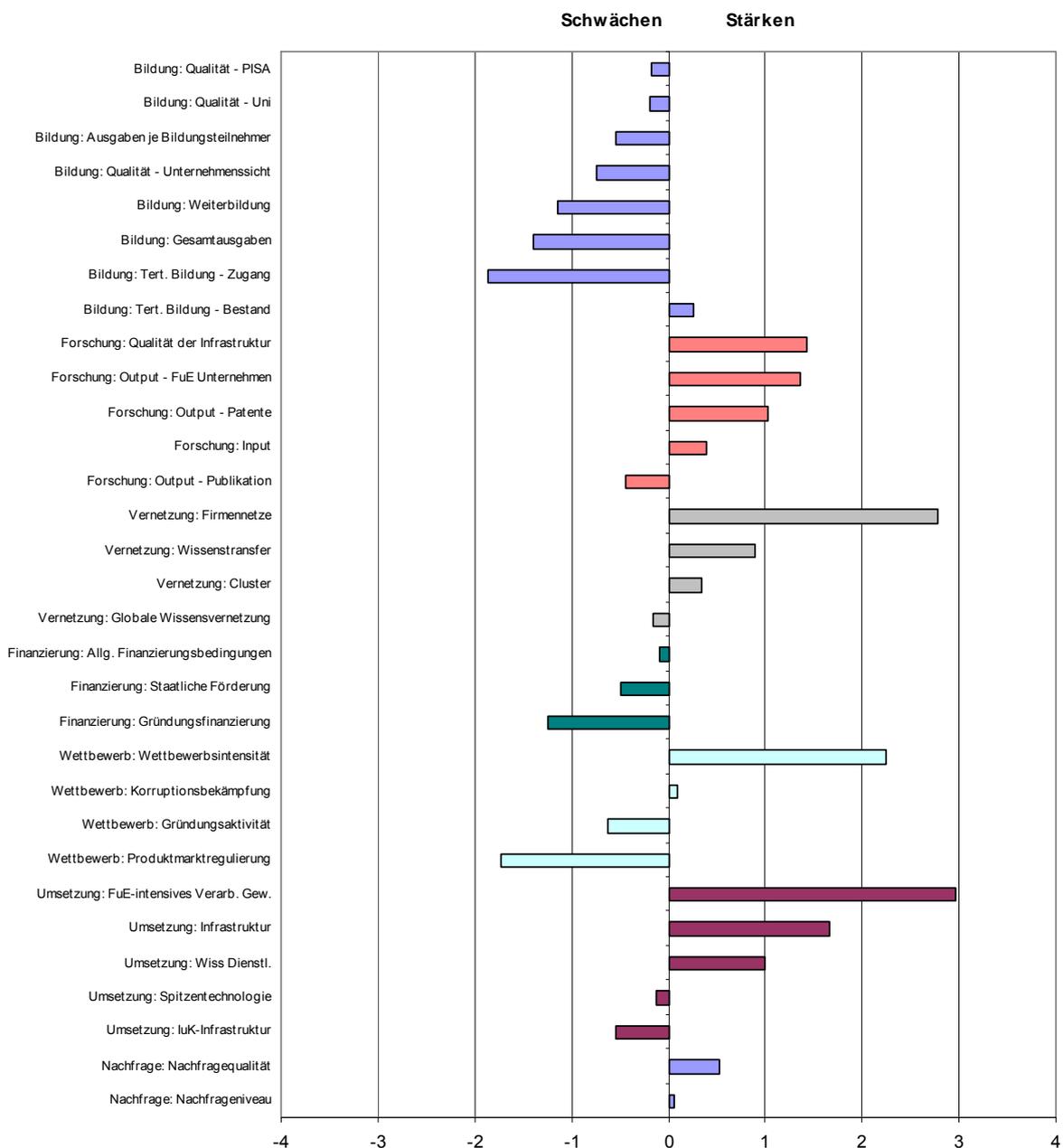
Zur detaillierten Bewertung der Innovationsfähigkeit Deutschlands wurden für beide Seiten des Inno-

novationsindikators – System und gesellschaftliches Innovationsklima – Stärken-Schwächen-Profile erstellt. Sie benutzen die Scores auf einer tieferen Stufe der thematischen Zusammenfassung unterhalb der zehn Subindikatoren, in der Einzelindikatoren inhaltlich zu einem Aspekt der Innovationsfähigkeit zusammengeführt werden. Stärken und Schwächen werden mit dem Abstand der Scores Deutschlands vom jeweiligen Mittelwert der analysierten Ländergruppe gemessen. Die Richtung (positiv oder negativ) macht deutlich, ob Deutschland gegenüber der gesamten Vergleichsgruppe eher Vorteile oder Nachteile aufweist. Der Abstand vom Mittelwert zeigt, wie ausgeprägt die jeweiligen Stärken und Schwächen sind, wo sich Deutschland also am meisten von den Ländern der Vergleichsgruppe der führenden Industrieländer mit sehr ähnlichen Innovationssystemen unterscheidet.

Auf der Systemseite liegen ausgeprägte Stärken Deutschlands (positive Abweichung vom Mittelwert um mindestens eine Punkt) in den Bereichen Umsetzung von Innovationen im forschungsintensiven

verarbeitenden Gewerbe, bei der Vernetzung von Unternehmen, dem Bestand an Hochqualifizierten, der hohen Wettbewerbsintensität, der gut ausgebauten physischen Infrastruktur sowie bei der Qualität der FuE-Infrastruktur und der Qualität der FuE in den Unternehmen sowie beim Patentoutput aus FuE (Abbildung 5.2-2). Ausgeprägte Schwächen (negative Abweichung vom Mittelwert um mindestens einen Punkt) bestehen in der Bildung (Zugang von tertiär Gebildeten, Bildungsausgaben als Anteil am BIP, Weiterbildung), in der Gründungsfinanzierung und in der Produktmarktregulierung.

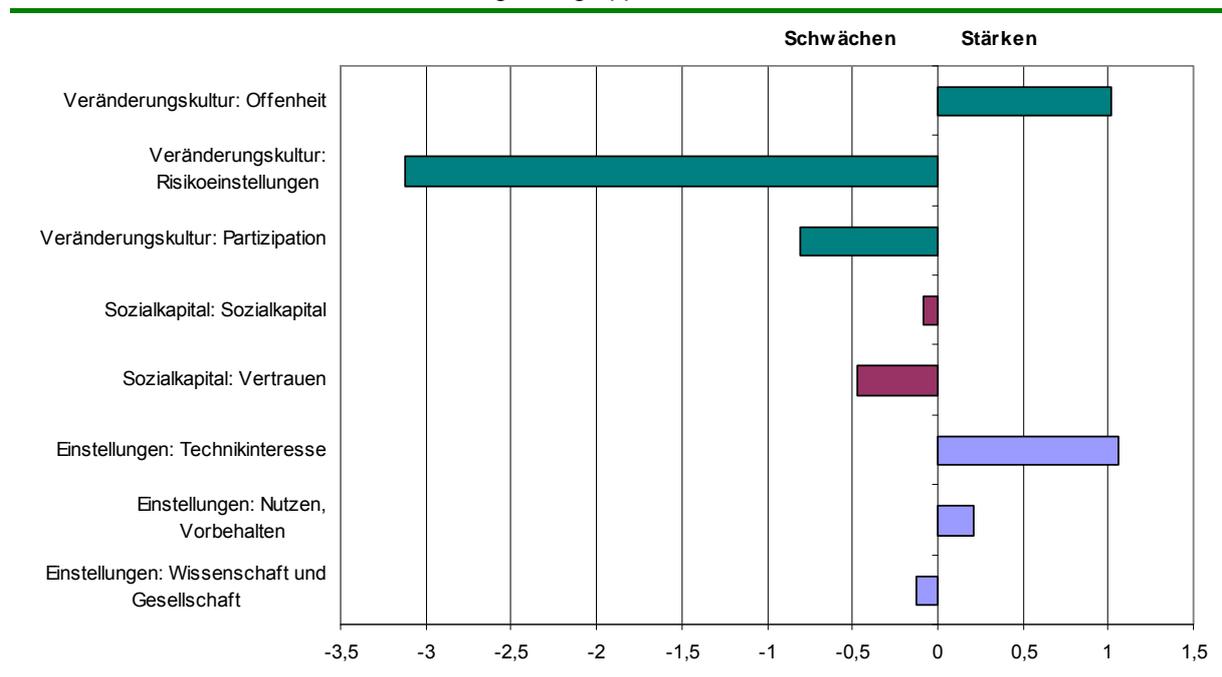
Abbildung 5.2-2
 Innovationssystem: Stärken und Schwächen Deutschlands
 Abstand der Scores zum Mittelwert der Vergleichsgruppe der 17 Länder



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im Bereich des gesellschaftlichen Innovationsklimas zeigt sich, dass in Deutschland ein relativ großes Interesse an Wissenschaft und Technik vorhanden ist. Zudem sind auch die Offenheit gegenüber Neuem und tolerante Grundeinstellungen Stärken des Landes. Relativ zum Länderdurchschnitt liegen Schwächen des gesellschaftlichen Innovationsklimas in Deutschland in den Einstellungen zur Partizipation von Frauen, beim relativ geringen Vertrauen gegenüber den Innovationsakteuren und bei den Risikoeinstellungen.

Abbildung 5.2-3
 Gesellschaftliches Innovationsklima: Stärken und Schwächen Deutschlands'
 Abstand der Scores zum Mittelwert der Vergleichsgruppe der 17 Länder



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

5.3 Länder mit ähnlichem Innovationsniveau wie in Deutschland

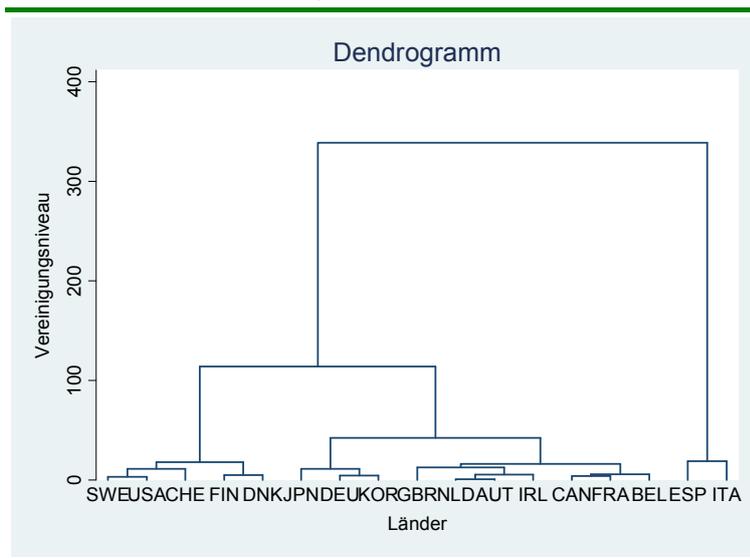
Zwischen den Ländern sind die Abstände der Punktwerte des Innovationsindikators unterschiedlich groß. Der Gesamtscore von Deutschland unterscheidet sich kaum von dem der Länder Großbritannien, Kanada, Korea und Niederlande (Abbildung 5.1-2). Wie ähnlich sind sich diese Länder in der Innovationsfähigkeit, wenn man die absolute Performance der Länder auf der vorletzten Stufe der Indikatorhierarchie analysiert, d.h. die Punktwerte der sieben Subindikatoren auf der Systemseite und der drei Komponenten des gesellschaftlichen Innovationsklimas einbezieht? Diese Frage wird hier mit dem statistischen Verfahren der Clusteranalyse untersucht. Die Bildung von Gruppen mithilfe der Clustera-

nalyse³⁰ weist gegenüber einer Gruppenbildung, die lediglich auf dem Score der Länder beim Gesamtindikator basiert, einen großen Vorteil auf: Bei letzterer werden zwei Länder schon dann als ähnlich angesehen, wenn sie einen ähnlichen Gesamtpunktwert erreichen, was unter Umständen aber dazu führen kann, dass Länder „in einen Topf geworfen werden“, die bei ähnlichem Gesamtniveau sehr unterschiedliche Leistungen in den Teilbereichen aufweisen. Die Clusteranalyse dagegen schaut hinter die Kulissen: Zwei Länder sind sich demnach nur ähnlich, wenn sie bezüglich aller zur Gruppierung herangezogenen Eigenschaften eine hohe Ähnlichkeit aufweisen.

Cluster auf Basis der 7 Subindikatoren der Systemseite

Bei einer Clusteranalyse auf der Basis der sieben (ungewichteten) Systemindikatoren unter Verwendung des Wards-Linkage-Verfahrens ergeben sich die folgenden drei Gruppen von Ländern (vgl. Abbildung 5.3-1):³¹

Abbildung 5.3-1
Dendrogramm des Wards-Linkage-Verfahrens auf Ebene der Subindikatoren der Systemseite



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

- Cluster 1: Dänemark, Finnland, Schweden, Schweiz und USA
- Cluster 2: Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Japan, Kanada, Korea, Niederlande, und Österreich
- Cluster 3: Italien und Spanien³²

Die Spitzengruppe (Cluster 1) weist einen durchschnittlichen Score im Gesamtindikator von 6,5 auf. Das Mittelfeld (Cluster 2), in dem sich auch Deutschland befindet, hat einen mittleren Score von 4,7 und die

Schlussgruppe (Cluster 3) von nur 1,2. Entsprechend deutlich ist die Trennung von Spanien und Italien von den übrigen Ländern.

³⁰ Zur generellen Methodik bei der Clusteranalyse sei verwiesen auf Schneider (2008) und Werwatz et al. (2007), S. 163–168.

³¹ Der Elbow-Plot deutet auf drei oder vier Gruppen hin. Nach dem Pseudo- t^2 -Index und dem Pseudo-F-Index ist die Bildung von drei Gruppen optimal. Die gleichen drei Gruppen ergeben sich auch mit dem Average- und dem Weighted-Average-Linkage-Verfahren. Die Trennung der Cluster erscheint damit eindeutig.

³² Dieselben Ländergruppen haben sich auch im letzten Jahr unter Verwendung der gewichteten Subindikatoren der Systemseite ergeben, was für eine sehr eindeutige Trennung der Länder sowie deren zeitliche Stabilität spricht. Vgl. Werwatz et al. (2007), S. 169.

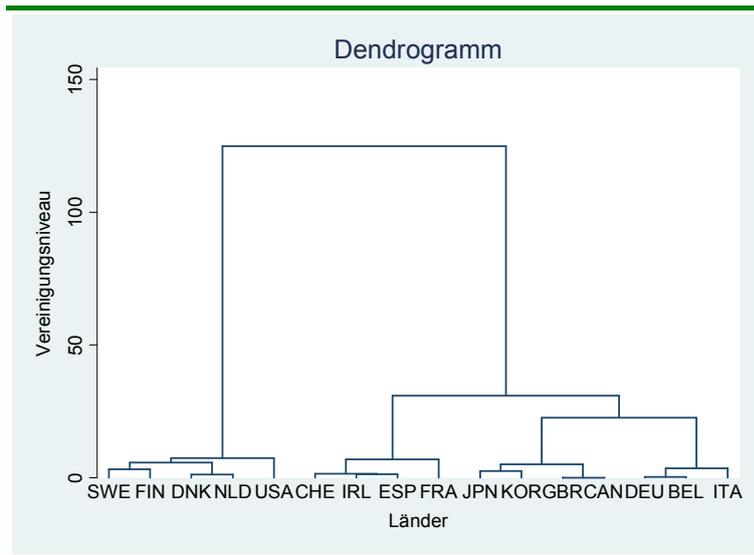
Cluster auf Basis der drei Komponenten des Indikators für das gesellschaftliche Innovationsklima

Die Clusteranalyse erfolgt auf Basis der drei (ungewichteten) Unterindikatoren des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“: Veränderungskultur, Sozialkapital und Vertrauen sowie Einstellungen zu Wissenschaft und Technik.

Die sechzehn³³ Länder teilen sich beim gesellschaftlichen Innovationsklima nach dem Wards-Linkage-Verfahren relativ klar in zwei Gruppen³⁴ (Abbildung 5.3-2):

- Cluster 1: Schweden, Finnland, Dänemark, Niederlande und USA
- Cluster 2: Schweiz, Irland, Spanien, Frankreich, Österreich, Japan, Deutschland, Großbritannien, Kanada, Belgien, Korea und Italien.

Abbildung 5.3-2
Dendrogramm des Wards-Linkage-Verfahrens bezüglich der Unterindikatoren des Bereichs „Gesellschaftliches Innovationsklima“



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

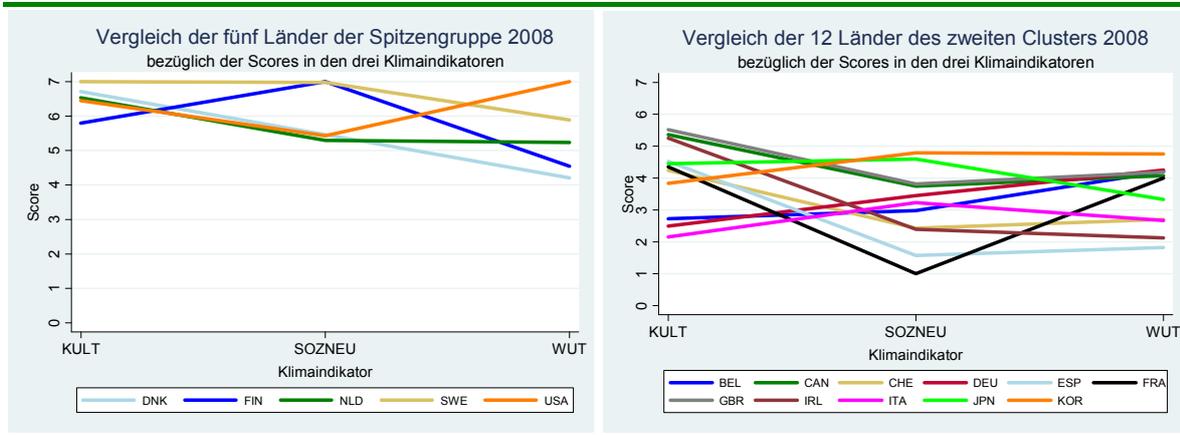
Die drei nordeuropäischen Länder, die Niederlande und die USA bilden die Spitzengruppe mit einem durchschnittlichen Score im Klimaindikator von 6,3. Die übrigen Länder im zweiten Cluster weisen dagegen nur einen Durchschnittsscore von 3 auf.

Auffällig ist, dass die Länder der Spitzengruppe zwar alle insgesamt ein sehr hohes Niveau aufweisen, sich jedoch sehr stark in ihrem Profil unterscheiden (vgl. Abbildung 5.3-3). Alle Länder haben jeweils unterschiedliche Bereiche, in denen sie besonders hohe Punktwerte erzielen. Während Schweden, welches die Spitzengruppe deutlich anführt, sowohl in der Veränderungskultur (KULT) als auch im Sozialkapital/Vertrauen (SOZNEU) sehr hohe Werte erreicht, hat z.B. die USA gerade im Bereich der Einstellung zu Wissenschaft und Technik (WUT) einen deutlichen Vorsprung gegenüber den anderen Län-

³³ Österreich wurde vorab mit Hilfe des Single-Linkage-Verfahrens als Ausreißer identifiziert und aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Österreich liegt beim gesellschaftlichen Innovationsklima 2008 auf dem letzten Platz und weist einen deutlichen Abstand (1,71 Scorepunkte) zu Spanien auf dem vorletzten Rang auf. In zwei der drei Komponenten dieses Indikators liegt Österreich ebenfalls auf dem letzten Platz.

³⁴ Diese Clusteranzahl ergibt sich sowohl mit dem Pseudo-F-Index als auch mit dem Pseudo-t²-Index. Lediglich der Elbow-Plot deutet auf das Vorliegen von vier Clustern hin. Die folgenden vier Fusionsalgorithmen liefern die gleichen zwei Cluster: Average-, Weighted-Average-, Median- und Centroid-Linkage-Verfahren.

Abbildung 5.3-3
 Unterindikatoren des Bereichs „Gesellschaftliches Innovationsklima“ – Länder mit jeweils ähnlichem Niveau



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

den, der sich auch in zwei der drei Teilindikatoren (Interesse an und Perspektiven und Nutzen von Wissenschaft und Technik) zeigt.

Im zweiten Cluster sind die Profile der Länder ebenfalls recht heterogen. Deutschland zum Beispiel erreicht im Bereich der Veränderungskultur (KULT) den schlechtesten Punktwert (Platz 15) und im Bereich der Einstellung zu Wissenschaft und Technik (WUT) den besten (Platz 6).

Vergleich der Cluster der Systemseite und des gesellschaftlichen Innovationsklimas

Während sich auf der Systemseite drei Ländergruppen bzw. Cluster deutlich von einander separieren, sind es auf der Klimaseite nur zwei (vgl. Tabelle 5.3-1).

Tabelle 5.3-1

Vergleich der Cluster bezüglich Niveau auf der Systemseite und im Bereich „Gesellschaftliches Innovationsklima“

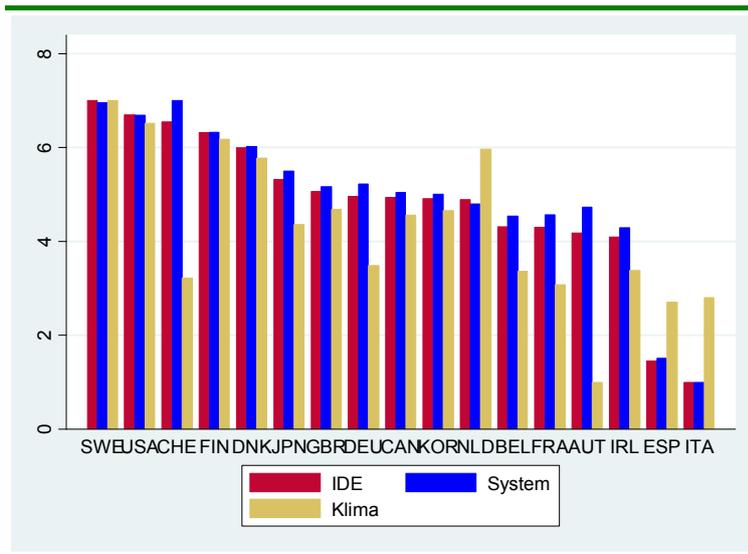
		System		
		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Klima	Cluster 1	DNK FIN SWE USA	NLD	
	Cluster 2	CHE	BEL CAN DEU FRA GBR IRL JPN KOR	ESP ITA

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Länder der Mittelgruppe auf der Systemseite, zu denen auch Deutschland gehört, zeigen bis auf eine Ausnahme, die Niederlande, eine deutlich schwächere Performance im Klimaindikator. Die Diskrepanz zwischen dem Abschneiden auf der System- und der Klimaseite ist in der Mittelgruppe in Österreich am größten (Abbildung 5.3-4).

Die Länder der Spitzengruppe gemessen an den Systemindikatoren zeigen, mit Ausnahme der Schweiz, alle eine annähernd gleich gute Performance in beiden Bereichen. Spanien und Italien haben in den Klimaindikatoren einen geringeren Abstand zu den anderen Ländern als bei den Subindikatoren der Systemseite.

Abbildung 5.3-4
 Gegenüberstellung von Gesamtscore, Systemscore und
 Klimascore 2008



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Für Deutschland ergibt sich aus dieser Clusteranalyse, dass das Land stabil in der mittleren Ländergruppe verankert ist. Auch unter Berücksichtigung der Subindikatoren der sieben Bereiche des Innovationssystems und der drei Unterindikatoren für die Innovationskultur ist Deutschland den Ländern der Spitzengruppe unähnlich. Es bedarf großer Anstrengungen in allen Feldern, um die Spitzengruppe einzuholen.

6 Akteursindikatoren

6.1 Unternehmen

6.1.1 Aufbau des Akteursindikators

Unternehmen sind die wichtigsten Akteure im Innovationssystem. Sie tragen das Gros der Innovationsaufwendungen und des damit verbundenen Risikos. Letztlich setzen sie die Innovationen auf dem Markt unter Wettbewerbsbedingungen um. Sie kooperieren in verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses miteinander und mit anderen Akteuren. Zudem entstehen neue Unternehmen oft auf der Basis einer Innovation.

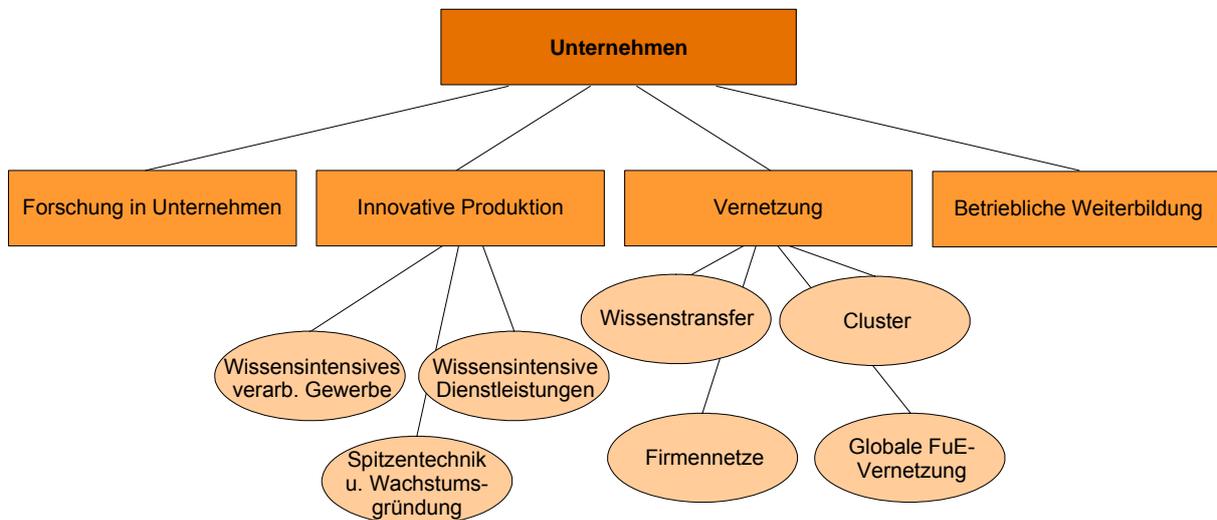
Unternehmen sind in ihrem Innovationsverhalten sehr heterogen. Ihre Innovationsaktivitäten unterscheiden sich u.a. nach Technologiebereichen und Branchen, Größen, Alter, Rechtsformen und Unternehmensführung sowie nach Regionen. Eine globale Bewertung des Beitrags der Unternehmen zur Innovationsfähigkeit eines Landes im Innovationsindikator muss diese Unterschiede jedoch unberücksichtigt lassen. Um trotzdem ein Maß der Innovationsleistung deutscher und internationaler „Unternehmen“ zu erhalten, werden die Indikatoren der Systemseite zusammengefasst, die vorwiegend auf das Verhalten der innovativen Unternehmen zurückzuführen sind. Im internationalen Vergleich lässt sich so anhand des Akteursindikators „Unternehmen“ beurteilen, in welchem Maße die Unternehmen zur Innovationsfähigkeit des Systems beitragen und wie sie die Möglichkeiten des nationalen Innovationssystems für ihre unternehmerische Innovationsfähigkeit nutzen.

Im Akteursindikator „Unternehmen“ werden Indikatoren zusammengeführt, die Umfang und Intensität von Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Forschung und Entwicklung (aus dem Subindikator „Forschung und Entwicklung“) und Erfolge bei der Umsetzung von Innovationen auf den Märkten (aus dem Subindikator „Umsetzung“), die innerbetriebliche Weiterbildung (aus dem Subindikator Bildung) und die Vernetzung (aus dem Subindikator „Vernetzung“) abbilden.

Zur Bewertung der Forschungsaktivitäten der Unternehmen werden dabei folgende Einzelindikatoren verwendet, die nicht im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ berücksichtigt sind:

- die Forschungsaufwendungen der Unternehmen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt,
- das Forschungspersonal in der Wirtschaft (je 1000 Beschäftigte) und
- Bewertungen der vom WEF befragten Manager der Höhe der FuE-Ausgaben der Unternehmen im Land und ihrer Innovationskapazität.

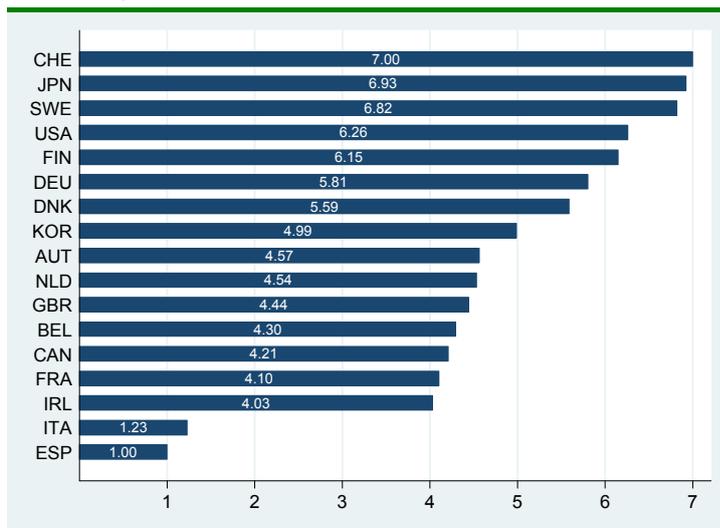
Abbildung 6.1-1
 Aufbau des Akteursindikators „Unternehmen“



Die Einzelindikatoren werden im Datenanhang beschrieben.

6.1.2 Ergebnisse 2008

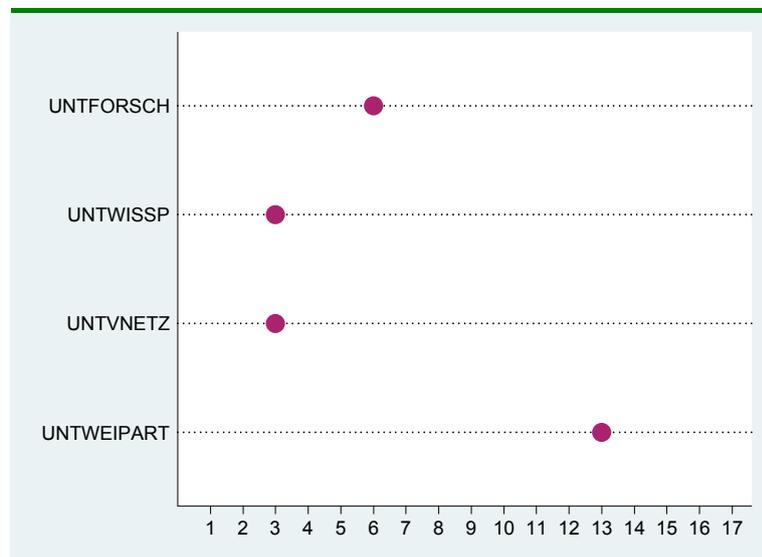
Abbildung 6.1-2
 Scores der Länder für den Subindikator „Unternehmen“
 (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF; OECD, EUKLEMS, GEM; Berechnungen des DIW Berlin.

Die deutschen Unternehmen verbesserten sich im internationalen Vergleich um einen Rang auf Platz 6 und sind damit weiterhin im vorderen Mittelfeld. Auch beim Punktwert für den Unternehmensindikator verbuchten sie einen geringen Zuwachs. An der Spitze stehen die Unternehmen aus der Schweiz, Japan, Schweden, den USA und Finnland (Abbildung 6.1-2). Die Reihenfolge hat sich hier zugunsten der Schweiz verschoben. Deutschland hat Dänemark vom 6. Platz verdrängt und nähert sich den Spitzenländern.

Abbildung 6.1-3
Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren des Akteursindikators „Unternehmen“



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 6.1-1
Ränge und Punktwerte des Subindikators „Unternehmen“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
CHE	1	4	7.00	6.32
JPN	2	2	6.93	6.67
SWE	3	1	6.82	7.00
USA	4	5	6.26	6.19
FIN	5	3	6.15	6.49
DEU	6	7	5.80	5.64
DNK	7	6	5.59	5.68
KOR	8	15	5.00	3.70
AUT	9	9	4.57	4.53
NLD	10	11	4.54	4.32
GBR	11	8	4.44	4.86
BEL	12	13	4.30	4.12
CAN	13	12	4.21	4.23
FRA	14	14	4.10	3.94
IRL	15	10	4.03	4.48
ITA	16	17	1.23	1.00
ESP	17	16	1.00	1.14

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Während Deutschland in der wissens- und forschungsintensiven Produktion souverän seinen dritten Platz souverän verteidigt, fällt die Bewertung in den Unternehmensnetzwerken gegenüber dem Vorjahr um einen Platz schlechter aus (Tabelle 6.1-1). Besonders positiv sind die Veränderungen des Unterindikators für die Forschung und Entwicklung in den Unternehmen. Hier verbessert sich Deutschland um 2 Plätze auf Rang 6 und liegt damit knapp hinter den USA. Grund dafür ist der in diesem Jahr erstmals berücksichtigte Patentoutput von FuE. Hier liegen die deutschen Unternehmen gemessen an der Gesamtzahl aller EPO- und Triade-Patenten pro Kopf der Bevölkerung auf den Rängen 3 bzw. 4. Auch die Einschätzungen der Manager zur Höhe der FuE-Aufwendungen und der Innovationskapazität deutscher Unternehmen ist im internationalen Vergleich sehr positiv (1. und 3. Platz). Bei der Höhe ihrer Forschungsaufwendungen in Relation zum BIP (Platz 7) und dem Anteil

der Forscher an den Beschäftigten (Platz 9) fallen die deutschen Unternehmen jedoch zurück. Zudem stagnieren die Anteile der privaten Ausgaben für Forschung und Entwicklung seit einigen Jahren bei knapp 1,8 % des BIP (Abbildung 6.1-4). Auch unter Berücksichtigung aktuellerer Daten des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft wurde dieser Wert bis zum Jahr 2007 nicht überschritten (Stifterverband 2008). Damit liegen deutschen Unternehmen bei den privaten Zukunftsinvestitionen

für FuE abgeschlagen hinter den Unternehmen in den Ländern der Spitzengruppe des Innovationsindikators. Trotzdem erreichen die Unternehmen in Deutschland sehr gute Ergebnisse bei der Produktion innovativer Produkte (Platz 3). Beim direkten Forschungsoutput gemessen an den Patenten erreichen sie einen guten 5. Platz. Um langfristig diese gute Position zu sichern und auszubauen ist es jedoch notwendig, auch mehr private Mittel in FuE zu investieren.

Tabelle 6.1-2

Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator Unternehmen und seine Unterindikatoren 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Rang-differenz	Score 2008	Score 2007	Score-differenz
Unternehmen	6	7	1	5.80	5.64	0.16
Forschung in Unternehmen	6	8	2	5.04	3.55	1.49
Innovative Produktion	3	3	0	6.44	6.16	0.28
Vernetzung	3	2	-1	6.54	6.17	0.37
Weiterbildung (Vorjahr: Innovationskultur)	11	11	0	4.48	4.48	-0.51

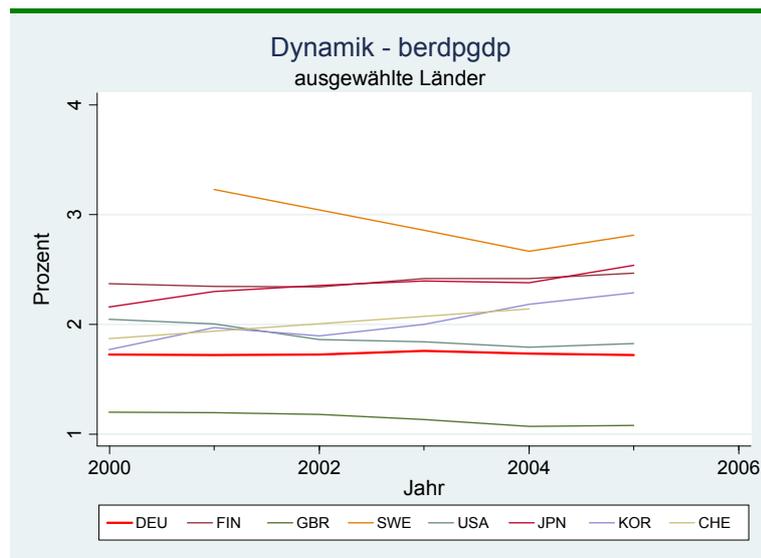
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Nachteilig ist das geringe Engagement der deutschen Unternehmen in der Weiterbildung, wo sie nur Platz 13 erreichen.

Die vier Unterindikatoren gehen mit etwa gleichem Gewicht in den Akteursindikator „Unternehmen“ ein.

Abbildung 6.1-4

Anteil der Forschungsaufwendungen der Unternehmen am BIP, 2000-2005



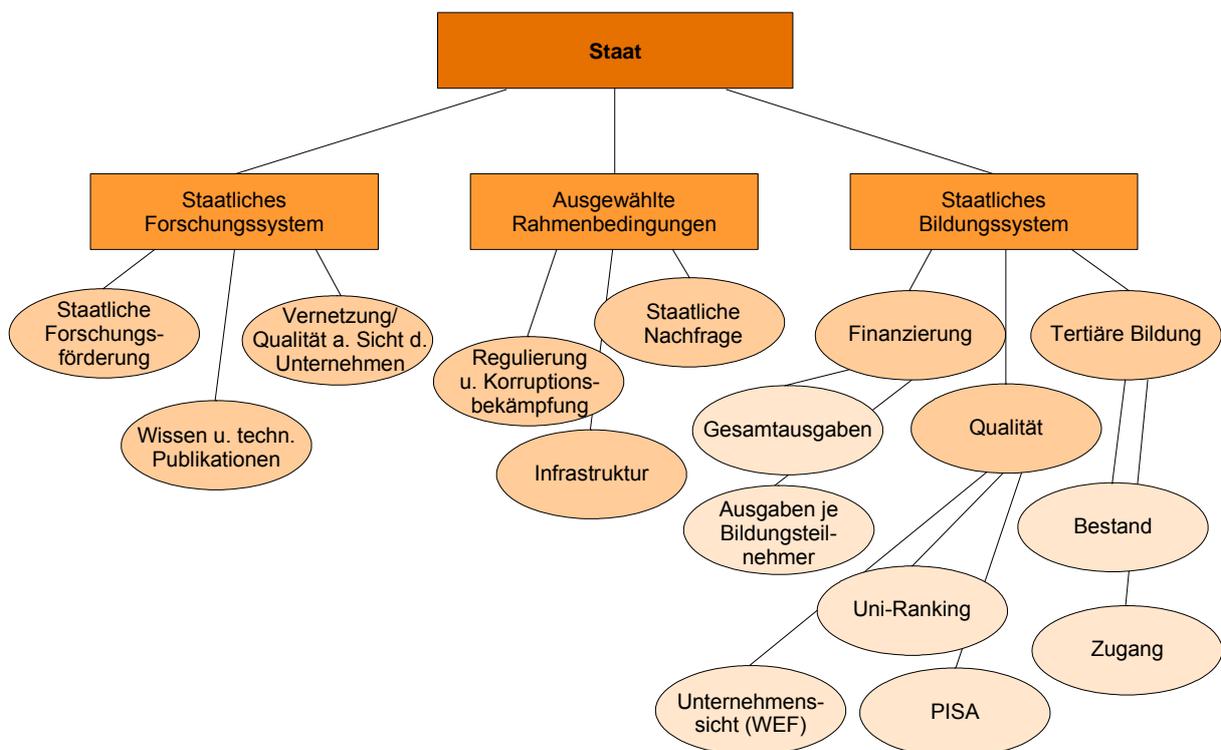
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

6.2 Staat

6.2.1 Aufbau des Akteursindikators

Im Akteursindikator „Staat“ werden – ähnlich wie im Subindikator „Unternehmen“ – alle die Indikatoren der Systemseite zusammengefasst, die vor allem auf das Verhalten des Staates als Akteur im nationalen Innovationssystem zurückzuführen sind. So lässt sich anhand dieses Subindikators beurteilen, in welchem Maße der Staat zur Gesamtbewertung der Innovationsfähigkeit eines Landes im internationalen Vergleich beiträgt.

Abbildung 6.2-1
Aufbau des Akteursindikator „Staat“



Der Akteursindikator „Staat“ führt Unterindikatoren zur Bewertung des staatlichen Forschungssystems, des weitgehend staatlich geprägten Bildungssystems sowie zu den Rahmenbedingungen für Innovationen zusammen (Abbildung 6.2-1). In diesem Jahr wurde der Akteursindikator wiederum um einige Indikatoren erweitert. In die Bewertung der „Rahmenbedingungen“ wird auch die allgemeine Infrastruktur in der Beurteilung der Manager einbezogen. Beim staatlichen Forschungssystem wird der Teilbereichsindikator „Vernetzung der Forschungsaktivitäten“ um eine internationale Komponente ergänzt (siehe auch Subindikator „Vernetzung“). Im Teilbereichsindikator „Wissenschaftlich-technische

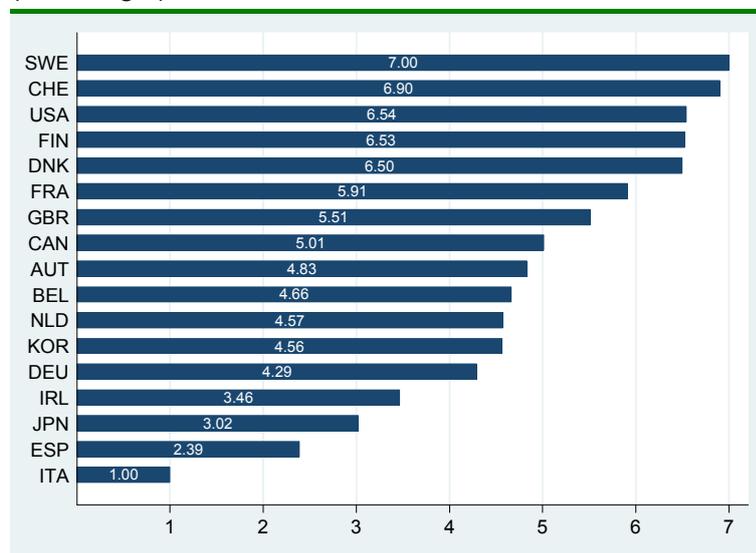
Publikationen“ werden wie auf der Systemseite die neuen Indikatoren zu den Zitaten im Science Citation Index einbezogen (siehe auch Subindikator „Forschung und Entwicklung“).

Die Einzelindikatoren werden im Datenanhang beschrieben.

6.2.2 Ergebnisse 2008

Der deutsche Staat landet in der Vergleichsgruppe der 17 Länder nur auf Platz 13 im hinteren Mittelfeld. Deutschland wird im Jahr 2008 von Ländern wie Österreich, Belgien und sogar Korea überholt und verliert gegenüber dem Vorjahr drei Rangplätze. Somit rutscht Deutschland ins untere Mittelfeld.

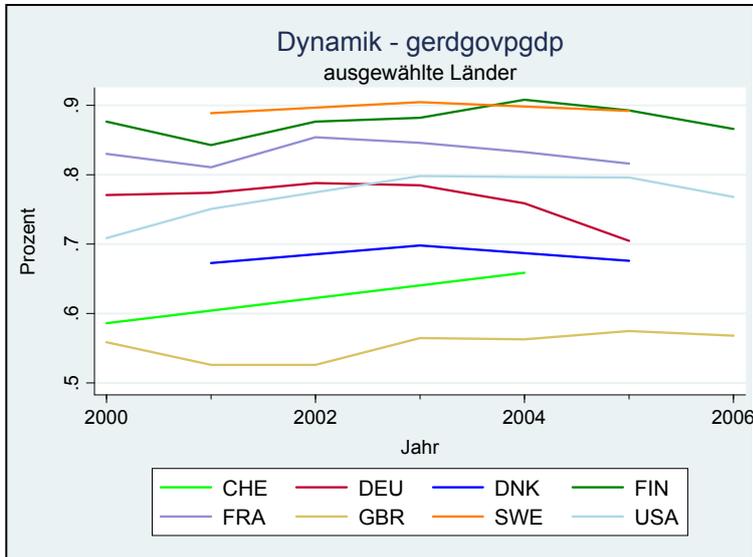
Abbildung 6.2-2
Scores der Länder für den Subindikator „Staat“
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, NSF, Transparency International, Universitäts-Rankings, Berechnungen des DIW Berlin.

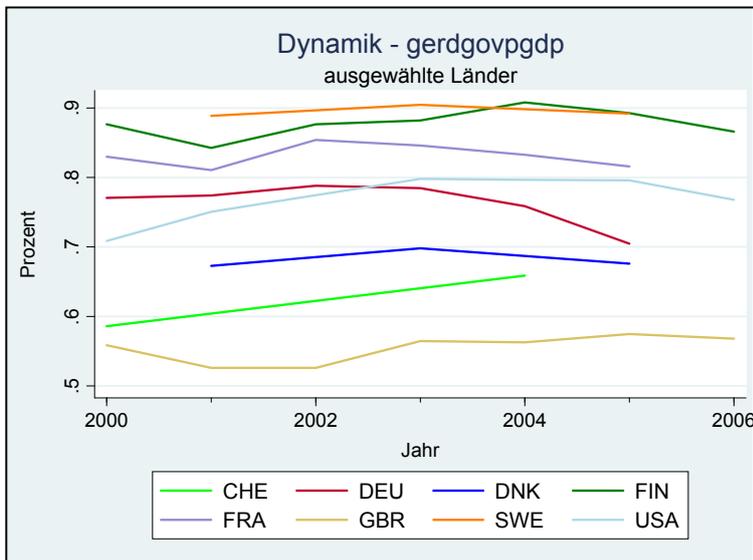
Dabei gehen die drei Unterindikatoren mit Gewichten von 33 % (Forschung), 29 % (Rahmenbedingungen) und 38 % (Bildung) etwa gleichrangig in den Subindikator ein. Der deutsche Staat schneidet somit als Innovationsakteur auf Rang 13 schlechter ab als das deutsche Innovationssystem insgesamt (Platz 8). (Abbildung 6.2-2). An der Spitze geht die Führung von der Schweiz auf Schweden über. Der dringendste Handlungsbedarf für die Politik in Deutschland besteht nach wie vor im Bereich Bildung (Platz 14). Der Unterindikator hier entspricht fast vollständig dem Subindikator „Bildung“ auf der Systemseite. Die vorwiegend von den Unternehmen geprägte Komponente Weiterbildung wird bei der Bewertung des staatlichen Bildungssystems ausgeschlossen. Bei den Ausgaben für Bildung gehen nur die öffentlichen Ausgaben für Bildung in Relation zum BIP in den Vergleich ein. Die Daten für diesen Indikator reichen zwar nur bis zum Jahr 2003, Deutschland zeigt hier jedoch einen augenfälligen Rückstand und eine geringe Dynamik. Der jüngste Bildungsbericht der Bundesregierung stellt dazu nüchtern fest: „Der Anteil der Bildungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt ging von 6,9% im Jahr 1995 auf 6,2% im Jahr 2006 zurück; im internationalen Vergleich lag er unter dem OECD-Durchschnitt. Die Bildungsausgaben sind nicht proportional zum Wirtschaftswachstum gestiegen.“ (Bildungsbericht 2008). Der Anteil der öffentlichen Haushalte an den Bildungsausgaben liegt bei drei Viertel. Die öffentlichen Bildungsausgaben dürften somit etwa bei 4,6 % des BIP ausmachen und

Abbildung 6.2-3
Öffentliche Bildungsausgaben als Anteil des BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2003



Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 6.2-4
Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2006



Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

wurden somit gegenüber dem letzten in der Abb. 6.2-3 ausgewiesenen Jahr 2003 im Vergleich zur Wirtschaftskraft kaum erhöht.

Einzig und allein bei den Rahmenbedingungen hat sich Deutschland um 3 Rangplätze verbessert (7. Platz, Vorjahr: 10. Platz) Dieser Aufstieg ist jedoch ausschließlich auf die gute Bewertung der allgemeinen Infrastruktur durch die Manager der Unternehmen zurückzuführen (Platz 1).

Bei der Bewertung des staatlichen Forschungssystems hat Deutschland seit 2006 Boden verloren. Während das Forschungssystem im Jahr 2006 noch für den 5. Platz belegte, fiel es 2007 auf den 7. Platz und landet in diesem Jahr nur noch auf Platz 12. Auch beim Punktwert verliert Deutschland. Beim Ausmaß der staatlichen Forschungsförderung reicht es nur für Platz 10. Der Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP ging im hier betrachteten Zeitraum bis zum Jahr 2005 zuletzt sogar zurück (Abb. 6.2-4).

Abbildung 6.2-5
Rangplätze Deutschlands der Unterindikatoren im Subindikator „Staat“ (7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, NSF, Transparency International, Universitäts-Rankings, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 6.2-1
Ränge und Punktwerte des Subindikators „Staat“ für die Jahre 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Score 2008	Score 2007
SWE	1	2	7	6.92
CHE	2	1	6.90	7
USA	3	4	6.54	6.68
FIN	4	3	6.52	6.74
DNK	5	5	6.49	6.23
FRA	6	7	5.91	5.26
GBR	7	6	5.51	5.35
CAN	8	9	5.01	4.69
AUT	9	12	4.82	4.09
BEL	10	13	4.66	4.07
NLD	11	8	4.57	4.99
KOR	12	14	4.56	3.74
DEU	13	10	4.29	4.59
IRL	14	15	3.46	3.61
JPN	15	11	3.01	4.48
ESP	16	16	2.38	1.96
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 6.2-2
Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator Staat und seine Unterindikatoren 2008 und 2007

Land	Rang 2008	Rang 2007	Rang- differenz	Score 2008	Score 2007	Score- differenz
Staat	13	10	-3	4.29	4.59	-0.3
Staatl. Forschungssystem	12	7	-5	4.15	4.80	-0.65
Rahmenbedingungen	7	10	3	5.91	5.81	0.1
Staatliches Bildungssystem	14	13	-1	2.75	3.10	-0.35

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

7 2008 versus 2007

7.1 Grundsätzliches zur Vergleichbarkeit der Indikatorwerte verschiedener Jahre

Ziel des „Innovationsindikators Deutschlands“ ist die Bestimmung der Innovationsfähigkeit Deutschlands *im internationalen Vergleich*. Dieser *relative* Blickwinkel auf Deutschlands Innovationsfähigkeit ist bewusst gewählt, denn einen absoluten Maßstab der Innovationsfähigkeit gibt es nicht. Außerdem wäre eine absolute Verbesserung der deutschen Innovationsfähigkeit, selbst wenn man sie messen könnte, unter Umständen trügerisch, denn Deutschland – und insbesondere seine Unternehmen – stehen in einem internationalen Innovationswettbewerb. Steigern nämlich die Wettbewerber ihre Innovationsfähigkeit noch mehr als Deutschland, dann führt die scheinbare absolute Verbesserung Deutschlands in Wahrheit zu einer relativen Verschlechterung seiner Position. Kurz gesagt: der relative Blickwinkel führt sowohl zu einer praktisch durchführbaren als auch inhaltlich angemessenen Betrachtung der deutschen Position.

Der Innovationsindikator Deutschland misst also in einem bestimmten Jahr die *relative* Position eines Landes auf der Skala zwischen dem dann aktuellen Spitzenreiter (Score normiert auf den Wert 7) und dem dann aktuellen Schlusslicht (Score normiert auf den Wert 1). Im Jahr 2007 wurde diese relative Position Deutschlands durch den Wert 5,18 beim Gesamtindikator ausgedrückt. In diesem Jahr beträgt der Scorewert des Gesamtindikators 4,95. Deutschland hat also seine *relative* Position zwischen Spitzenreiter und Schlusslicht (in beiden Jahren Schweden bzw. Italien) geringfügig verschlechtert.

Diese Veränderung kann zwei Gründe haben³⁵:

1. Zeitliche Veränderung der Länderwerte

Deutschland und seine Vergleichsländer haben in unterschiedlichem Maße ihre Werte der Einzelindikatoren zwischen 2007 und 2008 verändert.

2. Geänderte Methodik

Die Messung eines Phänomens (hier: der Innovationsfähigkeit) mit einem zusammengesetzten Indikator („composite indicator“) ist ein relativ neues, aufstrebendes Forschungsfeld, indem die Methodik ständig weiterentwickelt wird. Auch wir versuchen den Innovationsindikator Deutschland kontinuierlich zu verbessern.

Auch wenn die Bauweise des IDE 2008 – d.h. die verwendeten Indikatoren, ihre Bündelung zu Teilindikatoren und die dazu verwendeten Methoden – mit der des IDE 2007 zu großen Teilen überein-

³⁵ Der Länderumfang und die aus der Unternehmensbefragung (2006 und 2007) gewonnenen Gewichte der Subindikatoren der Systemseite haben sich 2008 gegenüber 2007 nicht verändert.

stimmt, so wurden in 2008 mehrere Veränderungen vorgenommen. Die Indikatoren wurden vereinfacht, um somit eine bessere Interpretation zu ermöglichen und eine verbesserte Messung der Innovationsfähigkeit zu erzielen. Der Indikator setzt sich nun aus zwei Unterindikatoren zusammen: dem Indikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ und dem Indikator „Innovationssystem“. Der Systemindikator besteht wiederum aus sieben Teilindikatoren: Bildung, Forschung und Entwicklung, Vernetzung, Finanzierung, Umsetzung, Nachfrage und Wettbewerb.

Bei der Zusammenführung der einzelnen Indikatoren auf den verschiedenen Ebenen wurde folgende Gewichtung gewählt – der Systemindikator wurde mit sieben Achteln und das Innovationsklima mit einem Achtel gewichtet. Die Begründung hierfür liegt darin, dass das Innovationssystem sich aus sieben Indikatoren zusammen setzt (Bildung, Forschung und Entwicklung, Vernetzung, Finanzierung, Umsetzung, Nachfrage und Wettbewerb), welche sich auf der gleichen Ebene wie der einzelne Indikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ befinden. Entsprechend fällt die Gewichtung sieben zu eins aus.

In diesem Jahr fließen die Indikatoren für den Staat und die Unternehmen nicht mehr in das Gesamtergebnis ein, da dieses bis dato eine „Doppelzählung“ bedeutete, und die Bewertung von Unternehmen und Staat weitgehend auf den Ergebnissen der sieben Teilindikatoren des Innovationssystems basierte. Dieser „neue“ vermeidet Ansatz nun diese „Doppelzählung“.

Der Akteursindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ fokussiert sich jetzt weitgehend auf die innovationsrelevanten Einstellungen der Bürger und verzichtet – anders als der bisherige Indikator „Gesellschaft“ – auf eine Bewertung ihres Verhaltens.

Als Folge ist die Erklärung der Veränderung der relativen Position Deutschlands zwischen 2007 und 2008 beim Innovationsindikator vielschichtiger. Daher werden im Folgenden zunächst die Änderungen in der Bauweise und in der Datengrundlage zusammengefasst, die in den Kapiteln zu den einzelnen Subindikatoren näher beschrieben wurden. Anschließend wird schrittweise die Veränderung von Deutschland nachvollzogen.

7.2 Erläuterung der Änderungen in der Bauweise und der Datengrundlage

In einigen Subindikatoren wurden gleitende Durchschnitte bei volatilen Einzelindikatoren gebildet und Indikatoren aus der Managerbefragung des World Economic Forum nicht wieder berücksichtigt, wenn sich diese Daten innerhalb der letzten bzw. meist den letzten beiden Befragungen nicht aktualisiert haben.

Neben diesen allgemeinen Änderungen, gab es in verschiedenen Unterindikatoren der „Systemseite“ des Innovationsindikators Deutschland weitere kleinere Umbauarbeiten.

- Der Subindikator „Bildung“ wurden im Bereich Tertiäre Bildung um Indikatoren erweitert, die die Fähigkeit eines Landes abbilden, ausländische Studierende anzuziehen (Anteil der ausländischen Studenten an allen Studenten: `for_ter_all`, Anteil der ausländischen Studenten der Gesamtbevölkerung: `for_ter_all_pop`, Anteil der ausländischen Studenten an der 20-34-jährigen Bevölkerung: `for_ter_all_popy`, Datenquelle ist jeweils die OECD). Des Weiteren wurde der Bereich Bildung um Indikatoren der OECD erweitert, die die Fähigkeit des tertiären Bildungssystems messen, Absolventinnen hervorzubringen, insbesondere im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.³⁷
- Im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ hat sich in der Messung des Forschungsoutput eine Änderung gegenüber 2007 ergeben. Die Publikationen haben einen neuen Aufbau erhalten. Des Weiteren kamen zwei neue Variablen `cit_rate_est` (Zitat raten bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate, Dreijahresfenster)) und `cit_impact` (Impact: Zahl der Zitate pro Publikation in Relation zum weltweiten Durchschnitt (pro Feld)) hinzu.
- Im Subindikator „Vernetzung“ wurde der Teilbereichsindikator globale Wissenschaftsvernetzung neu eingeführt. Er besteht aus den vier Variablen `triade_ant_pct` (Anteil der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen an allen Patenten), `triade_pct_fte` (Anzahl der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern), `triade_ant` (Anteil von S&E-Artikeln mit Co-Autoren aus anderen Triaderegionen an allen S&E-Artikeln) und `triade_inter_fte` (Anzahl der Co-Autoren aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern).
- Im Subindikator „Wettbewerb und Regulierung“ wurden im Bereich der Gründungsaktivität die vorhandenen Variablen `ent_TEA` und `ent_oppTEA` als gleitender 4-Jahresdurchschnitt dargestellt und entsprechend umbenannt. (`ent_TEA_ma4` bzw. `ent_oppTEA_ma4`).

Der „Hauptarm“ des Innovationsindikators, seine Systemseite, die bislang 2/3 des Gesamtindikators ausmachte wurde also etwas erweitert und verbessert, blieb aber weitestgehend unverändert. Die deutlichste Veränderung der Bauweise des aktuellen Innovationsindikators fand an seinem zweiten „Arm“ statt, der Akteursseite, die bislang 1/3 des Gesamtindikators ausmachte. Von diesem Arm wurden die Komponenten „Staat“ und „Unternehmen“ abgetrennt. Sie werden weiterhin berechnet und im Bericht vorgestellt (siehe Kapitel 6), stehen aber quasi neben dem eigentlichen Innovationsindikator. Die „Bürger“ Komponente der Akteursseite wurde überarbeitet und heißt jetzt so, wie sie schon früher intendiert war: „Gesellschaftliches Innovationsklima“. Damit wird die Struktur des Innovationsindikator

³⁷ Siehe Abschnitt 3.1.

Deutschland noch klarer. Er vereint Indikatoren zur Leistungsfähigkeit des Innovationssystems und solche zum gesellschaftlichen Innovationsklima und verdichtet sie zu einem Gesamtindikator der Innovationsfähigkeit. Am prägnantesten lässt sich diese mit einer Formel ausdrücken, die auch die angepasste Gewichtung enthält:

$$\text{Innovationsindikator Deutschland} = 7/8 \text{ Innovationssystem} + 1/8 \text{ Innovationsklima}$$

7.3 Wo wäre Deutschland 2007 gelandet, wenn der Innovationsindikator 2007 nach der Bauweise von 2008 berechnet worden wäre?

Zunächst wird die Frage beantwortet, wie Deutschland beim Gesamtindikator im letzten Jahr abgeschnitten hätte, wenn der Indikator 2007 mit der Bauweise von 2008 berechnet worden wäre. Zu die-

Tabelle 7.3-1
Innovationsindikator 2007 nach 2007er und nach 2008er Bauweise

Bauweise Daten	2007		2008	
	2007		2007	
Land	Rang	Score	Rang	Score
SWE	1	7	1	7
USA	2	6,92	2	6,98
CHE	3	6,81	3	6,81
FIN	4	6,65	4	6,50
DNK	5	6	5	6,02
JPN	6	5,64	7	5,49
GBR	7	5,38	6	5,64
DEU	8	5,18	10	5,03
NLD	9	5	8	5,16
CAN	10	4,9	9	5,03
FRA	11	4,56	11	4,51
IRL	12	4,36	13	4,40
BEL	13	4,35	12	4,44
AUT	14	4,14	14	3,90
KOR	15	3,87	15	3,74
ESP	16	1,38	16	1,31
ITA	17	1	17	1

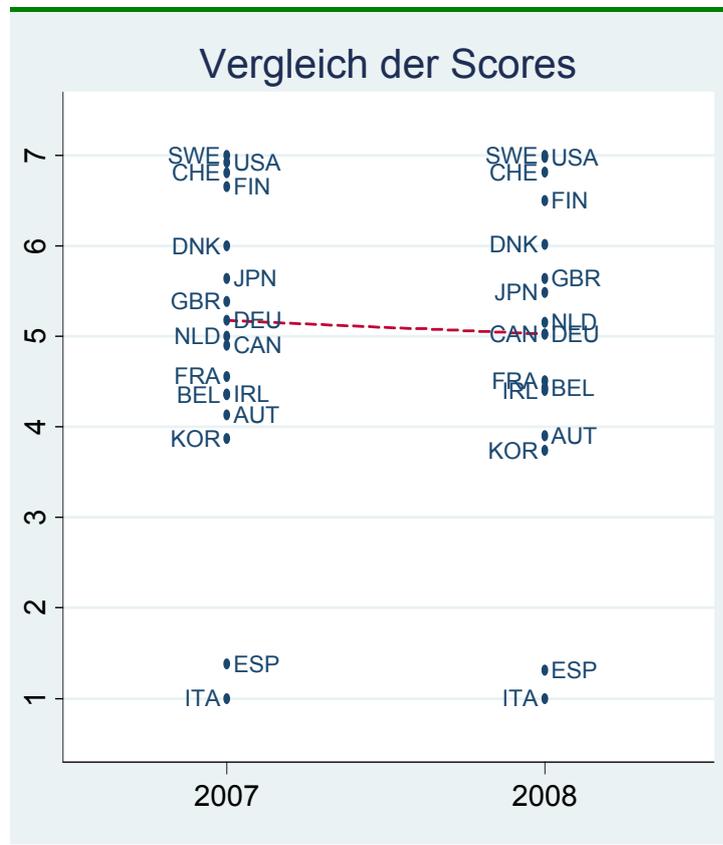
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

sem Zweck wurde für Deutschland und die 16 anderen Vergleichsländer der Innovationsindikator mit den Daten des Jahres 2007 noch einmal berechnet – allerdings nun mit der veränderten Bauweise, die dem Indikator 2008 zu Grunde liegt.

Tabelle 7.3-1 stellt die Scores und Ränge des letztjährigen Innovationsindicators denen der Neuberechnung gegenüber. Zunächst fällt auf, dass die Rangplätze im vorderen Drittel und im letzten Viertel der Länder übereinstimmen. Im vorderen und hinteren Mittelfeld gibt es Verschiebungen um einen Platz (JPN, GBR, CAN, NLD, IRL und BEL). Deutschland verliert sogar

zwei Plätze und fällt auf Platz 10 zurück. Die Scores sind nur für einige Länder bei der Neuberechnung etwas höher.

Abbildung 7.3-1
Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 07
und Bauweise 08



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Dies wird deutlich aus deren graphischer Darstellung in Abbildung 7.3-1. Dort sind links die 2007 veröffentlichten Scores der Länder und rechts die Scores dargestellt, die sich ergeben hätten, wenn letztes Jahr schon mit der verbesserten Bauweise von 2008 gerechnet worden wäre.

Der Abfall des Score von dem 2007 veröffentlichten Wert für Deutschland von 5,18 auf den bei der Neuberechnung ermittelten Wert von 5,03 ist durch die gestrichelte rote Linie dargestellt. Finnland hat sich vom Spitzenfeld etwas entfernt. Italien und Spanien konnten keinen Boden gut machen und stellen weiterhin weit abgeschlagen das Schlusslicht dar. Für Deutschland wäre die letztjährige Einschätzung

der relativen Position beim Innovationsindikator in Bezug zum Spitzenreiter Schweden schlechter ausgefallen, wenn die verbesserte „Messtechnik“ des Jahres 2008 zur Verfügung gestanden hätte. Dieses hätte zur Folge dass sich Deutschland um zwei Plätze im Rang verschlechtert.

7.4 Wo stünde Deutschland im Jahr 2008, wenn sich die anderen Länder nicht verändert hätten?

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie sich Deutschlands Position beim Innovationsindikator, dem Systemindikator, dem „Gesellschaftliches Innovationsklima“ sowie den Subindikatoren verändert hätte, wenn die Daten der anderen Länder konstant geblieben wären. Um den Effekt der Veränderung der „Bauweise“ auszuschalten, gehen wir von einer Neuberechnung des Indikators 2007 aus – also dem jeweiligen Indikator, der sich ergeben hätte, wenn die verbesserte 2008er Bauweise schon letztes Jahr zur Verfügung gestanden hätte. Dieses neu berechnete 2007er Ergebnis wird dann mit dem hypothetischen 2008er Ergebnis verglichen, das sich eingestellt hätte, wenn sich die Beobachtungen aller Indikatoren aller anderen Länder zwischen 2007 und 2008 nicht verändert hätten. Wir aktualisieren also

nur die Werte für Deutschland und berechnen dann einen hypothetischen Innovationsindikator 2008. Da die Werte der Vergleichsländer per Konstruktion gleich bleiben, wird so der Effekt der zeitlichen Veränderung der Deutschlandwerte isoliert.

Tabelle 7.4-1
Indikatoren 2007 versus Indikatoren 2008 nach 2008er Bauweise für Deutschland

Bauweise Daten	2008		2008	
	2007		2007, DEU 2008	
	Rang	Score	Rang	Score
Innovationsindikator	10	5,03	9	5,08
Systemindikator	8	5,07	8	5,12
Bildung	13	3,25	13	3,26
Forschung	6	5,04	7	4,99
Finanzierung	10	4,34	12	3,61
Vernetzung	3	6,56	3	6,42
Umsetzung	4	5,99	2	6,28
Wettbewerb	12	4,71	12	4,68
Nachfrage	8	4,29	7	4,58
Gesellschaftliches Innovationsklima	10	3,66	10	3,72

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Wie Tabelle 7.4-1 zeigt, würde Deutschland auf Grund seiner eigenen Veränderung zwischen 2007 und 2008 seine relative Position im Länderranking beim Innovationsindikator um einen Platz verbessern, wenn alle anderen Länder auf dem Niveau von 2007 verharrt wären.

Der resultierende Anstieg der Scorewerte des Innovationsindikators von 5,03 auf 5,08 führt zu einer hypothetischen Verbesserung der deutschen Platzierung. Deutschland würde sich auf dem 9. Platz verbessern. Die Veränderungen der Scores sind sowohl auf der Systemseite, wie auf der Seite des Gesellschaftlichen Innovationsklimas positiv.

Auf der Systemseite und bei dem Gesellschaftlichen Innovationsklima würde sich die Platzierung von Deutschland nicht verändern.

Auch die veränderten Punktwerte der Subindikatoren auf der Systemseite und für das „Gesellschaftliche Innovationsklima“ werden in der Tabelle ausgewiesen. Die Interpretation ist jedoch auf dieser Ebene nicht unproblematisch.

So beruht der vergleichsweise große Rückschritt von Deutschland beim Indikator Finanzierung vorwiegend auf Einzelindikatoren, die auf einer Befragung des WEF basieren. Diese Daten sind jedoch wesentlich volatiler als in monetären Einheiten gemessene Daten. Beim „Gesellschaftlichen Innovationsklima“ wird überwiegend auf Daten zurückgegriffen, die nicht jährlich erhoben werden, so dass für diesen Indikator im Wesentlichen dieselben Daten wie im Vorjahr verwendet wurden.

Die wichtigste Erkenntnis aus diesem Schritt der Neuberechnung des Innovationsindikators mit aktualisierten Daten für Deutschland und konstanten Daten für die Vergleichsländer ist, dass Deutschlands Innovationsfähigkeit sich gegenüber den Spitzenreitern verbessert hat.

7.5 Gesamtbetrachtung der Veränderung Deutschlands beim Innovationsindikator von 2007 nach 2008

Tabelle 7.5-1 fasst für die Ränge und Scores zusammen, wie sich die Veränderung der relativen Position Deutschlands vom Innovationsindikator 2007 zum Innovationsindikator 2008 zusammensetzt. In der ersten Spalte stehen die 2007 veröffentlichten Werte, die zweite Spalte zeigt die Veränderungen auf, die sich nur aus der veränderten Bauweise mit den Daten von 2007 ergeben hätten, und die dritte Spalte beinhaltet schließlich die aktuellen Werte, die sich aus der aktuellen Bauweise in Verbindung mit den aktuellen Daten ergeben.

Tabelle 7.5-1
Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007 zum Innovationsindikator 2008

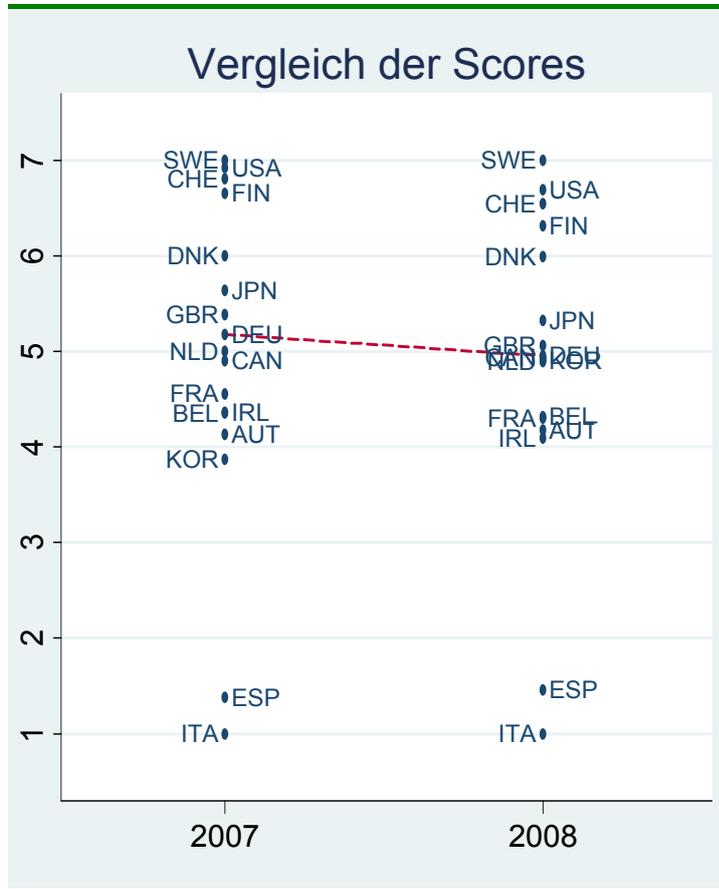
Bauweise Daten	2007		2008		2008	
	2007		2007		2008	
Land	Rang	Score	Rang	Score	Rang	Score
SWE	1	7	1	7	1	7
USA	2	6,92	2	6,98	2	6.70
CHE	3	6,81	3	6,81	3	6.55
FIN	4	6,65	4	6,50	4	6.31
DNK	5	6	5	6,02	5	5,99
JPN	6	5,64	7	5,49	6	5,32
GBR	7	5,38	6	5,64	7	5,06
DEU	8	5,18	10	5,03	8	4,95
NLD	9	5	8	5,16	11	4,89
CAN	10	4,9	9	5,03	9	4,94
FRA	11	4,56	11	4,51	13	4,30
IRL	12	4,36	13	4,40	15	4,09
BEL	13	4,35	12	4,44	12	4,32
AUT	14	4,14	14	3,90	14	4,18
KOR	15	3,87	15	3,74	10	4,91
ESP	16	1,38	16	1,31	16	1,46
ITA	17	1	17	1	17	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Der eine Teil des Abfalls des deutschen Indikatorwertes von 5,18 im Jahr 2007 auf 4,95 im Jahr 2008 ist der verbesserten „Messtechnik“ bzw. Bauweise des Innovationsindikators geschuldet und hätte im letzten Jahr bereits zu einem Wert von 5,03 geführt. Der andere Abfall des Scores von Deutschland ist auf die aktuelleren Daten zurückzuführen. Allerdings führen die aktuelleren Daten auch dazu, dass Deutschland seinen 8. Platz im Länderranking verteidigt.

Die zeitliche Veränderung der Werte der Einzelindikatoren zwischen 2007 und 2008 bewirkt bei den meisten Ländern eine Verschlechterung des Scores. Lediglich die Länder Kanada, Österreich, Korea und Spanien haben sich durch die aktuelleren Daten im Vergleich zu den anderen Ländern relativ gesehen verbessert. Betrachtet man die Veränderungen der Scores aller 17 Länder von Schritt zu Schritt,

Abbildung 7.5-1
Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 07
und Daten 2008 in Bauweise 08



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

so zeigt sich, dass in der Regel die größeren Veränderungen durch die neuen Daten nicht durch die verbesserte Messtechnik bzw. Bauweise des Innovationsindikators 2008 ausgelöst werden.

Die Aktualisierung der Daten bewirkt zudem einige Rangwechsel. Anders als durch die Verbesserung der Indikatoren sind hiervon auch die innovativen Länder betroffen. Auffallend an dieser Entwicklung ist, dass die „neue Bauweise“ zwar den Score von Deutschland verschlechtert, jedoch aber noch keine Rangverschiebung auslöst. Schweden kann seinen Abstand gegenüber der USA, Schweiz und Finnland weiter ausbauen. Die drei Länder der Spitzengruppe – vom Gesamtscore her betrachtet – liegen dicht zusammen und sind deutlich von den anderen Ländern getrennt.

Das Mittelfeld konnte den Abstand insgesamt gegenüber dem Schlusslicht Italien nicht halten.

Abbildung 7.5-1 fasst noch einmal graphisch die Veränderungen vom Innovationsindikator 2007 zum Innovationsindikator 2008 zusammen. Dort sind links die 2007 veröffentlichten Scores der Länder und rechts die aktuellen 2008er Scores der Länder dargestellt. Insgesamt wird der Abstand Deutschlands zum Spitzenreiter (2007 und 2008 Schweden) etwas höher. Wie die Analyse der Indikatorwerte im vorangegangenen Abschnitt für den Fall zeigt, in dem nur für Deutschland aktuellere Daten verwendet werden, bewegt sich Deutschland in die richtige Richtung. Viele andere Länder tun dies jedoch auch und zum Teil mit mehr Schwung. Deutschland konnte sich gegenüber 2007 nicht verbessern und landet erneut auf dem 8. Platz.

Teil 2: Schwerpunktthemen 2008

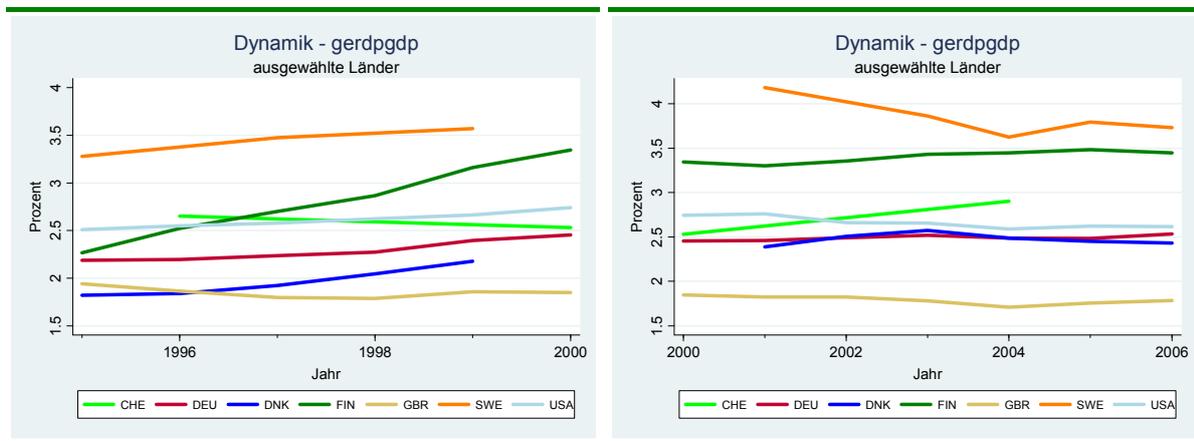
8 Dynamik am aktuellen Rand

8.1 Notwendige Entwicklung ausgewählter Indikatoren zur Erreichung des 3%-Ziels bzgl. der Forschungsintensität

In die deutsche Innovationspolitik ist Bewegung gekommen. „High-Tech Strategie“, „High-Tech Gründerfonds“, „Exzellenzinitiative“ oder „Hochschulpakt 2020“ sind besonders klangvolle und sichtbare Zeichen dafür. Es ist das erklärte Ziel dieser Politik, Deutschland „an die Weltspitze der wichtigsten Zukunftsmärkte zu führen“³⁹, d.h. an die Spitze der Innovationsländer.

Der Innovationsindikator Deutschland weist für Deutschland bislang nur einen Mittelplatz unter den hochentwickelten Ländern aus. Haben die zahlreichen Initiativen der letzten Jahre erste Anzeichen einer Entwicklung in Richtung der Spitzenländer erzeugt? Dazu wurde die Entwicklung von zentralen

Abbildung 8.1-1
Entwicklung der Forschungsintensität 1995-2000 und 2000-2006



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Indikatoren am aktuellen Rand betrachtet, die in den Innovationsindikator Deutschland einfließen.

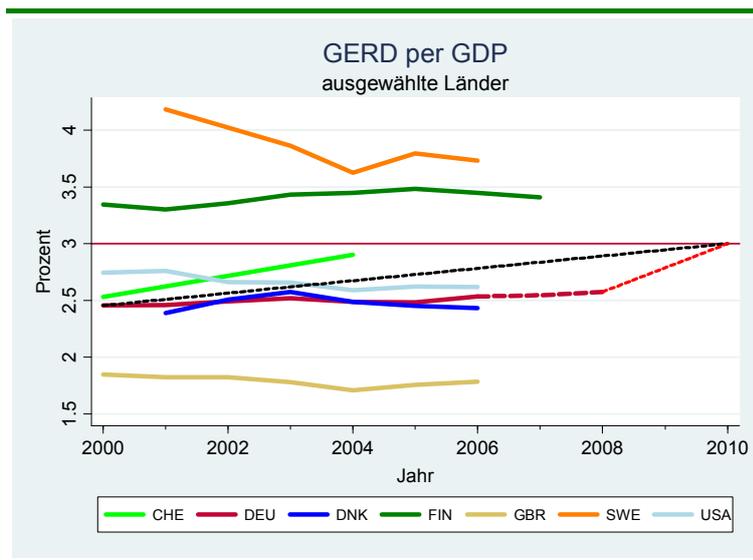
Ausgangspunkt ist die Forschungsintensität, d.h. der Anteil des Bruttoinlandsprodukts, der in einer Volkswirtschaft für Forschung und Entwicklung aufgewendet wird. Die Steigerung der Forschungsintensität auf 3% bis zum Jahr 2010 ist das explizite Ziel der Bundesregierung und der EU-Kommission. Sie geht in den Innovationsindikator im Subindikator Forschung ein – und zwar genau in der Form

³⁹ Bundesministerin Schavan im Vorwort zu „Die High-Tech Strategie für Deutschland“, BMBF 2006.

(Gross Expenditure on Research and Development per Gross Domestic Product, $gerdpgdp$) die von der EU-Kommission als offizielles Erfolgsmaß verwendet wird.

Abbildung 8.1-1 zeigt die Entwicklung dieses Indikators von 1995 bis 2000 und 2000 bis 2006 für Deutschland und Großbritannien sowie die fünf Länder, die im Gesamtindikator eine deutliche Spitzenposition einnehmen. Insbesondere die Entwicklung von Finnland ist hervorzuheben: 1990 lagen die Ausgaben für Forschung und Entwicklung noch unter 2% des BIP und konnten innerhalb von zehn Jahren auf 3,3% gesteigert werden. Damit weist Finnland die dynamischste Entwicklung der betrachteten Länder und im Jahr 2006 den zweithöchsten Anteil der FuE-Ausgaben am BIP hinter Schweden auf. Von allen siebzehn Ländern des IDE-Länderkreises weisen sonst nur noch die hier nicht abgebildeten asiatischen Länder Japan und Korea FuE-Anteile von über 3% auf. Deutschland lag 2006 mit rund 2,5% noch deutlich vom 3%-Ziel entfernt.

Abbildung 8.1-2
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsintensität



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

In Abbildung 8.1-2 ist das 3%-Ziel als dünne waagerechte rote Linie eingezeichnet. Die Entwicklung der Forschungsintensität Deutschlands zwischen 2000 und 2006 ist als durchgezogene rote Linie dargestellt. Der Wert für 2006 ist der aktuellste verfügbare Wert im internationalen Vergleich und geht in den IDE 2008 ein. Die Entwicklung bis 2006 zeigt zuletzt eine leichte Aufwärtstendenz, die jedoch sehr deutlich hinter der hypothetischen Entwicklung zurückbleibt, die durch die gestrichelte schwarze Linie skizziert wird. Diese zeigt die

gleichmäßige Aufwärtsbewegung, die seit der Erklärung des 3%-Ziels im Jahre 2000 bis zum Jahr 2010 zur Zielerreichung geführt hätte. Dass eine solche Entwicklung nicht utopisch war, zeigt ein Blick auf das Nachbarland Schweiz. Dieses lag im Jahr 2000 noch, ebenso wie Deutschland, bei einem Anteil von rund 2,5%, konnte diesen jedoch bereits in 2004 auf 2,9% steigern.

Die rote durchgezogene Linie wird nach dem Jahr 2006 für Deutschland durch eine grob gestrichelte Linie fortgesetzt, die die wahrscheinliche Entwicklung in diesen Jahren auf Basis der Planzahlen von

Unternehmen und Staat zeigt. Die Planzahlen für den Staat⁴⁰ enthalten die Ausgaben des Bundes und der Länder. Letztere liegen lediglich bis einschließlich 2005 vor; sie wurden für die Jahre bis einschließlich 2008 optimistisch als konstant fortgeschrieben, da der rückläufige Trend ab 2003 nicht berücksichtigt wurde. Die (geplanten) Ausgaben des Bundes liegen bis einschließlich 2008 vor. Diese Zahlen entsprechen den Daten, die bei den finanzierenden Sektoren erhoben werden. In die Berechnung des FuE-Anteils am BIP fließen jedoch die Daten ein, die bei den durchführenden Sektoren erhoben werden. Die bei den finanzierenden Sektoren erhobenen Ausgaben für Forschung und Entwicklung sind in den vergangenen Jahren stets etwas höher gewesen.⁴¹ Daher wurden die Ausgaben des Staates um die mittlere prozentuale Differenz (2000-2005) zwischen den beiden Erhebungsarten verringert⁴². Dies führt zu FuE-Ausgaben des Staatssektors von 17,7 Mrd. Euro im Jahr 2007 und 18,5 Mrd. Euro im Jahr 2008.

Die verfügbaren Planzahlen der Unternehmen für die Jahre 2007 und 2008 beziehen sich auf die von den Unternehmen *durchgeführten* FuE-Leistungen.⁴³ Diese setzen sich zusammen aus den Aufwendungen für unternehmensinterne Forschung und Entwicklung sowie den externen Einkauf von FuE-Ergebnissen. Für das 3%-Ziel sind jedoch nur die internen Aufwendungen von Interesse, da es anderenfalls zu Doppelzählungen kommen würde. Für die Berechnung der internen FuE-Aufwendungen wird eine gegenüber 2006 unveränderte Aufteilung in interne und externe FuE-Leistungen unterstellt. Damit ergibt sich für die von den Unternehmen selbst durchgeführte Forschung und Entwicklung 2007 ein Umfang von rund 42,8 Mrd. und 2008 von 43,8 Mrd. Euro. Da die in Unternehmen durchgeführte Forschung und Entwicklung jedoch zum Teil vom Staat (zu 4,5% im Jahr 2006) bzw. vom Ausland finanziert wird und die Unternehmen auch zum Teil Forschung und Entwicklung an Hochschulen finanzieren (3,5% ihrer Gesamtausgaben für FuE) müssen die eben genannten Zahlen entsprechend angepasst werden. Eine grobe Abschätzung der von den Unternehmen *finanzierten* FuE liefert folgende Umrechnung: Im Jahr 2005 machten die von den Unternehmen finanzierten FuE-Ausgaben rund 97,5%⁴⁴ der von den Unternehmen durchgeführten FuE-Ausgaben aus. Dieses Verhältnis wird auf die folgenden Jahre übertragen. Damit wird für 2007 (2008) angenommen, dass die Unternehmen FuE in Höhe von 41,7 Mrd. (42,7 Mrd.) finanzieren.

⁴⁰ http://www.bmbf.de/pub/fue_ausgaben_bund_laender08.pdf

⁴¹ Vgl. dazu Tabelle 1 2/3 (insb. Fn.1) auf S. 493 sowie Tabelle 2 auf S. 495 des Bundesbericht Forschung und Innovation 2008.

⁴² Die durchführungsseitig erhobenen Ausgaben machen im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2005 98% der finanzierungsseitig erhobenen Ausgaben aus, im Jahr 2005 sogar nur 94%.

⁴³ Vgl. „facts Forschung & Entwicklung“, Zahlen & Fakten aus der Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, Februar 2008, S. 2.

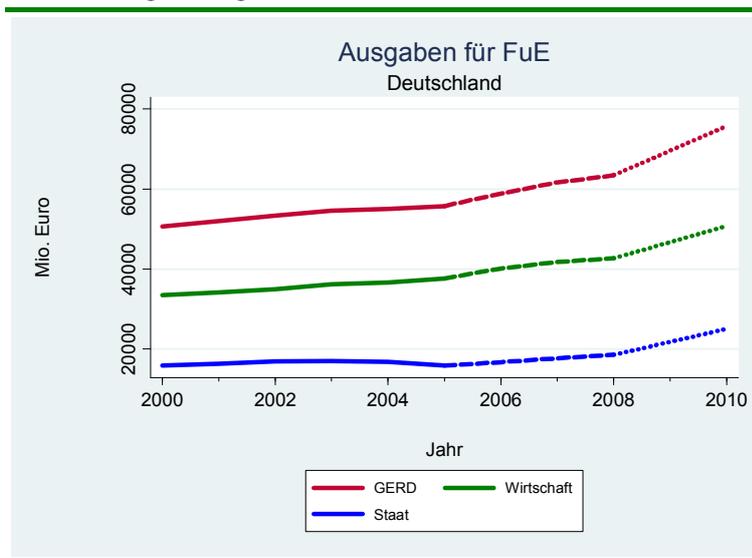
⁴⁴ Dies ist der höchste Wert seit 2000.

Andere nationale Quellen und das Ausland haben sich im Jahr 2005 mit rund 2,3 Mrd. Euro an der Finanzierung von FuE in Deutschland beteiligt. Dieser Wert – der höchste seit dem Jahr 2000 – wird für die Prognose der Bruttoinlandsausgaben für FuE konstant fortgeschrieben.

Wenn sich diese Planzahlen erfüllen, kommt es in den Jahren 2007 und 2008 zu einem zaghaften Anstieg der Forschungsintensität. Allerdings zeigt die hellrote gestrichelte Linie in Abbildung 8.1-2, welche steile Entwicklung dann ab 2008 notwendig wäre, um das 3% Ziel noch zu erreichen. Dies scheint, angesichts der vergangenen Entwicklung, unwahrscheinlich. Deutschland wird 2010 voraussichtlich das 3%-Ziel verfehlen. Die Kurven für die ausgewählten Vergleichsländer zeigen, dass das 3%-Ziel nicht utopisch, aber erstrebenswert ist, um sich eine herausgehobene Position im Länderwettbewerb zu erarbeiten

Um die Frage zu beantworten, ob das wahrscheinliche Verfehlen des 3%-Ziels an Staat oder Wirtschaft liegt, wurden ihre Ausgaben für FuE in Abbildung 8.1-3 gegenübergestellt. Die Wirtschaft fi-

Abbildung 8.1-3
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forschungsaufwendungen insgesamt und von Staat und Wirtschaft



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

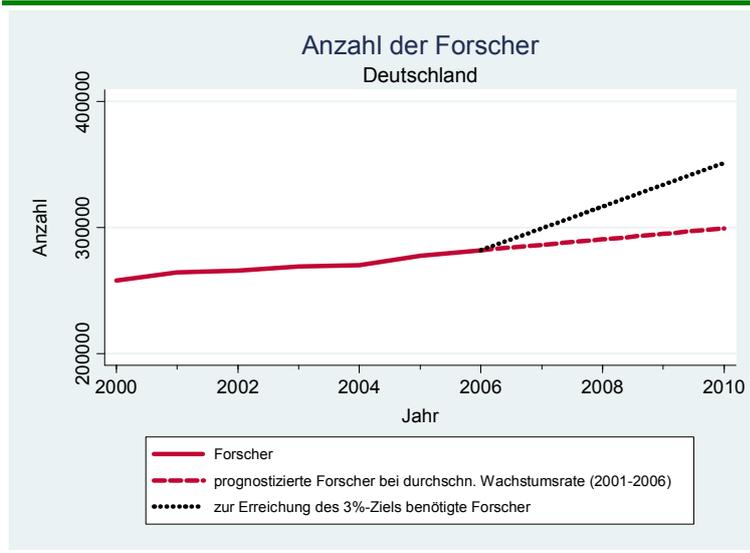
nanziiert etwa 2/3 der gesamten FuE-Ausgaben, der Staat (Bund und Länder) etwa 1/3. Diese Aufteilung wurde auch zugrunde gelegt, um zu ermitteln, wie viel der Staat und die Unternehmen zu den gesamten FuE-Ausgaben beitragen müssen, damit das 3%-Ziel erreicht wird. Die gesamten Ausgaben für FuE, die zur Erreichung des 3%-Ziels notwendig sind, wurden unter Verwendung der von der Bundesregierung für 2008 und 2009 prognostizierten Wachstumsrate des BIP (1,7% bzw. 1,2%) und der Annahme von wiederum 1,2% für das Jahr

2010 errechnet.

Abbildung 8.1-3 zeigt als durchgezogene Linie die tatsächliche Entwicklung (bis 2005), als gestrichelte Linie die geplante Entwicklung (2006 bis 2008) und die zur Erreichung des 3%-Ziels notwendige Entwicklung (2009 und 2010) für die FuE-Ausgaben von Staat und Wirtschaft. Auch wenn der beobachtbare leichte Anstieg erfreulich ist, so ist er bislang bei Staat *und* Wirtschaft viel zu gering ausgefallen, um das 3%-Ziel zu erreichen.

Absicht des 3%-Ziels ist nicht lediglich mehr Geld für FuE auszugeben, sondern die tatsächliche Forschungsleistung stark zu erhöhen. Dazu bedarf es aber zusätzlicher Forscher. Blicke die Anzahl der Forscher gleich, würden zusätzliche Gelder für Forschung nur die Löhne der vorhandenen Forscher erhöhen, nicht aber zu mehr geleisteter Forschung führen. Deshalb muss die Anzahl der Forscher entsprechend erhöht werden. Abbildung 8.1-4 zeigt als rote, durchgezogene Linie, wie sich die tatsächliche

Abbildung 8.1-4
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

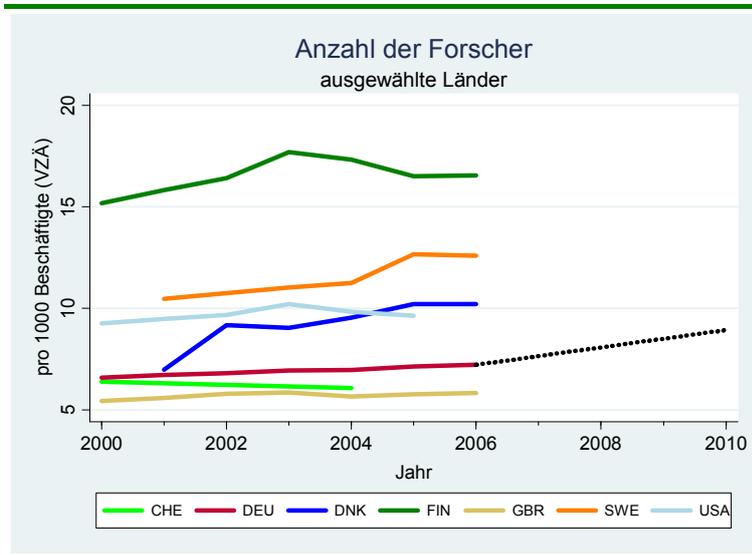
3%-Ziel benötigte Niveau zu steigern, sondern auch die Forschungsleistung entsprechend zu erhöhen. Zur Berechnung wird davon ausgegangen, dass das Verhältnis der Bruttoausgaben für FuE zu der Anzahl der Forscher in einem bestimmten Verhältnis steht. Dieses letztmalig für 2006 ermittelbare Verhältnis wird mit dem positiven Trend zwischen 2000 und 2006 ausgehend vom 2006er Wert fortgeschrieben, was der Annahme einer Produktivitätssteigerung entspricht. Die daraus resultierende notwendige Ausweitung ist bislang nicht gelungen und wird voraussichtlich auch bis 2010 nicht gelingen.

Dass eine solche Anzahl von Forschern nicht unmöglich zu erreichen ist, zeigt Abbildung 8.1-5, die die tatsächliche und die hypothetische Entwicklungslinie Deutschlands aus Abbildung 8.1-4 auf die Anzahl der Beschäftigten bezieht⁴⁶ und so internationale vergleichbar macht. Eine dem 3%-Ziel angemessene Steigerung der Forscherzahlen würde Deutschland in diesem Bereich auf ein Niveau brin-

⁴⁵ Die durchschnittliche Wachstumsrate lag in den Jahren 2001-2006 bei 1,5%.

⁴⁶ Der Nenner erfasst die Anzahl der Beschäftigten (Vollzeitäquivalent) in 1000. Ab dem Jahr 2008 wird die Beschäftigtenzahl von 2007 konstant fortgeschrieben.

Abbildung 8.1-5
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher im internationalen Vergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Anstieg der in der Volkswirtschaft eingesetzten Forscher beitragen können, so muss das Augenmerk auf der Anzahl der Hochschulabsolventen liegen. Diese geht als Anteil an der Bevölkerung in den typischen Altersjahrgängen, 20- bis 34-Jährige, (*tert_gr_a_b_adv*) in den Subindikator „Bildung“ ein.

Ausgehend von der Annahme, dass der Forscherbedarf nur durch Hochschulabsolventen gedeckt werden kann, wird die Anzahl der zur Erreichung des 3%-Ziels im Jahr 2010 benötigte Zahl von Hochschulabsolventen ermittelt. Es wird unterstellt, dass sich die benötigte Anzahl von „neuen“ Forschern in einem Jahr zusammensetzt aus der Zahl von Forschern, die in Rente geht und der zusätzlich benötigten Forscher.⁴⁷ Von allen Erwerbstätigen gingen im Durchschnitt der Jahre 2003-2006 rund 2,4% in Rente. Diese Zahl wird auf die als Forscher tätigen Beschäftigten übertragen und für die Jahre 2007 bis 2010 konstant fortgeschrieben.⁴⁸ Der Bedarf an zusätzlichen Forschern (69.299 bis zum Jahr 2010) wird gleichmäßig über die Jahre 2007 bis 2010 verteilt. Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2006 wurden rund 3,3%⁴⁹ der Hochschulabsolventen benötigt, um den Forscherbedarf zu decken. Wird dieser

gen, dass die führenden Länder – Finnland, Schweden, Dänemark und USA – bereits deutlich überschritten haben.

Der Bedarf an Forschern könnte prinzipiell durch

- „eigenen Nachwuchs“ (d.h. Hochschulabsolventen),
- bislang arbeitslose oder nicht erwerbstätige Forscher und
- durch ausländische Forscher

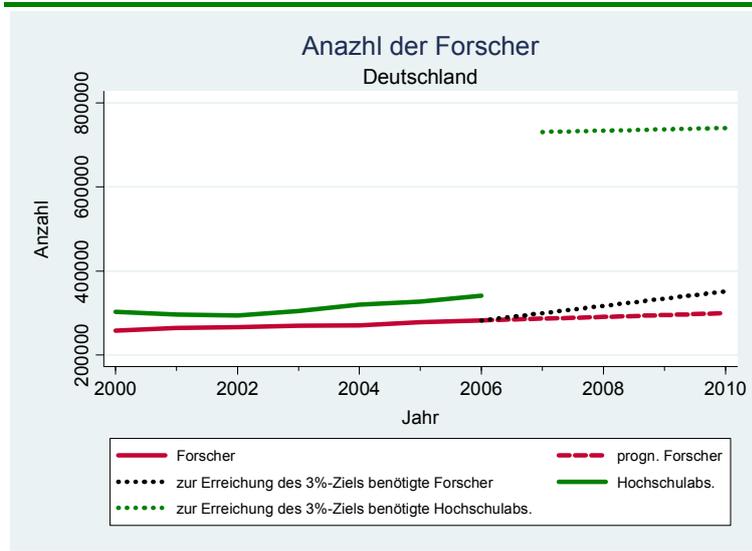
gedeckt werden. Geht man davon aus, dass die beiden letztgenannten Gruppen nur unwesentlich zu einem

⁴⁷ Von einer Berücksichtigung von möglichen Wechseln aus einer Forschungstätigkeit in eine andere Beschäftigung und vice versa wird an dieser Stelle abgesehen.

⁴⁸ Als Bezug wird die mittels der durchschnittlichen Wachstumsrate ermittelte Forscherzahl für die Jahre 2007 bis 2010 verwendet.

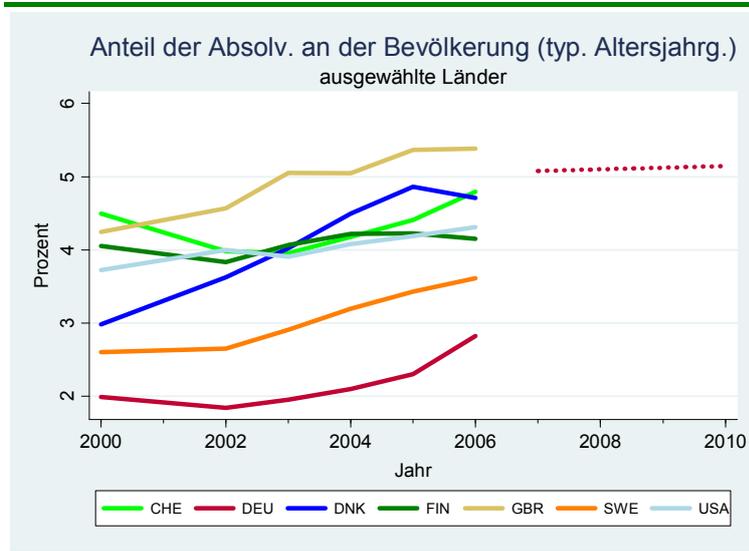
⁴⁹ Der aktuellste verfügbare Wert für das Jahr 2006 ist mit 3,1% sogar etwas niedriger.

Abbildung 8.1-6
 Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Forscher und Hochschulabsolventen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 8.1-7
 Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Wert für die Jahre 2007 bis 2010 zugrundegelegt, dann müsste sich die Zahl der Hochschulabsolventen mehr als verdoppeln.

Abbildung 8.1-6 zeigt den tatsächlichen Anstieg der Anzahl der Hochschulabsolventen in Deutschland seit 2000 (durchgezogene grüne Linie) und die unter den genannten Annahmen errechnete Anzahl von Absolventen (gepunktete grüne Linie), die benötigt wird, um die zur Erreichung des 3%-Ziels erforderliche Anzahl von Forschern auszubilden.

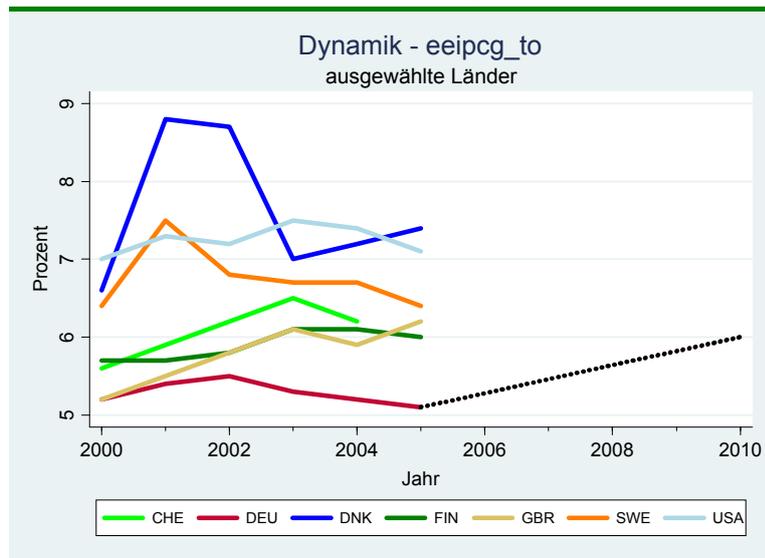
Trotz des erfreulichen Anstiegs der Absolventenzahl in Deutschland von 2005 auf 2006, wird deutlich, dass die bis 2010 benötigte Anzahl von Forschern nicht allein aus Hochschulabsolventen gewonnen werden kann.⁵⁰

Dass ein solches Niveau der Absolventenzahl dennoch erreichbar ist, zeigt der internationale Vergleich. Abbildung 8.1-7 zeigt die Anzahl der Hochschulabsolventen in Bezug auf die alterstypischen Jahrgänge. Selbst wenn Deutschland die enor-

⁵⁰ Nicht berücksichtigt wurde, dass die höheren Ausgaben für FuE die Attraktivität einer Tätigkeit als Forscher erhöhen und dazu führen könnten, dass ein höherer Anteil von Absolventen für die Forschung gewonnen werden kann.

me Erhöhung der Absolventenzahlen gelingen würde, den Spitzenplatz in diesem Indikator hätte Deutschland damit noch nicht erreicht. Auch in Frankreich, dem hier nicht abgebildeten Nachbarland von Deutschland, liegt die Quote der Absolventen deutlich über 5%.

Abbildung 8.1-8
Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Bildungsausgaben am BIP im internationalen Vergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Das Wachstum zwischen 2002 und 2005 fortgeschrieben. Anschließend wird die zur Erreichung des 3%-Ziels benötigte Anzahl von Absolventen – ausgehend von den Werten des Jahres 2005 für die durchschnittliche Studiendauer (5,36 Jahre) und die Quote der Studienanfänger, die einen Abschluss machen (77%) – hochgerechnet auf die Anzahl der Studenten. Wird die Anzahl der Studenten multipliziert mit den Ausgaben pro Student und das Ergebnis auf das für 2010 prognostizierte BIP bezogen, zeigt sich, dass sich dieser Anteil von 0,7% im Jahr 2005 auf 1,5% im Jahr 2010 erhöhen müsste. Wird davon ausgegangen, dass die anderen Bildungsausgaben 2010 noch den gleichen Anteil am BIP wie im Jahr 2005 haben, ergibt sich für Deutschland insgesamt ein Anteil der Bildungsausgaben am BIP von 6%. Dass auch dieser Wert nicht unrealistisch ist, zeigt wiederum der internationale Vergleich in Abbildung 1.1-8. Der Anstieg für Deutschland ist zwar verglichen mit dem Anstieg über die bereits beobachteten Jahre sehr hoch, dennoch würde Deutschland dadurch auch in diesem Indikator noch nicht an die Spitze gelangen.

Die deutliche Steigerung der Anzahl der Hochschulabsolventen ist verbunden mit einem Anstieg der Ausgaben für die tertiäre Bildung. Die Bildungsausgaben bezogen auf das BIP sind ein weiterer Indikator (eeipc_g_to), der in den Innovationsindikator Deutschland einfließt.

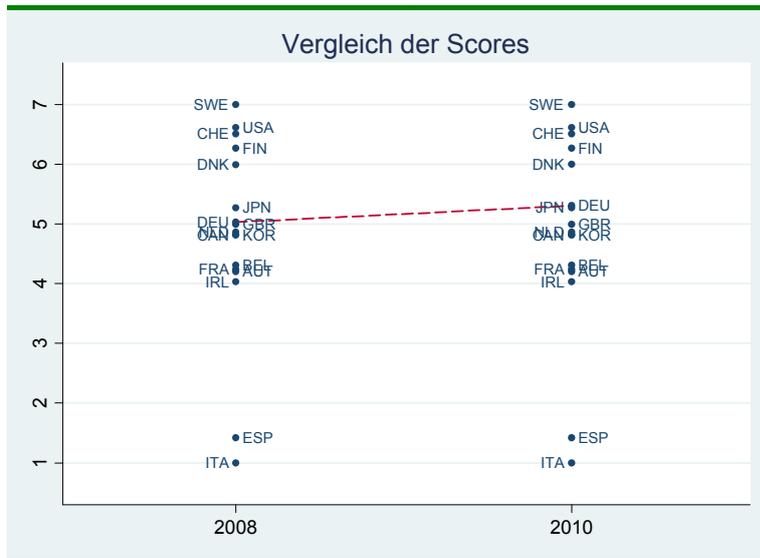
Um abzuschätzen, wie der Anteil der Bildungsausgabe am BIP steigen müsste, wenn Deutschland das 3%-Ziel erreichen soll, werden zunächst die Bildungsausgaben pro Student⁵¹ mit ihrem durchschnittlichen

⁵¹ Anders als im IDE 2008 (vgl. *exp_stud_rd*) werden hier nur die Ausgaben für die tertiäre Bildung ohne Ausgaben für FuE betrachtet, um Doppelzählungen zu vermeiden.

8.2 Was-wäre-wenn ... Deutschland das 3%-Ziel erreichte, die anderen Länder aber auf dem 2008er Niveau verharrten?

Wie stark würde sich Deutschlands Position im Innovationsranking verbessern, wenn es das 3%-Ziel im Jahre 2010 erreichte? Diese Frage ist aus mindestens zwei Gründen sehr schwierig zu beantworten.

Abbildung 8.2-1
 Tatsächliche und notwendige Entwicklung der Hochschulabsolventen im internationalen Vergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

„Was-wäre-wenn“-Frage beantworten. Dies ist kaum zu leisten. Daher wurde hier folgende stark vereinfachte Betrachtung angestellt: Die Indikatoren aller anderen Länder werden künstlich auf dem Niveau festgehalten, welches der Berechnung des IDE 2008 zu Grunde liegt. Für Deutschland wurden die vier bisher betrachteten Indikatoren (*gerdpgdp*, *fteemp*, *tert_gr_a_b_adv*, und *eeipcgr_to*) sowie in den direkt auf den Anteil der FuE-Ausgaben am BIP aufbauenden Indikatoren (*gerd-govpgdp* und *berd-govpgdp*)⁵² auf die für die Erreichung des 3%-Ziels 2010 notwendigen Werte gesetzt. Bei allen anderen Indikatoren wurde der aktuellste für Deutschland verfügbare Wert verwendet.

Zum einen hat die bisherige Analyse bereits gezeigt, dass wesentlich mehr Indikatoren vom 3%-Ziel berührt sind als die Forschungsintensität (*gerdpgdp*) selbst. Der Indikator *gerdpgdp* kann nicht in Isolation die 3%-Marke erreichen, sondern viele andere Indikatoren müssten sich ebenfalls bewegen, um *gerdpgdp* auf 3% ansteigen zu lassen. Zum anderen streben die Vergleichsländer auch die Erhöhung ihrer Forschungsintensität an und man müsste also nicht nur für Deutschland sondern für eine Vielzahl von Ländern die „Was-

⁵² Der erste Indikator misst den Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP, der entsprechend der Absichtserklärung der Bundesregierung auf 1% festgesetzt wird. Der zweite Indikator enthält den Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben in Unternehmen am BIP. Basierend auf den bereits errechneten, zur Erreichung des 3%-Ziels notwendigen Ausgaben der Unternehmen für FuE wird die von den Unternehmen durchgeführte FuE berechnet; der Anteil der daran vom Staat finanziert wird, wird mit den im Jahr 2006 erreichten 4,5% konstant fortgeschrieben.

Abbildung 8.2-1 zeigt den Vergleich des Gesamtergebnisses des IDE 2008 mit dem hypothetischen IDE 2010, in dem sich nur Deutschland entsprechend der Vorgaben des 3%-Ziels verbessert hat. Der Score von Deutschland würde sich von 5,03 auf 5,31 verbessern, wodurch Deutschland im Ranking Japan überholen würde. Ein Sprung in die Spitzengruppe bezüglich der Innovationsfähigkeit würde jedoch nicht gelingen.⁵³

Diese stark vereinfachte „Was-wäre-wenn“-Betrachtung stellt in bestimmter Hinsicht eine Unterschätzung, in anderer Hinsicht aber eine Überschätzung des positiven Effekts der Erreichung des 3%-Ziels dar. Sie *unterschätzt* den Zuwachs an gemessener Innovationsfähigkeit in dem Sinne, dass von der Erreichung des 3%-Ziels auch noch bisher nicht berücksichtigte positive Effekte auf andere Einzelindikatoren und Bereiche ausgehen würden. Die Einengung eines hypothetischen erfolgreichen Prozesses hin zum 3%-Ziel auf die wenigen oben genannten Indikatoren zeigt sich zum einen darin, dass die Verbesserung von Deutschland in den ausgewählten Bereichen deutlicher ausfällt als die Gesamtverbesserung:

- Im Subindikator *Bildung* würde sich Deutschland um vier Ränge auf den 11. Platz verbessern. In den Teilbereichsindikatoren „Zugang zur tertiären Bildung“ und „Gesamtausgaben“ würde Deutschland jeweils drei Ränge aufholen.
- Im Subindikator *Forschung* würde Deutschland vom 7. auf den 5. Platz klettern. Im Teilindikator „Forschungsinput“ würde Deutschland sogar 5 Plätze zulegen und den 3. Platz hinter Schweden und Finnland belegen.
- Im Subindikator *Finanzierung* würde Deutschland einen Sprung vom 14. auf den 9. Platz machen. Im Teilindikator „Staatliche Finanzierung“ würde sich Deutschland um 4 Ränge auf den 6. Platz verbessern.

Zudem würde sich sowohl innerhalb dieser Bereiche, als auch in anderen Bereichen wie Vernetzung und Umsetzung, eine breiter gestreute positive Entwicklung vollziehen, die eine Vielzahl weiterer Indikatoren betrafte. Beispielfhaft seien – sortiert nach ihrer Zuordnung zu den Subindikatoren – genannt:

Bildung

- Die notwendige Erhöhung der Anzahl der Hochschulabsolventen bedingt nicht nur eine entsprechende Erhöhung der Ausgaben für tertiäre Bildung, vielmehr muss auch zusätzlich in die schulische Bildung investiert werden, um das Potential der Schüler zu erhöhen, die die Anforderungen eines Hochschulstudiums erfüllen.

⁵³ Dieses Ergebnis überrascht nicht, da zum einen Deutschland in den Einzelindikatoren mit den notwendigen Werten nicht die Spitzenposition einnimmt und zum anderen alle sechs Einzelindikatoren zusammen nur einen Einfluss von 10,8% auf den Gesamtindikator haben.

- Um den hohen Bedarf an zusätzlichen Forschern zu decken, kommen nicht nur Hochschulabsolventen in Betracht. So wäre es sicherlich auch wünschenswert, gut ausgebildete Ausländer nach Deutschland zu holen und Frauen – insbesondere Frauen, die bereits als Forscherinnen tätig waren und nach der Mutterschaft bisher nicht in ihren Beruf zurückkehrten – verstärkt zu unterstützen. Beide Gruppen gehen in den IDE sowohl in den Bestand als auch in den Zugang zu tertiär Gebildeten gesondert ein.
- Ebenfalls noch nicht berücksichtigt wurde, dass den Absolventen der Fächer Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften im Hinblick auf die Rekrutierung von Forschern eine besondere Bedeutung zukommt. Zwar sind in Deutschland 22 % der Gesamtbevölkerung mit Hochschulabschluss Absolventen eines ingenieurwissenschaftlichen Fachs – der OECD-Durchschnitt liegt lediglich bei 15 % –, was sich jedoch bisher durch die niedrigen Absolventenzahlen nicht im internationalen Innovationswettbewerb ausgezahlt hat.

Forschung

- Eine Steigerung des Forschungsinputs bringt zumindest auf mittlere Sicht auch eine Steigerung des Forschungsoutputs mit sich, der im IDE vor allem durch Patente und Publikationen gemessen wird.

Finanzierung

- Ein weiterer wichtiger Aspekt des 3%-Ziels ist die Risikokapitalfinanzierung. Mehr Unternehmen und mehr Wertschöpfung in den sehr forschungsintensiven Spitzentechnologiebereichen würden Deutschlands Quote dem 3%-Ziel näher bringen. Dazu wird aber mehr Wagniskapital benötigt. Wagniskapitalfinanzierung geht mit mehreren Indikatoren in den Finanzierungssubindikator des Innovationsindikators ein. Die aktuelle Entwicklung der Venture-Capital Investitionen in Deutschland lassen zwar eine leichte Erholung im für HiTech-Gründungen wichtigen Frühphasensegment erkennen. Von einer kräftigen Ausweitung der VC-Investitionen, die zukünftige Steigerungen von FuE und FuE-intensiver Wertschöpfung erwarten ließen, kann aber noch keine Rede sein.

Vernetzung

- Es besteht die Hoffnung, dass sich durch eine Ausweitung der Finanzierung von FuE-Tätigkeit in Deutschland auch die Vernetzung der FuE-Akteure zunimmt.

Umsetzung

- Es ist zu erwarten, dass mit der Erreichung des 3%-Ziels auch der Anteil der Erwerbstätigen im FuE-intensiven verarbeitenden Gewerbe, der Außenhandelsaldo FuE-intensiver Produkte und der Anteil des FuE-intensiven verarbeitenden Gewerbes an der Wertschöpfung zunimmt.

Zu hoffen ist natürlich auch, dass es positive Effekte auf die Spitzentechnik und wissensintensiven Dienstleistungen gibt.

Schließlich ist das Ergebnis dieser stark vereinfachten „Was-wäre-wenn“-Analyse des Erreichens des 3%-Ziels aber auch eine *Überschätzung* der hypothetischen Ergebnisverbesserung Deutschlands. Denn die anderen Länder werden keinesfalls auf dem gegenwärtigen Niveau verharren. Vielmehr finden fast überall, ob mit oder ohne expliziter Zielmarke, deutliche Anstrengungen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit statt.

9 USA in der Krise?

9.1 Einleitung

In den Vereinigten Staaten selbst gibt es warnende Stimmen, die angesichts des Aufstiegs Chinas und Indiens zu Innovationsstandorten von einer Erosion des amerikanischen Innovationsvorsprungs warnen. Die Wissenschaft versucht mit der Internet-Plattform www.sciencedebate2008.org ihre Belange zu einem Thema des Präsidentschaftswahlkampfes zu machen – allerdings mit bescheidenem Erfolg.⁵⁴ Andererseits wurde den Vereinigten Staaten schon einmal, angesichts der „japanischen Herausforderung“ in den 80er Jahren, ein Zurückfallen vorausgesagt. Stattdessen konnten sich die USA von ihren Verfolgern Japan und Deutschland während der 90er Jahre absetzen.⁵⁵

Im Innovationsindikator Deutschland wurden die USA im Jahr 2007 durch Schweden vom Spitzenplatz verdrängt. Handelt es sich hierbei um ein vorübergehendes Stimmungstief der „Supermacht der schlechten Laune“ oder um Anzeichen einer Krise für den Innovationsstandort Amerika?

Dabei deutete die Analyse des Jahres 2007 daraufhin, dass die Verschlechterung der relativen Position der Vereinigten Staaten von den Indikatoren genährt sein könnten, die auf den Einschätzungen amerikanischer Manager beruhen. Die Veränderung dieser Indikatoren gilt deshalb im Folgenden unser erstes Augenmerk. Diese sind auch deshalb besonders interessant, weil sie früher verfügbar sind als „harte“ Indikatoren. Letztere stehen in der Regel in international vergleichbarer Form erst mit einer mindestens zweijährigen Verzögerung zur Verfügung. Die Indikatoren auf Befragungsbasis könnten also Entwicklungen vorwegnehmen, die erst später in den harten Indikatoren sichtbar sind. Andererseits sind befragungsbasierte Indikatoren unter Umständen von momentanen Stimmungsschwankungen überlagert. Daher haben wir, als Korrektiv, auch den verfügbaren aktuellen Rand der harten Indikatoren untersucht und schließlich – wo möglich – „harte“ und „weiche“ Befunde gegenübergestellt.

9.2 Entwicklung der „weichen“ Indikatoren

Die sogenannten „weichen“ Indikatoren beruhen auf einer Managerbefragung, die im Auftrag des World Economic Forum (WEF) weltweit von einem Konsortium von Instituten durchgeführt wird. Die Manager werden beim Executive Opinion Survey (EOS) gebeten für eine Vielzahl von wachstums- und innovationsrelevanten Themen auf einer Skala von 1 (schlechtestmöglich) bis 7 (bestmöglich) die

⁵⁴ „Forschung statt Krieg“ von Björn Schwentker, ZEIT online 17.2.2008, <http://www.zeit.de/online/2008/08/us-wahlkampf-klima>.

⁵⁵ Siehe dazu das Interview des Senders PBS mit dem früheren U.S. Finanzminister und späteren Präsidenten der Harvard-Universität Lawrence Summers vom 24.4.2001 http://www.pbs.org/wgbh/commandingheights/shared/miniextlo/int_lawrencesummers.html

Position ihres Heimatlandes im internationalen Vergleich einzuordnen. Für den Innovationsindikator werden nur die Länderergebnisse (=Mittelwerte) für einige der in dieser Befragung enthaltenen Themen verwendet. Die Liste der im Innovationsindikator verwendeten Fragen des EOS ist, nach Themen gegliedert, im Datenanhang zusammengestellt.

Abbildung 9.2-1 zeigt für jedes Land die Verteilung der Veränderung der Befragungsergebnisse von 2005 auf 2006. Diese Veränderungen könnten den Wechsel an der Spitze des Länderrankings von den USA zu Schweden maßgeblich bewirkt haben. Tatsächlich sieht man in der Abbildung für die USA, dass die Mehrheit der als Punkte dargestellten Veränderungen links von der roten „Nulllinie“ liegen. Bei der Mehrzahl der im Innovationsindikator verwendeten EOS-Befragungsergebnisse trat für die USA also von 2005 auf 2006 eine Verschlechterung ein. Das Gegenteil trifft auf Schweden zu: die meisten Punkte liegen rechts von der Nulllinie, stellen also Steigerungen dar.

Dennoch ist aus zweierlei Gründen Vorsicht geboten, um insbesondere die Veränderungen der Befragungsergebnisse des EOS für die USA nicht überzubewerten. Zum einen wurde von 2005 auf 2006 die Zusammensetzung der amerikanischen Stichprobe des EOS maßgeblich verändert.⁵⁶ Geht man davon aus, dass es sich – wie von den Machern des EOS behauptet – um eine Verbesserung der Stichprobenqualität handelt, dann stellen die in Abbildung 9.2-1 sichtbaren Veränderungen keinen Wandel der Einschätzungen der gleichen Befragtengruppe dar, sondern eine einmalige Korrektur nach unten der verzerrten Wahrnehmung aus den vorangegangenen Jahren. Zum anderen sind alle Länderergebnisse in jedem Jahr und für jedes Land aus statistischer Sicht *Stichprobenmittelwerte*, die nicht mit der mittleren Einschätzung der Gesamtheit aller Manager eines Landes zum jeweiligen Thema zusammenfallen müssen. In Abbildung 9.2-2 wird dies am Beispiel der Variablen *w4_2m* illustriert, die die Managereinschätzungen zur Qualität der öffentlichen Schulen eines Landes enthält. Die rote Linie zeigt die mittlere Einschätzung der Manager in der U.S.-Stichprobe von 2000 bis 2007 für diese Variable. Da das World Economic Forum in der Regel für jedes Land nicht nur diese Stichprobenmittelwerte veröffentlicht, sondern auch die Stichprobenstreuung um den Mittelwert, lassen sich Konfidenzintervalle berechnen. In der Abbildung ist um jeden Stichprobenmittelwert ein 95%-Konfidenzintervall eingezeichnet worden. Betrachtet man die Jahre 2005 und 2006, so kann man ein Absinken des Stichprobenmittelwerts von der 2005er zur 2006er Befragung erkennen. Dieses Absinken könnte sich (selbst wenn man das oben genannte Problem der unterschiedlichen Stichprobenzusammensetzung in beiden Jahren ignoriert) nur in der Stichprobe vollziehen, während die mittlere Ein-

⁵⁶ Siehe Global Competitiveness Report 2007-2008, Seite 61 und insbesondere den Text von Endnote 19 auf S. 73.

Abbildung 9.2-1
Veränderung der Befragungsergebnisse 2005 zu 2006 des Executive Opinion Survey

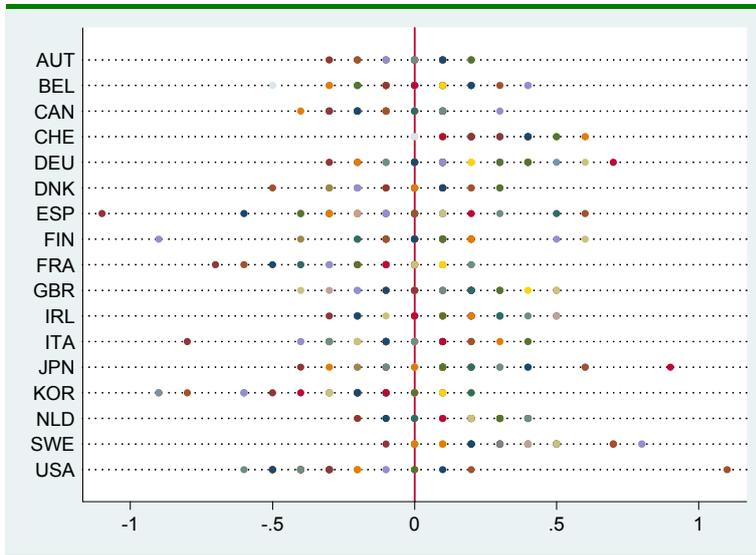
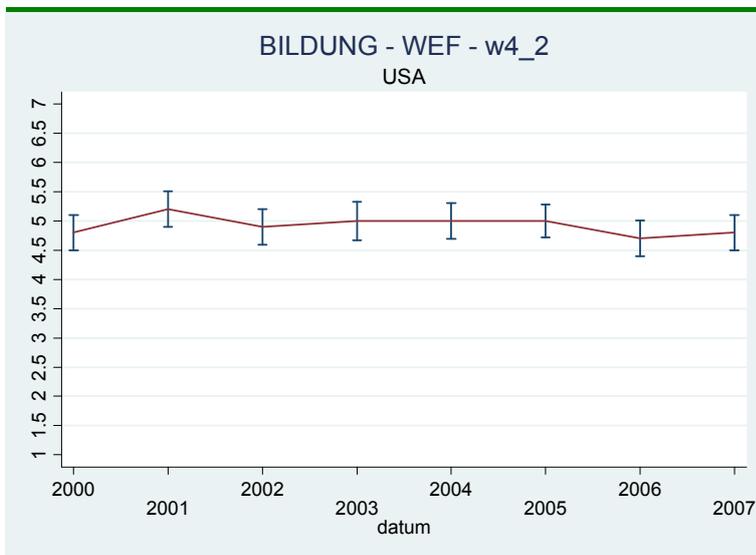


Abbildung 9.2-2
Konfidenzintervalle für die Mittelwerte von w4_2 der US-Stichprobe des EOS

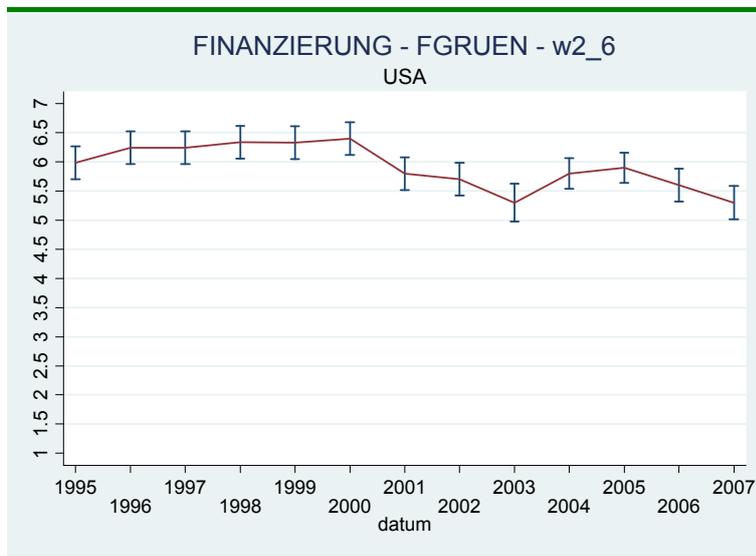


schätzung in der Grundgesamtheit unverändert ist. Die Unsicherheit der Stichprobenmittelwerte als Repräsentanten der unbekanntem Grundgesamtheitseinschätzung wird durch die Konfidenzintervalle ausgedrückt. Die Intervalle enthalten die Bandbreite der möglichen mittleren Grundgesamtheitseinschätzungen, die mit den beobachteten Stichprobenergebnissen in gutem Einklang stehen (95%-Vertrauens-niveau).

Man sieht, dass sich die Konfidenzintervalle für 2005 und 2006 teilweise überlappen. Es ist kaum zu sagen, ob die respektiven beobachteten Mittelwerte des anderen Jahres von den Konfidenzintervallen gerade noch oder gerade nicht mehr überdeckt werden. Der Unterschied zwischen den Stichprobenergebnissen von 2005 and 2006 ist also, statistisch gesprochen, gerade so an der Grenze zur Signifikanz. Dies gilt nicht nur für die Variable w4_2m. Betrachtet man äquivalente Abbildungen für die anderen Variablen, so sind die Unterschiede zwischen den 2005er und 2006er Einschätzungen

wiederholt gerade so an der Grenze zwischen Signifikanz und Insignifikanz. Verschiebt man, wegen der oben genannten mangelnden Vergleichbarkeit der 2005er und 2006er Stichproben, den Fokus auf den Vergleich zwischen 2006 und 2007, dann sind die Unterschiede in der Regel insignifikant. Die deutlichsten Veränderungen nach unten ergeben sich bei zwei Variablen zur Private Equity-Finanzierung (w2_8m und w2_6m; letztere beispielhaft in Abbildung 9.2-3), zur heimischen Wertschöpfungstiefe (w8_2m und w9_2m) und einer Variablen zum Anspruchsniveau der Nachfrage (w8_1m).

Abbildung 9.2-3
Stichprobenmittelwerte und Konfidenzintervalle für w2_6m



w2_6m: Zugang zu Venture Capital

nicht eindeutig signifikant. Am ganz aktuellen Rand, von 2006 auf 2007, ist bei einigen Indikatoren eine signifikante Verschlechterung zu beobachten. Dies betrifft das allorts relativ volatile Gebiet der Risikokapitalausstattung und das längerfristige „Sorgenkind“ der Industrieverlagerung.

Zusammenfassend entsteht durch die Analyse der Entwicklung der „weichen“ Indikatoren auf Basis des EOS folgendes Bild: Ein genereller Abwärtstrend der Einschätzungen der amerikanischen Innovationsfähigkeit durch die US-Manager lässt sich bislang nicht erkennen. Der relativ deutliche Sprung nach unten von 2005 auf 2006 ist wohl in erster Linie der geänderten Zusammensetzung der Stichprobe geschuldet. Die einzelnen Veränderungen der mittleren Einschätzung sind zumindest

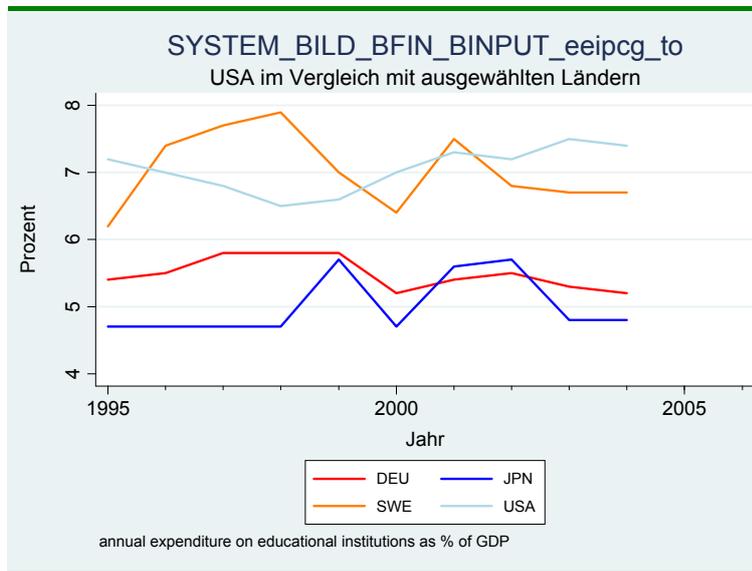
9.3 Entwicklung der „harten“ Indikatoren

Neben die Betrachtung zu den „weichen“ Indikatoren in Abschnitt 9.2 wird in diesem Abschnitt eine Analyse der Dynamik der harten Indikatoren gestellt – auch wenn diese (aus den bekannten Gründen) in ihrer Aktualität etwas hinterherhinken muss. Die Darstellung beschränkt sich dabei für jeden Themenbereich auf die zentralen Ergebnisse.

Bildung

Abbildung 9.3-1 zeigt die Entwicklung des Anteils der Bildungsausgaben am BIP seit 1995 für die USA und ausgewählte Vergleichsländer. Die USA bewegen sich auf hohem Niveau und haben es – seit 1998 – geschafft einen steigenden Teil ihrer wachsenden Wirtschaftsleistung in den Bildungssektor zu lenken. Auch für die anderen Bildungsindikatoren gilt ähnliches: ein Abwärtstrend ist für die USA bislang nicht zu erkennen. Das soll nicht bedeuten, dass das Bildungssystem der USA ohne Schwächen ist. Die schlechten Ergebnisse der amerikanischen Schüler bei den PISA-Indikatoren deuten auf gravierende Probleme im Primär- und Sekundärbereich hin. Dies wird in der Gesamtbetrachtung durch den ausgezeichneten Tertiärbereich (Colleges und Universitäten) überdeckt, der weltweit seinesgleichen sucht. Doch auch hier werden in Amerika die Sorgen lauter. Zum einen wird bezweifelt, dass das Universitätssystem die benötigten Anreize besitzt, die Absolventenzahlen in den Natur-

Abbildung 9.3-1
Dynamik der Bildungsausgaben (relativ zum BIP)

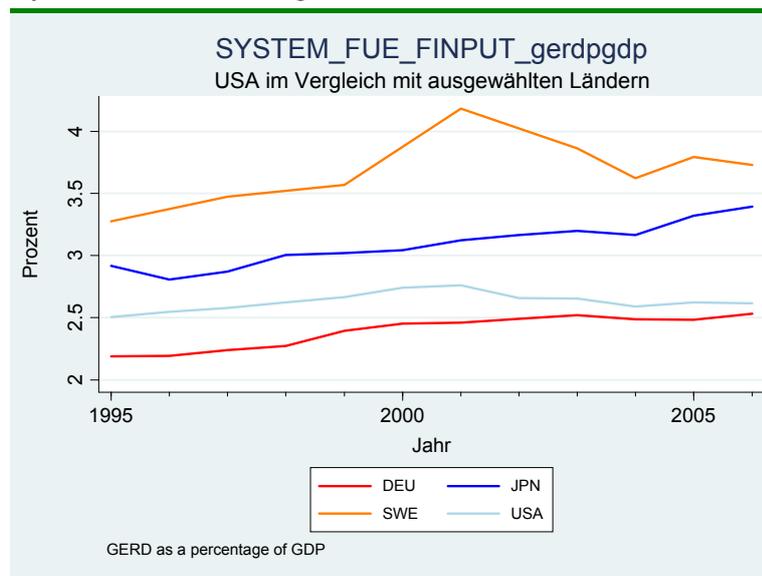


Vereinigten Staaten.

Forschung

Abbildung 9.3-2 zeigt die Entwicklung der Forschungsintensität für die USA und die Vergleichsländer Japan, Schweden und Deutschland. Die USA haben es offensichtlich nicht vermocht ihre Forschungsintensität in den letzten zehn Jahren kontinuierlich zu steigern. Dies liegt nicht an einer Stagnation der Forschungsausgaben. Diese sind angewachsen – allerdings nur ähnlich schnell wie die gesamte Wirtschaftsleistung. Damit erleben die USA keinen Einbruch in ihrer FuE-Leistung. Sie bleiben aber hinter der Dynamik zurück, die Länder auf ähnlich hohem Niveau entfaltet haben. Auch bei den anderen Indikatoren im Bereich Forschung ist das Bild ähnlich: für die USA ist kein Abwärtstrend zu erkennen, in der Regel aber auch keine besonders dynamische Aufwärtsentwicklung. Dies führt dazu, dass die USA relativ zu dynamischeren Ländern Anteile zum Beispiel am weltweiten

Abbildung 9.3-2
Dynamik der Forschungsintensität



und Ingenieurwissenschaften in der benötigten Weise auszuweiten. Zum anderen wird angemerkt, dass vor allem im Graduiertenbereich, zu wenige einheimische Studenten zu finden sind. Es wird befürchtet, dass mit dem Aufschwung der asiatischen Länder, mehr asiatisch stämmige Absolventen nach Beendigung der Gradiertenausbildung in ihre Heimatländer zurückkehren. Allerdings zeigen die verfügbaren Zahlen bislang keinen Rückgang in der Anziehungs- und Bindungskraft der

USA keinen Einbruch in ihrer FuE-Leistung. Sie bleiben aber hinter der Dynamik zurück, die Länder auf ähnlich hohem Niveau entfaltet haben. Auch bei den anderen Indikatoren im Bereich Forschung ist das Bild ähnlich: für die USA ist kein Abwärtstrend zu erkennen, in der Regel aber auch keine besonders dynamische Aufwärtsentwicklung. Dies führt dazu, dass die USA relativ zu dynamischeren Ländern Anteile zum Beispiel am weltweiten

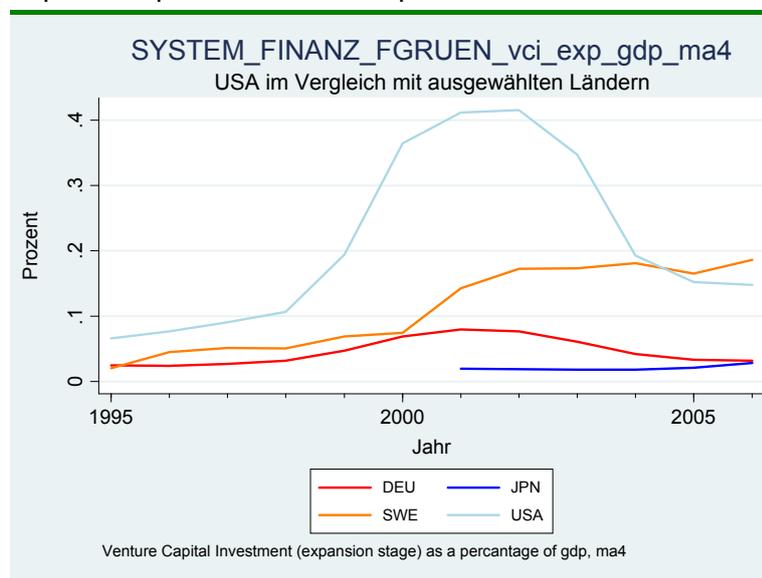
Publikationsoutput verliert. Diese Anteilsbetrachtung wird im Innovationsindikator nicht angestellt, wohl aber in der amerikanischen Diskussion unter dem Stichwort „technologische Dominanz“. Sie ist aber kein Anzeichen amerikanischer Schwäche als vielmehr Ausdruck des Aufholprozesses von Ländern wie z.B. Südkorea.

Finanzierung

Im Finanzierungsbereich liegen „harte“ Indikatoren für das Niveau der Gründungs-, Früh- und Expansionsphasenfinanzierung vor. Eine starke Volatilität der Zahlen in diesem Hochrisikosegment liegt quasi in der Natur der Sache. Zudem ist es – wegen der Vielfalt der Financiers und der Arrangements – generell schwierig, das Aufkommen und die Verfügbarkeit von Wagniskapital für neugegründete oder junge Hi-Tech Unternehmen zu messen. Daher sind auch die für die USA beobachteten Bewegungen in den vorliegenden Zeitreihen mit einer gewissen Vorsicht zu genießen, selbst wenn – wie geschehen – nicht die originalen Jahreswerte verwendet werden, sondern gleitende Durchschnitte über mehrere Jahre.

Abbildung 9.3-3 zeigt beispielhaft den Verlauf des Wagniskapitals für innovative Unternehmen in der Expansionsphase. Die USA bewegen sich am aktuellen Rand im internationalen Vergleich noch immer auf einem hohen Niveau, das aber weiter unter den Spitzenwerten aus der dot-com Phase zurück-

Abbildung 9.3-3
Expansionsphasen Venture Capital relativ zum BIP



bleibt. Die Vereinigten Staaten, als Vorreiter auf diesem Gebiet, haben die Ausschläge in diesem Bereich offenbar besonders stark durchlebt. Die jüngsten beobachteten Werte signalisieren Stabilität auf (für amerikanische Verhältnisse) relativ niedrigem Niveau. Diese Zahlen erfassen aber noch gar nicht die jüngste, von den Immobilienmärkten ausgehende Finanzkrise des Landes. Deren Wirkung auf den Wagniskapitalbereich ist noch nicht abzusehen.

Umsetzung

Amerikanische Ängste über den Aufstiegs Chinas und Indiens zu Industrie- und Innovationsstandorten

Abbildung 9.3-4
Anteil der Erwerbstätigen in der FuE-intensiven Industrie

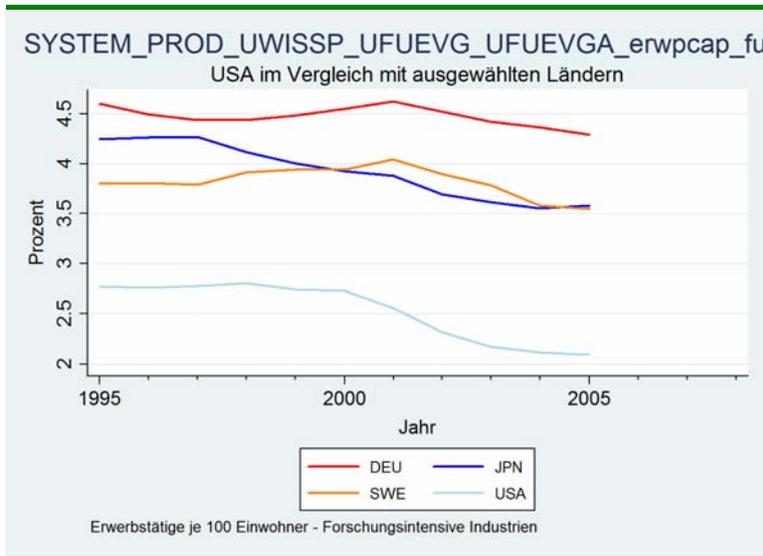
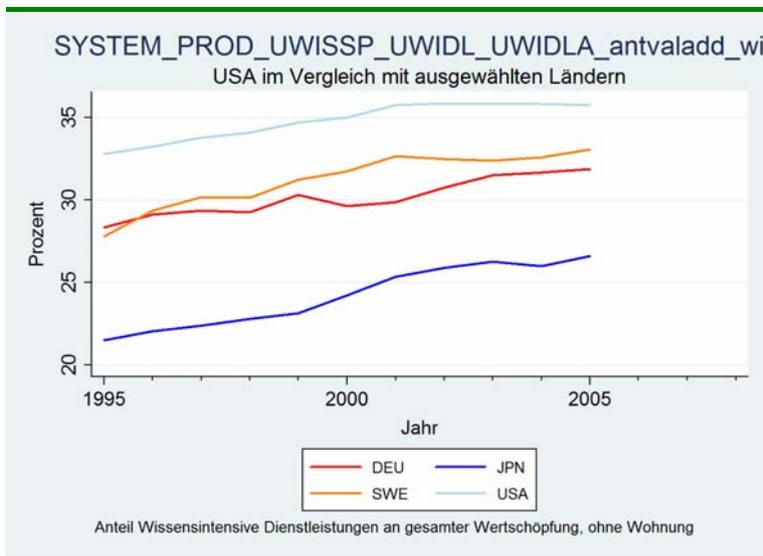


Abbildung 9.3-5
Wertschöpfungsanteil wissensintensiver Dienstleistungen



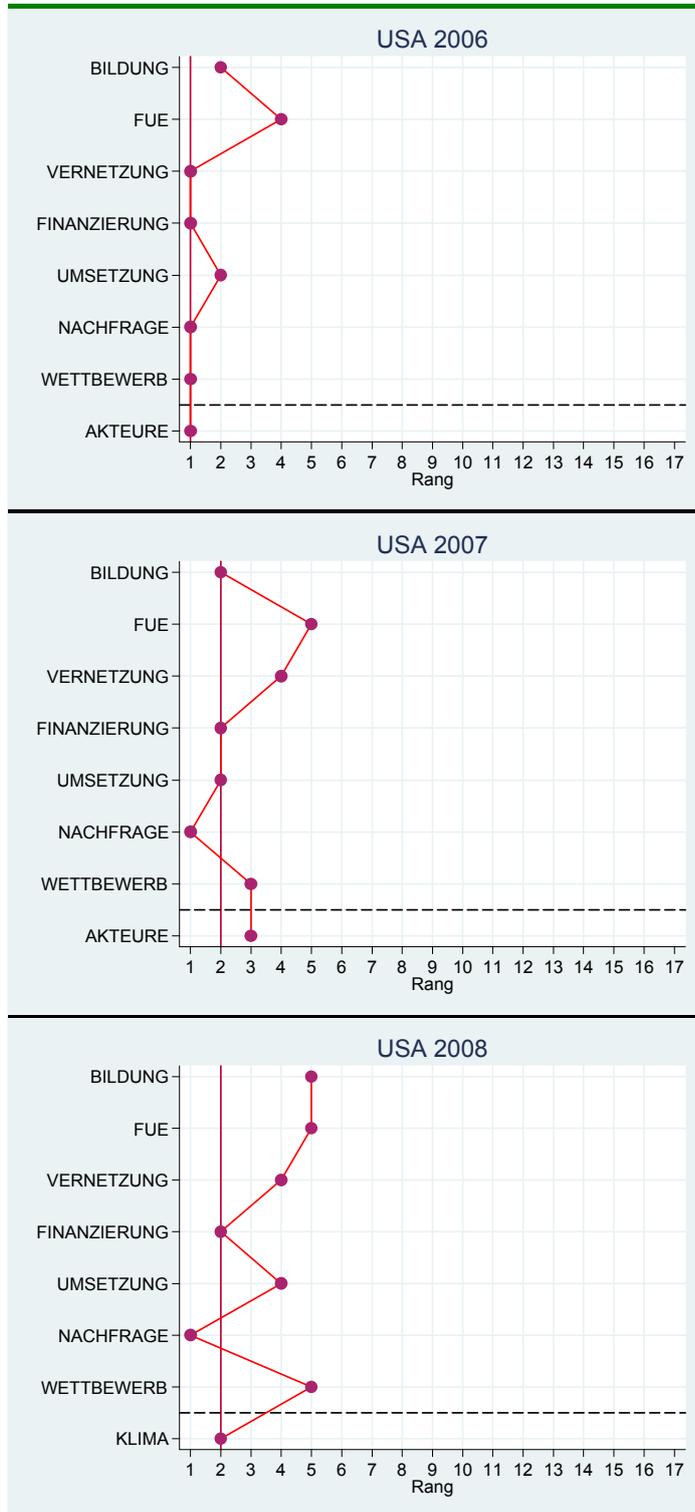
beziehen sich oft auf den Verlust von industriellen Arbeitsplätzen. In diesem Sinne können auch die Verschlechterung der Managereinschätzungen über Güte und Tiefe der industriellen Wertschöpfung interpretiert werden, auf die in Abschnitt 9.2 hingewiesen worden war. Abbildung 9.3-4 zeigt, dass der Anteil der amerikanischen Beschäftigten in den forschungsintensiven Industrien rückläufig ist und deutlich unterhalb des Niveaus der Vergleichsländer Deutschland, Japan und Schweden liegt.

Andererseits wäre es völlig falsch, von einem Rückgang oder gar einer Krise der wissensintensiven, auf Innovationen fußenden Wertschöpfung in den USA zu sprechen. Abbildung 9.3-5 zeigt, dass die Vereinigten Staaten beim Anteil der Wertschöpfung, der auf die wissensintensiven Dienstleistungen fällt, ganz vorne liegen. Ähnliches gilt für die Spitzentechnologie, zumindest wenn man die Pro-Kopf Wertschöpfung in diesem Bereich

zu Rate zieht. Eine Innovationskrise der USA lässt sich aber in jedem Fall aus dem Spezialisierungsmuster und dem Markterfolg amerikanischer Unternehmen und Branchen nicht ableiten.

9.4 Fazit

Abbildung 9.4-1
Ränge der Subindikatoren für die USA 2006, 2007 und 2008



Weder die Ergebnisse auf Basis der „weichen“ Indikatoren in Abschnitt 9.2, noch diejenigen auf Basis der „harten“ Indikatoren in Abschnitt 9.3, deuten auf eine Innovationskrise der USA hin. Auch in der aktuellen Version des Innovationsindikators gehören die USA wieder zu den stärksten Ländern. Auch wenn von den makroökonomischen „Problemzonen“ (Leistungsbilanzdefizit, Finanzkrise) Risiken für das amerikanische Innovationssystem ausgehen könnten, so scheint letzteres doch im Kern gesund und nach wie vor ungemein leistungsfähig.

Dass die USA ihre Spitzenposition dennoch eingebüßt haben, ist also nicht auf eine eigene Negativentwicklung zurückzuführen. Vielmehr hat sich die *relative* Position verschlechtert, da andere Länder aufholen. Dies wird deutlich durch die drei Abbildungen, die die Profile der Rangplatzierungen der USA bei den Systemkomponenten zeigen. Im Vergleich zum fast perfekten 2006er Profil, sind die 2007er und 2008er Profile deutlich „ausgefranst“. Die differenzierte Betrachtungsweise des Innovationsindikators, sowie die leichten Rückgänge bei einigen weichen Indikatoren und die Stagnation bei einigen harten Indikatoren reichten aus, um in einigen Bereichen mehrere Rangplätze gegen die starke Konkurrenz einzubüßen.

10 Bildungssysteme von vier großen Bundesländern im internationalen Vergleich

10.1 Motivation

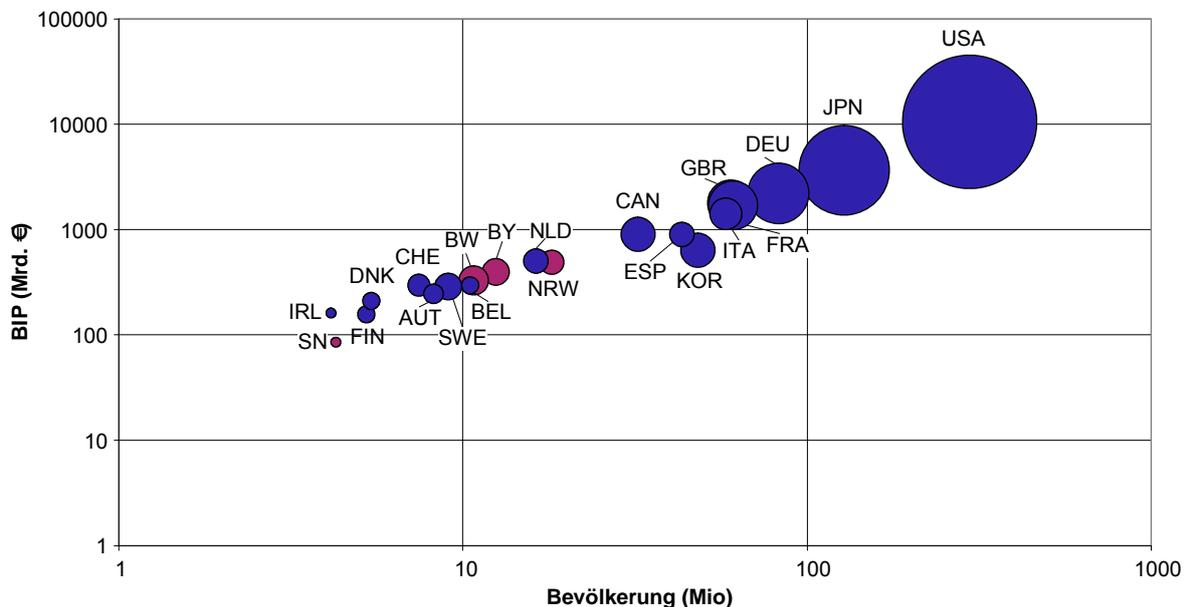
Deutschland erreicht im internationalen Vergleich der Bildungssysteme im Innovationsindikator 2008 nur noch den 15. Platz unter den 17 Ländern und fiel damit gegenüber dem Vorjahr zurück. Vor allem im Bereich Bildung, haben Bundesländer die politischen Kompetenzen, um in eigener Verantwortung Akzente zur Stärkung ihrer Leistungsfähigkeit zu setzen. In der Föderalismusreform wurden zuletzt die Gestaltungsmöglichkeiten der Bundesländer in diesem Politikfeld erweitert. Somit stellt sich die Frage, ob einzelne Bundesländer im internationalen Vergleich eine wesentlich bessere Position erreichen als Deutschland insgesamt und im nationalen Maßstab als Benchmark für andere Regionen dienen können?

Um diese Frage zu beantworten, ist der innerdeutsche Vergleich nicht ausreichend, vor allem nicht in einem Feld, in dem Deutschland im internationalen Vergleich schlecht abschneidet und die Einzelindikatoren zwischen den Bundesländern nur wenig variieren. Ziel dieser Analyse ist es deshalb, Stärken und Schwächen ausgewählter wirtschaftsstarker Bundesländer im Bereich Bildung deutlich zu machen. Dazu wird die Variation des Subindikators und seiner Unterindikatoren zwischen den Bundesländern bei Anwendung eines internationalen Vergleichsmaßstabs untersucht. Vor allem dort, wo auch im internationalen Vergleich größere Unterschiede der Bewertung der Bundesländer (Rangplätze und Punktwerte) bestehen, können Schwächere von Stärkeren lernen. In Bereichen, in denen sich die Indikatoren der Bundesländer wenig unterscheiden, sollten sie dagegen auf internationale Benchmarks setzen. Die Einbeziehung von ausgewählten deutschen Bundesländern in den internationalen Vergleich erfolgt somit auch, um den Blick auf die Schwächen und Stärken Deutschlands und auf Verbesserungsmöglichkeiten zu schärfen.

Die großen Bundesländer Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Bayern sind nach Größe, Wirtschaftskraft und -struktur einigen kleineren europäischen Vergleichsländern im Innovationsindikator sehr ähnlich (Abbildung 10.1-1). Zudem wird hier das bevölkerungsreichste ostdeutsche Land Sachsen in den Vergleich einbezogen.

Abbildung 10.1-1

Bevölkerung, BIP und Forschungsausgaben (Kreisfläche) der Vergleichsländer im Jahr 2005
(Logarithmische Skalierung)



Quellen: Eurostat, OECD, Schätzungen des DIW Berlin.

10.2 Verfahren der Indikatorbildung

In dem Verfahren zur Bewertung von wichtigen Faktoren im Bildungsbereich wird Deutschland in der Gruppe der 17 Länder durch die vier Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Nordrhein-Westfalen ersetzt. Die Bildungssysteme dieser Bundesländer werden soweit wie möglich mit den gleichen Einzelindikatoren beschrieben, die auch im internationalen Vergleich verwendet wurden. Dies ist z.B. bei den Ergebnissen der PISA-Studie direkt möglich, deren Resultate der internationalen Vergleichsstudie für 2003 in Deutschland auch für Bundesländer regionalisiert wurden. Die Regionalisierung der PISA-Ergebnisse des Jahres 2006 wird jedoch erst Ende des Jahres 2008 verfügbar sein. Die meisten Einzelindikatoren des internationalen Bildungsindicators liegen für die Bundesländer nicht in exakt gleicher Form (Definition, Erhebung) vor. International vergleichbare Kenngrößen können aber auf Basis regionaler Indikatoren geschätzt werden. So liegen z.B. für die Bundesländer nur die öffentlichen Ausgaben für Bildung als Anteil am Bruttoinlandsprodukt vor. Der im internationalen Vergleich verwendete Indikator der gesamten Bildungsausgaben als Anteil am BIP wurde für die Bundesländer unter der Annahme geschätzt, dass höhere öffentliche Ausgaben auch höhere private Ausgaben nach sich ziehen.

Bei einer Reihe von Einzelindikatoren gibt es jedoch keine vergleichbaren Daten für die Bundesländer, so etwa bei den Variablen, die aus der Umfrage des WEF stammen. Die Fragen des WEF an die Unternehmensvertreter beziehen sich oft auf das gesamte nationale Umfeld, wenn z.B. die Qualität der Schulen einzuschätzen ist. In Fällen, in denen keine regionalen Kenngrößen existieren, wurden bei der Bildung der Subindikatoren die Werte für Deutschland auch auf die betrachteten vier Bundesländer übertragen.

Die ermittelten Einzelindikatoren für die neue Ländergruppe von 16 Ländern (ohne Deutschland) und vier Bundesländern (die Deutschland „ersetzen“) werden zunächst standardisiert. Dabei werden für die Länder die Standardisierungen der Indikatoren aus dem Subindikator Bildung der Systemseite und auf den einzelnen Stufen die empirischen Gewichte aus der Indikatorbildung mit den 17 Ländern übernommen. Damit wird die Varianz eines Indikators zwischen den Ländern auch im internationalen Vergleich der Bundesländer als zentrale Information für die Gewichtung genutzt. Wenn ein Bundesland bei einem Einzelindikator den besten oder schlechtesten Wert im „Länderset 16 plus 4“ erreicht, kann dabei auch das Maximum bzw. das Minimum der einheitlichen Skala von „1“ bis „7“ über- oder unterschritten werden.

Mit diesem Verfahren werden die Bundesländer anhand ihrer Indikatoren in die Rangfolge der Länder eingeordnet, die sich mit der Standardisierung und den Gewichten aus dem internationalen Vergleich der 17 Länder (einschließlich Deutschland) ergibt.

Einzelindikatoren für den internationalen Vergleich der Bildungssysteme der Bundesländer

Im Folgenden werden die Einzelindikatoren und zusammengefassten Unterindikatoren des Subindikators Bildung beschrieben, für die Daten der Bundesländer vorliegen oder geschätzt wurden. Sie sind fett gedruckt hervorgehoben. Sind keine regional differenzierten Daten für Einzelindikatoren vorhanden, werden bei der Berechnung der zusammengesetzten Indikatoren die Werte für Deutschland auch für Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen eingesetzt (normale Druckstärke).

Bildung

1. Finanzierung
 - a. Input
 - i. Bildungsausgaben als Anteil des BIP; Bundesländer geschätzt mit den öffentlichen Bildungsausgaben**
 - b. Ausgaben je Teilnehmer
 - i. Ausgaben je Student**
 - ii. Ausgaben je Schüler (Sekundarstufe)**
 - iii. Ausgaben je Schüler und Student (Primar- bis Tertiärstufe)
2. Tertiäre Bildung
 - a. Bestand
 - i. Bestand A (Umfang)**
 - **Anteil der 25 – 64-Jährigen mit tertiärer Bildung**

- Anteil des naturwissenschaftlich-technischen Humankapitals (HRSTO - Human Resources in Science and Technology)⁵⁷ an den Beschäftigten
- ii. Bestand B (Qualität)
 - Anteil der Frauen an den Hochqualifizierten
 - *Bundesländer: Anteil der Frauen an den Professoren, an den Dozenten, Assistenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern und an den Professoren in naturwissenschaftlich-technischen Fächern; Frauenanteil mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik*
 - Anteil der jungen Akademiker
 - *Bundesländer: Bevölkerung mit Abschluss im Tertiärbereich A und weiterführenden Forschungsprogrammen in der Altersgruppe der 25-34-Jährigen*
 - Anteil von Zuwanderern an den Hochqualifizierten
- b. Zugang
 - i. Zugang (Umfang)
 - Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a, 5b und 6 als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung (Bundesländer nur ISCED 5a und 6)
 - Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung
 - Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5b in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung
 - Absolventen der Tertiärstufen ISCED 6 in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung
 - ii. Zugang (Qualität)
 - Anteil der Frauen
 - *Bundesländer: Anteil der Frauen an den Absolventen im ISCED-Bereich 5a, 5b (Erstabschlüsse) und 6; Absolvantinnenanteil im ISCED-Bereich 5a und 6 in den Fächern Mathematik und Informatik, Ingenieurwissenschaften und Bauwesen, Physik, Bio- und Agrarwissenschaften.*
 - *Bundesländer: Anteil der Frauen mit einem Abschluss im Tertiärbereich 5a oder 6 oder mit einem Abschluss im tertiärbereich 5b bezogen auf die Altersgruppe der 25-34-jährigen Frauen*
 - Anteil der hoch qualifizierten Migranten
 - Anteil der ausländischen Studenten an allen Studenten, an der Gesamtbevölkerung und an der 20-34-jährigen Bevölkerung

⁵⁷ HRST-O (occupation): Personen, die in wiss.-techn. Berufen arbeiten, unabhängig davon ob sie über einen formalen wiss.-techn. Bildungsabschluss verfügen.

3. Qualität der Bildung
 - a. Einschätzungen der Unternehmen (WEF-Befragung)
 - b. Qualität der Sekundarstufe (PISA-Ergebnisse 2003)
 - **Durchschnittliche Punktzahl Mathematik**
 - Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 5 in Mathematik
 - Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 6 in Mathematik
 - **Durchschnittliche Punktzahl Wissenschaft**
 - **Durchschnittliche Punktzahl Lesen**
 - **Durchschnittliche Punktzahl Problemlösung**
 - c. Universitätsrankings
 - **Rangplatz der erstplatzierten Universität des Landes im Shanghai-Universitäts-Ranking**
 - **Rangplatz der ersten Universitäten im Times Higher Education Universitäts-Ranking.**
4. Weiterbildung
 - a. **Teilnahmequote an nicht-formaler Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen⁵⁸**
 - b. **Gesamter jährlicher Zeitaufwand für nicht-formale Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen, Bundesländer: geschätzt mit der Zahl der Stunden an Volkshochschulen je 1000 Einwohner⁵⁹**
 - c. Teilnahmequote der tertiär ausgebildeten Arbeitskräfte an nicht-formaler Weiterbildung
 - d. Die generelle Einstellung der Unternehmen in Ihrem Land zu Humanressourcen ist 1 = wenig in Aus- und Weiterbildung zu investieren, 7 = stark zu investieren, um Beschäftigte zu gewinnen, zu trainieren und im Unternehmen zu halten (WEF)

10.3 Ergebnisse

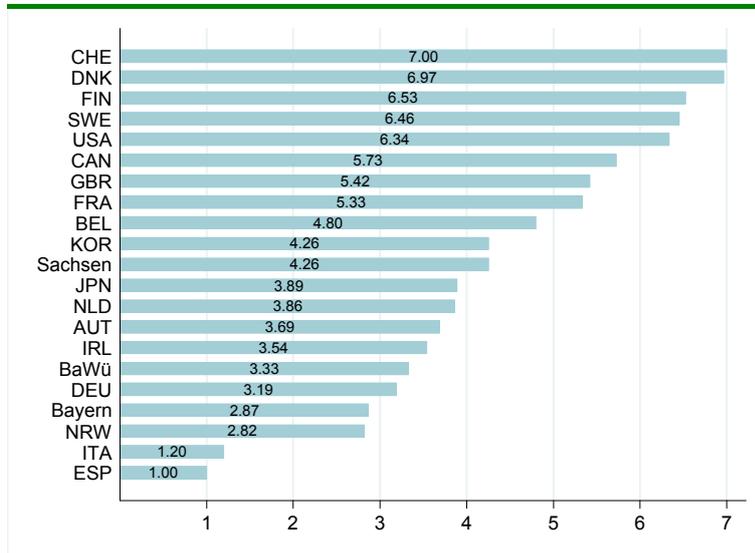
Unter den betrachteten Bundesländern schneidet Sachsen beim Subindikator für Bildung am besten ab. Mit einem Punktwert von 4,26 (DEU: 3,19) liegt Sachsen auf Platz 11 und damit vier Rangplätze vor Deutschland. Sachsen verbessert sich damit gegenüber dem Vorjahr um 2 Ränge. Baden-Württemberg erreicht nur den 16. Platz unmittelbar gefolgt von Bayern und Nordrhein-Westfalen. Baden-Württemberg und Bayern fallen gegenüber dem Vorjahr etwas zurück. Die Reihenfolge der vier ausgewählten Bundesländer im internationalen Vergleich entspricht auch ihrer Reihenfolge im Bildungsmonitor 2008 des IW Köln, in dem anhand zahlreicher Bildungsindikatoren in 13 Handlungsfeldern ein Ranking aller Bundesländer ermittelt wird.⁶⁰ Im internationalen Vergleich erreichen die vier Bundesländer also – ebenso wie Deutschland – nur hintere Ränge (Plätze zwischen 11 und 18). Zur Verbesserung der Position im Bildungsbereich ist es für Deutschland und für die einzelnen Bundesländer

⁵⁸ Teilnahmequoten an Weiterbildung, Vgl. BMBF, Berichtssystem Weiterbildung IX.

⁵⁹ Vgl. Pehl, K., Reichart, E. und Zabal, A.: Volkshochschulstatistik 2005, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung 2006.

⁶⁰ Bildungsmonitor 2008. Forschungsbericht des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln, Erstellt von Ilona Riesen, Oliver Stettes, Axel Plünnecke, im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM), Köln 2008.

Abbildung 10.3-1
Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

deshalb notwendig, sich stärker an den Spitzenländern im internationalen Vergleich, der Schweiz und den nordischen Ländern zu orientieren.

Bei einigen Unterindikatoren erreichen einzelne Bundesländer auch Positionen in der vorderen Hälfte der internationalen Rangfolge. Sachsen hat in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) relativ hohe Gesamtausgaben für Bildung (Platz 4). Dies reflektiert die Bereitschaft, einen hohen Anteil des in diesem Fall jedoch relativ niedrigen BIP in Bildung zu investieren. Bei den Ausgaben je Schüler und Studie-

renden fällt Sachsen jedoch zurück (Platz 10), während Baden-Württemberg und Bayern etwas weiter vorne landen (Platz 7 und 8). Dennoch haben sich alle Bundesländer im Vergleich zum Vorjahr verbessert. Eine weitere Stärke von Sachsen ist der Bestand an tertiär Gebildeten, denn Sachsen erreicht in diesem Jahr die Spitze der internationalen Rangfolge. Dabei dürfte dem Land auch zugute kommen, dass der Anteil des naturwissenschaftlich-technischen Humankapitals (HRSTO) in Relation zu den Beschäftigten gemessen wird, die relativ hohe Arbeitslosenquote also unberücksichtigt bleibt. Sachsen erreicht bei diesem Einzelindikator Platz 1 im internationalen Vergleich, Baden-Württemberg Platz 2 und Bayern Platz 5. Baden-Württemberg und Bayern sind somit ebenfalls relativ stark beim Bestand an tertiär Gebildeten (Platz 4 und 6). Bei der qualitativen Bewertung des Bestandes an Humankapital anhand des Anteils von Jüngeren und von Frauen an den Hochgebildeten fallen alle drei genannten Bundesländer jedoch auf die Plätze 15 bis 17 zurück.

Bei den Studienabschlüssen in der Tertiärstufe (Zugang hoch Gebildeter) überholt Baden-Württemberg das Land Sachsen, erreicht aber auch als bestes Bundesland nur Platz 13. Etwas besser sieht es bei den Anteilen ausländischer Studierender aus, wo Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen im internationalen Ranking immerhin die Plätze 4 und 5 erreichen.

Beim Vergleich der Leistungsfähigkeit der Universitäten in internationalen Uni-Rankings landen auch die forschungs- und innovationsstarken Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern nur auf den Plätzen 8 und 9 im Mittelfeld.

Fazit

Die Ergebnisse des Vergleichs der ausgewählten Bundesländer mit dem internationalen Ranking und den dabei erreichten Punktwerten der Länder für den Subindikator Bildung zeigen die Tabellen 10.3-1 und 10.3-2. Wie in den Vorjahren wird ein zentrales Problem des deutschen Innovationssystems durch diesen Vergleich noch einmal besonders sichtbar: Auch Baden-Württemberg und Bayern, die im vergangenen Jahr beim internationalen Vergleich in den Feldern Forschung und Umsetzung an der Spitze des Rankings standen, erreichen beim Subindikator Bildung nur Plätze im Schlussfeld. Die beiden Bundesländer, deren hohe Wirtschaftskraft bereits stark aus Forschung, Entwicklung und Innovation gespeist werden, investieren relativ wenig in die Bildung und erreichen im internationalen Vergleich keinen höheren Punktwert als Deutschland insgesamt. Aber auch Sachsen und Nordrhein-Westfalen erreichen nur ähnlich geringe Punktwerte beim Subindikator Bildung. In diesem stark von der Landespolitik geprägten Bereich gibt es auch nur relativ geringe Unterschiede zwischen den westdeutschen großen Bundesländern. Ein wichtiges Ergebnis des internationalen Vergleichs ist somit, dass die zentrale Schwäche des deutschen Innovationssystems im Bereich Bildung auch von vermeintlich innovationsstarken Bundesländern mit geprägt wird.

Attraktive wirtschaftsstarke Regionen sind bei der Bereitstellung von qualifiziertem Personal für Forschung und Innovation nicht nur auf das eigene regionale Bildungssystem angewiesen, sondern ziehen Fachkräfte überregional an. Diese Sogwirkung scheint die Anreize zu vermindern, Innovationsgewinne zur Zukunftssicherung in das eigene regionale Bildungssystem zu investieren. Dies muss sich ändern, wenn Deutschland seinen Rückstand im Bildungsbereich im internationalen Vergleich abbauen will. Benchmark für die Bundesländer sollte dabei nicht der innerdeutsche Vergleich sein. Orientierung für die Verbesserung ihrer Bildungssysteme erhalten sie vor allem von den führenden Ländern im Ausland darunter von den unmittelbaren Nachbarn Schweiz und Dänemark.

Tabelle 10.3-1

Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ im Jahr 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich

Gewichte	Bildung 2008		Bildung 2007		Bildung 2008			
	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Finanzie- rung 26 %	Tertiäre Bildung 23 %	Qualität 20 %	Weiterbil- dung 30 %
Land	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Ränge			
CHE	1	7	1	7.00	3	7	2	3
DNK	2	6.96	3	6.77	2	5	10	1
FIN	3	6.53	4	6.69	10	6	1	4
SWE	4	6.45	5	6.53	5	4	15	2
USA	5	6.33	2	6.82	1	9	17	5
CAN	6	5.72	6	6.12	7	8	6	7
GBR	7	5.42	8	5.27	12	1	11	8
FRA	8	5.33	7	5.28	8	2	8	10
BEL	9	4.80	10	4.77	9	11	5	12
KOR	10	4.25	12	3.89	6	10	3	18
Sachsen	11	4.25	13	3.65	4	12	16	16
JPN	12	3.88	9	4.94	16	20	4	6
NLD	13	3.86	11	4.55	14	16	7	11
AUT	14	3.69	17	2.94	11	18	14	9
IRL	15	3.53	16	2.95	20	3	13	17
BaWü	16	3.32	14	3.61	15	13	12	13
Bayern	17	2.86	15	3.16	18	15	9	14
NRW	18	2.81	18	2.58	13	17	18	15
ITA	19	1.19	19	1.08	17	14	19	20
ESP	20	1	20	1.00	19	19	20	19
Nachrichtlich: Deutschland im Vergleich der 17 Länder.								
DEU	15	3.19	13	3.45	12	12	11	13

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 10.3-2

Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für ausgewählte Teilbereichsindikatoren im Jahr 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich

Unterindikator	Finanzierung		Tertiäre Bildung		Qualität		
Land	Gesamtausgaben	Ausgaben je Bildungsteilnehmer	Bestand	Zugang	Unternehmenssicht	PISA	Uni-Ranking
Gewichte	60 %	40 %	34 %	66 %	37 %	45 %	18 %
CHE	1	6	5	8	3	4	5.5
DNK	4	2.5	6	6	4	12	10
FIN	13	8	8	4	1	2	15
SWE	5	5	2	7	11	13	11.5
USA	2	1	4	11	17	18	1
CAN	6	10.5	1	10	7	6	3.5
GBR	16	10.5	13	1	18	14	2
FRA	11	8	12	3	8	15	5.5
BaWü	7	16	7	13	14.5	10	8
KOR	20	2.5	19	5	10	1	11.5
Sachsen	10	4	3	14	14.5	9	20
JPN	14	17	20	20	12	3	3.5
NLD	9	14	9	19	6	5	7
AUT	3	12	17	15	9	11	18
IRL	18	19	15	2	5	16	14
Bayern	8	20	10	18	14.5	8	9
BEL	12	8	11	9	2	7	13
NRW	15	13	14	16	14.5	17	17
ITA	17	15	16	12	19	20	16
ESP	19	18	18	17	20	19	19
Nachrichtlich: Deutschland im Vergleich der 17 Länder.							
DEU	12	10	9	14	13	8	8

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

11 Einsatz hoch qualifizierter Frauen in wissensintensiven Wirtschaftsbereichen – Deutschland im internationalen Vergleich

11.1 Einleitung

In den Industrieländern nimmt die Erwerbstätigkeit der Frauen zu. Auch ihr Qualifikationsniveau steigt. In Deutschland wie in den meisten Vergleichsländern sind bereits mehr als die Hälfte der Absolventen einer tertiären Ausbildung (Hochschulabsolventen) Frauen.

Allerdings bestehen noch große Unterschiede zwischen Frauen und Männern bei der Wahl der Studienfächer. In den hier untersuchten Industrieländern sind von den Hochschulabsolventen in den MINT-Fächern (Mathematik, Ingenieur-, Natur- und Technikwissenschaften) nur etwa 30 Prozent Frauen.

Angesichts der zunehmenden Wissensintensivierung der Arbeit und der demografischen Entwicklung sehen sich die Unternehmen in den Industrieländern und dabei vor allem die Unternehmen in den innovationsstarken forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen mit einem Fachkräftemangel konfrontiert. Hochqualifizierte Frauen bilden ein noch unzureichend genutztes Potential, um diesem Fachkräftemangel entgegen zu wirken. In vielen Ländern werden die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf verbessert, um so die Erwerbstätigkeit gerade auch von hoch qualifizierten Frauen zu erhöhen. In Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung bemüht man sich zudem, Karrierehindernisse für Frauen zu beseitigen und so die Anreize für eine qualifizierte Berufstätigkeit zu verstärken.

Die Integration von hoch qualifizierten Frauen in den Arbeitsprozess unterscheidet sich in den Industrieländern und den Wirtschaftssektoren. Die Analyse dieser Unterschiede kann Hinweise darauf geben, in welchen Ländern und Sektoren es bereits besser gelungen ist, das Fachkräftepotential der Frauen zu nutzen und wo noch Defizite bestehen. Im Mittelpunkt stehen die Fragen

- in welchem Umfang Frauen und insbesondere hoch qualifizierte Frauen in den forschungs- und wissensintensiven Sektoren in Deutschland und anderen Industrieländern tätig sind und
- wie der Einsatz hoch qualifizierter Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich im Hinblick auf den steigenden Bedarf für Fachkräfte zu beurteilen ist.

11.2 Untersuchungsansatz und Datenbasis

Zur Analyse wird hier die Datenbasis EUKLEMS (Growth and Productivity Account) eines europäischen Forschungskonsortiums genutzt, an dem das DIW Berlin beteiligt ist. Sie enthält u.a. detaillierte

Daten zum Arbeits- und Kapitaleinsatz für die untersuchten Länder nach Sektoren untergliedert. In der neuesten Version vom März 2008 machen zusätzliche Informationen zur Geschlechter-, Alters- und Ausbildungsstruktur des Einsatzfaktors Arbeit die hier folgende Analyse möglich. Die Untersuchung stützt sich dabei auf 12 Länder und den Zeitraum zwischen 1995-2005.⁶¹ Als Maßstab für die Ausnutzung des innovativen Arbeitskräftepotentials dient der Arbeitseinsatz in Stunden⁶² nach Geschlecht und Qualifikationsstufe (hoch, mittel und gering).⁶³

Die Analyse wird zunächst für die Sektoren Produzierendes Gewerbe, marktbestimmte und nicht marktbestimmte Dienstleistungen sowie forschungsintensive Industrien und wissensintensive marktbestimmte Dienstleistungen durchgeführt. Der Fokus liegt auf den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereichen. Grundlage für die Abgrenzung der einzelnen Wirtschaftsbereiche sind die NIW/Fraunhofer ISI-Listen 2006 für die FuE- und wissensintensive Wirtschaft (Tabelle 11.1-1).⁶⁴ Die Daten liegen für die 12 Länder in der Wirtschaftsklassifikation ISIC Rev. 3 vor, jedoch in unterschiedlicher sektoraler Detailliertheit.

Die Abgrenzung der FuE-intensiven Industrien umfasst hier die Chemie und die im Wesentlichen Investitionsgüter produzierenden Industrien (Maschinenbau, Büromaschinen/EDV-Einrichtungen, Elektrotechnik, Radio/TV/Nachrichtentechnik, Medizin-/Mess- und Regeltechnik/Optik sowie Fahrzeugbau). Zu den wissensintensiven gewerblichen Dienstleistungen zählt neben Post und Telekommunikation, Finanzgewerbe, Immobilienwirtschaft und den „Professional Services“ (Vermietung beweglicher Sachen, Datenverarbeitung, Forschung und Entwicklung, Unternehmensorientierte Dienste) auch das Verlags-, Druckgewerbe, Vervielfältigung (WZ 22), das ansonsten Teil des verarbeitenden Gewerbes ist.⁶⁵

Um für alle untersuchten Länder eine geschlechtsspezifische Struktur des Arbeitsinputs in den forschungs- und wissensintensiven Bereichen zu erhalten, wurden in einigen Ländern fehlende Werte für einzelne Industrien mit Hilfe von Informationen zum Anteil der (hoch qualifizierten) Frauen und Männer im übergeordneten Industriezweig geschätzt.

⁶¹ Für folgende 12 Länder, die auch in den Innovationsindikator eingehen sind detaillierte Daten vorhanden: AUT, BEL, DEU, DNK, ESP, FIN, GBR, ITA, JPN, KOR, NLD, USA

⁶² In den untersuchten Ländern liegen nur wenig Informationen über die geschlechtsspezifische Arbeitszeit nach Sektoren vor, so dass davon auszugehen ist, dass die Datenbasis geschlechtsbezogen weitgehend Erwerbstätigenzahlen widerspiegelt.

⁶³ Da bei den Definitionen der Qualifikationsstufen geringe Unterschiede zwischen den Ländern bestehen, lassen sich die Anteile hoch qualifizierter Frauen und Männer (Personen mit Tertiärausbildung) direkt jeweils nur national miteinander vergleichen. Für internationale Vergleiche werden die nationalen Sektorstrukturen der jeweils als hoch qualifiziert eingestuft Frauen und Männer verwendet.

⁶⁴ Vgl. Legler, Frietsch (2006).

⁶⁵ Die Angaben zum Grundstücks- und Wohnungswesen (Wohnungsvermietung, ISIC 70) umfassen in der Wertschöpfung vor allem auch die fiktiven Mieten für selbst genutztes Wohneigentum, denen keine Beschäftigten entsprechen. Der Sektor spielt in den hier untersuchten Ländern eine erhebliche Rolle und verzerrt Struktur- und Produktivitätsvergleiche. Alle Indikatoren werden deshalb hier ohne Wohnungsvermietung ausgewiesen.

Tabelle 11.2-1

Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden in Deutschland nach Sektoren im Jahr 2005

Sektoren	ISIC Rev. 3	Arbeitsstunden
Produzierendes Gewerbe		27,1
Bergbau	C	0,3
Handwerk	E	0,8
Bauwesen	F	6,3
Verarbeitendes Gewerbe	D	19,7
Darunter:		
Forschungsintensive Industrien		9,1
Chemische Erzeugnisse	24	1,2
Maschinenbau	29	2,8
Büromaschinenbau, EDV	30	0,1
Elektrogeräte	31	1,3
Nachrichtentechnik	32	0,5
Medizin- und Messtechnik	33	0,8
Kraftfahrzeugbau	34	2,0
Sonstiger Fahrzeugbau	35	0,4
Dienstleistungen		
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen		28,9
Öffentliche Verwaltung	L	7,1
Ausbildung	M	5,7
Gesundheit und Soziales	N	9,9
Gemeinschafts- und Sozialarbeit	O	5,2
Private Haushalte	P	1,1
Marktbestimmte Dienstleistungen		41,3
Handel	G	14,9
Tourismus	H	4,3
Transport	I	5,7
Finanzgewerbe	J	3,4
Immobilien/Vermietung, Professional Services	K	13,1
Darunter		
Wissensintensive Dienstleistungen		17,3
Druck und Verlage	22	1,0
Post und Telekommunikation	64	1,0
Finanzgewerbe	J	3,4
Vermietung und Professional Services	71t74	11,9
Landwirtschaft usw.		2,7
Wirtschaft insgesamt		100,0

Quellen: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Die Analyse wird anhand von vier Kennzahlen durchgeführt:

(1) *Frauenanteil im jeweiligen Wirtschaftsbereich*

Der Anteil der Arbeitsstunden von Frauen W in einem Wirtschaftsbereich i an der Gesamtzahl der Arbeitsstunden in dem Bereich gibt an, wie stark Frauen im Vergleich zu Männern in der jeweiligen Industrie eingesetzt sind:

$$FA_{i,W} = \frac{\text{Arbeitsstunden}_{i,W}}{\text{Arbeitsstunden}_i}$$

(2) *Sektorale geschlechtsspezifische Spezialisierung des Arbeitsinputs*

Der Anteil der Arbeitsstunden von Frauen in einem Wirtschaftsbereich an der Gesamtzahl der Arbeitsstunden der Frauen in der Wirtschaft ermöglicht die Ermittlung einer länder- und geschlechtsspezifischen Struktur des Arbeitsinputs:

$$V_{i,W} = \frac{\text{Arbeitsstunden}_{i,W}}{\sum_{i=1} \text{Arbeitsstunden}_{i,W}}$$

Um die geschlechtsspezifische Struktur des Arbeitsinputs international zu vergleichen, wird ein Spezialisierungskoeffizient gebildet. Er setzt den Anteil des Arbeitsinputs von Frauen eines Landes j in einem Sektor in Relation zum durchschnittlichen Anteil der Arbeitsstunden von Frauen einer Branche in allen Ländern R . Dieser so genannte RWA-Wert gibt an, ob der Einsatz von Frauen in einer Branche des untersuchten Landes im internationalen Vergleich über- oder unterdurchschnittlich ist:⁶⁶

$$RWA_{i,W} = \frac{V_{i,W,j}}{V_{i,W,R}}$$

Mit Hilfe dieses Koeffizienten wird u.a. untersucht, ob im *internationalen Vergleich* starke Unterschiede in der Sektorspezialisierung auftreten. Der RWA-Wert wird sowohl für alle als auch für die Untergruppe der gut ausgebildeten Frauen ermittelt.

(3) *„Gender Gap“*

Die geschlechtsspezifische Differenz der sektoralen Arbeitsanteile von Männern und Frauen dient dazu bisher ungenutzte Potentiale des Einsatzes von Frauen in den einzelnen Sektoren eines Landes zu identifizieren.

$$GP_i = V_{i,M} - V_{i,W}$$

Ist der sektorale *„Gender Gap“* des Anteils am Arbeitsinput positiv, so konzentriert sich ein vergleichsweise höherer Anteil der Männer als der Frauen auf den Wirtschaftsbereich, d.h. Frauen haben

⁶⁶ Wenn die Werte eines Landes für alle Sektoren 1 sind, sind die sektoralen Strukturen (des Arbeitsinputs der Frauen) des Landes und der „Welt“ identisch. Ein Wert über 1 bedeutet einen überdurchschnittlichen Anteil des Sektors, ein Wert unter 1 einen unterdurchschnittlichen Anteil.

bei Einsatz in diesem Sektor Nachteile. Ist der „*Gender Gap*“ negativ, dominieren in dem Sektor die Frauen, d.h. Männer haben Nachteile. Dadurch werden *nationale geschlechtsspezifische Vor- und Nachteile von Männern und Frauen in den Sektoren* quantifiziert.

(4) „*Education Gap*“

Um im letzten Schritt auch qualifikationsspezifische Unterschiede zu analysieren, wird die Differenz der sektoralen „*Gender Gaps*“ von Frauen mit Hochschulabschluss und allen Frauen gebildet.

$$EP_{i,W} = GP_{i,HSW} - GP_{i,W}$$

Hierbei soll untersucht werden, ob für hoch qualifizierte Frauen gegenüber allen Frauen zusätzliche Vor- oder Nachteile beim Einsatz in den Sektoren, insbesondere forschungs- und wissensintensiven Bereichen bestehen. Ist dieser Wert negativ, so ist der „*Gender Gap*“ bei hoch qualifizierten Beschäftigten kleiner als bei allen Beschäftigten. Dies bedeutet in den meisten hier untersuchten Bereichen, in denen Frauen ein geschlechtsspezifischen Nachteil haben (Ausnahme sind die nicht marktbestimmten Dienstleistungen), dass die Nachteile gut ausgebildeter Frauen kleiner sind als die aller Frauen. Ist der Wert positiv, so haben hoch qualifizierte Frauen zusätzliche Nachteile gegenüber allen Frauen in einem Wirtschaftsbereich. Bei Werten in der Nähe von Null gibt es keine zusätzlichen qualifikationsbedingten Unterschiede.

11.3 Anteil von Frauen und Männern am Arbeitsinput nach Wirtschaftsbereichen

Mit einem Anteil von knapp 46 % an dem im Jahr 2005 geleisteten Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden trugen Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich bereits überdurchschnittlich zum gesamten Arbeitsinput bei (Tabelle 11.3.1). Der ungewichtete (also nicht um die Zahl der Arbeitskräfte bereinigte) Mittelwert der ausgewählten Länder lag bei 41 %. Er ist im Zeitraum von 1995 bis 2005 leicht um gut 2,3 Prozentpunkte gestiegen. Dies ist auch Ausdruck der weiter zunehmenden Frauenerwerbstätigkeit. Unter den elf Vergleichsländern erreichten nur die finnischen Frauen mit gut 47 % einen höheren Anteil am gesamten Arbeitsinput in ihrem Land. Deutschland steht unter den ausgewählten Ländern an zweiter Stelle.

Im Produzierenden Gewerbe liegt der durchschnittliche Anteil der Frauen in den ausgewählten Industrieländern bei 21 % und ist seit 1995 um gut einen Prozentpunkt gesunken. Nur geringfügig höher ist er bei den forschungsintensiven Industrien (22,5 %). Mit gut 40 % ist der Frauenanteil in den marktbestimmten Dienstleistungen, darunter auch in den wissensintensiven Dienstleistungen, etwa doppelt so hoch.

In den nicht marktbestimmten Dienstleistungen dominieren die Frauen. Auf sie entfallen im Durchschnitt der ausgewählten Länder 60 % des gesamten Arbeitsinputs. Besonders frauenintensiv sind die

Dienstleistungssektoren Gesundheit und Soziales (durchschnittlicher Frauenanteil am Arbeitsinput: 74 %), häusliche Dienste (65 %), Bildung und Erziehung (63 %) sowie sonstige öffentliche und gewerbliche Dienstleistungen (51 %). Mit Ausnahme der häuslichen Dienste liegt der Anteil der Frauen in Deutschland am Arbeitsinput dieser Bereiche noch leicht über dem internationalen Durchschnitt.

In den forschungsintensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen blieb der durchschnittliche Frauenanteil im gewählten Länderkreis im Zeitraum 1995 bis 2005 konstant. Dabei sank das gesamte Arbeitsvolumen der Frauen in den forschungsintensiven Industrien, jedoch nicht schneller als das Arbeitsvolumen der Männer. In Deutschland ist der Frauenanteil in den forschungsintensiven Industrien mit 23 % leicht überdurchschnittlich. Höhere Frauenanteile erreichen in diesen Industrien Dänemark, Korea und Finnland.

In den ausgewählten Industrieländern stieg das gesamte Arbeitsvolumen der Frauen in den wissensintensiven Dienstleistungen von 1995 bis 2005 um 27 %. Dies führte jedoch nicht zum Anstieg des durchschnittlichen Frauenanteils. In den nicht marktbestimmten Dienstleistungen, wo Frauen bereits mehr als die Hälfte des Arbeitsinputs leisten, ist ihr Anteil jedoch weiter gestiegen, und zwar um mehr als drei Prozentpunkte. Gleichzeitig nahm ihr Arbeitsvolumen in diesem Zeitraum in den zwölf Ländern um 16 % zu. In dem traditionell von Frauen dominierten Bereich der nicht marktbestimmten Dienstleistungen steigt ihr Anteil am schnellsten (Tabelle 4.3-1).

Im internationalen Vergleich deutlich höhere Frauenanteile in den wissensintensiven Dienstleistungen weisen Deutschland mit 49,7 % und Finnland mit 48,5 % auf.

Tabelle 11.3-1

Anteil der Frauen am Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden nach Wirtschaftsbereichen im Jahr 2005

Sektoren	DEU		Durchschnitt ¹⁾ der 12 Länder		Maximum der 12 Länder	Land mit maximalem Anteil
	1995	2005	1995	2005	2005	2005
	In %					
Wirtschaft insgesamt	43,6	45,9	38,3	40,6	47,4	FIN
Produzierendes Gewerbe	23,6	23,9	22,1	20,8	23,9	DEU
Marktbestimmte Dienstleistungen	47,7	47,7	38,7	40,0	48,3	FIN
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	65,2	65,8	57,2	60,5	71,8	FIN
FuE-intensive Industrien	24,4	23,0	22,4	22,5	30,1	DNK
Wissensintensive Dienstleistungen	48,9	49,7	39,2	39,7	49,7	DEU

¹⁾ Ungewichteter Durchschnitt der 12 Industrieländer.

Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

11.4 Verteilung des Arbeitseinsatzes von Frauen und Männern nach Wirtschaftsbereichen

Die Wirtschaft der Industrieländer zeigt unterschiedliche Spezialisierungsmuster, d.h. der Arbeitsinput und die Produktion konzentrieren sich in verschiedenen Branchen.⁶⁷ Die nationalen Spezialisierungsmuster werden vor allem durch die Ausstattung mit Produktionsfaktoren, die Produktivität und Wettbewerbsvorteile der heimischen Unternehmen sowie durch Präferenzen der Kunden geprägt. Im internationalen Wettbewerb stehen besonders die innovationsstarken, forschungs- und wissensintensiven Branchen. Wenn in diesem Bereich ein Fachkräftedefizit entsteht, hat dies negative Auswirkungen auf die Innovationsfähigkeit und damit auch auf Wachstum und Produktivitätsentwicklung. Unterschiedliche Verteilungen des Arbeitsvolumens von Frauen und Männern auf die Sektoren zeigen ungenutzte Potentiale der Ausbildung und des Einsatzes qualifizierter Frauen. Wenn die erwerbstätigen und insbesondere die hoch qualifizierten Frauen eines Landes im internationalen Vergleich weniger in den innovationsstarken Branchen beschäftigt sind, so deutet dies auf spezifische Hindernisse für sie hin.

Hier wird zunächst die *sektorale geschlechtsspezifische Spezialisierung des Arbeitsinputs* ermittelt. Dabei wird der Anteil des Arbeitsvolumens der erwerbstätigen Frauen in einzelnen Sektoren in einem Land mit dem durchschnittlichen Anteil ihres Arbeitsvolumens in diesen Sektoren in den 12 ausgewählten Ländern verglichen. Die Strukturunterschiede zwischen den Ländern lassen sich in den relativen Sektoranteilen gemessen am Arbeitsinput der Frauen (RWA-Werte) quantifizieren, wie sie in der Außenhandelsanalyse verwendet werden. Als Vergleichsbasis wurde der ungewichtete (arithmetische) Mittelwert der Sektoranteile in den 12 Industrieländern gewählt. Die unterschiedliche Größe der Länder und ihres Arbeitsinputs wird somit in dieser Basis nicht berücksichtigt. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die nationalen Rahmenbedingungen und Wirtschaftsstrukturen die sektoralen Beschäftigungsstrukturen von Frauen entscheidend beeinflussen. Um die in den untersuchten Industrieländern typischen Frauenanteile in den Sektoren zu ermitteln, sollten alle Länder, für die Daten zur Geschlechtsstruktur der Beschäftigten vorliegen, mit dem gleichen Gewicht in den Mittelwert eingehen.

Im internationalen Vergleich haben Frauen in Deutschland einen überdurchschnittlichen Anteil am Arbeitsinput im produzierenden Gewerbe und in den FuE-intensiven Industrien. Im Dienstleistungsbereich ist ihr Anteil durchschnittlich, in den wissensintensiven Dienstleistungssektoren sogar überdurchschnittlich (Tabelle 11.4.1). Die überdurchschnittliche FuE- und wissensintensive Wirtschaftsstruktur Deutschlands zeigt sich somit auch in der Sektorspezialisierung der erwerbstätigen Frauen. Deutschland hat sich im Verlaufe des letzten Jahrzehnts immer stärker auf forschungs- und wissensintensive Wirtschaftsbereiche spezialisiert. Der Anteil dieses Bereiches liegt in Deutschland – gemessen sowohl am Arbeitseinsatz als auch an der nominalen Wertschöpfung – inzwischen deutlich über dem

⁶⁷ Vgl. auch Belitz, Clemens, Gornig (2008).

Durchschnitt der alten EU-Länder und vor den USA. Dazu trägt vor allem der traditionell besonders hohe Anteil der gehobenen Gebrauchstechnologien bei.⁶⁸

Tabelle 11.4-1

Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs der Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005

Sektoren	DEU	USA	JPN	KOR	FIN	GBR	DNK	NLD	AUT	BEL	ESP	ITA
Produzierendes Gewerbe	1.1	0.7	1.4	1.7	1.0	0.8	0.9	0.6	0.9	0.7	1.0	1.2
Marktbestimmte Dienstleistungen	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.2	0.8	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	1.0	1.1	0.8	0.8	1.1	1.0	1.3	1.1	0.9	1.2	0.9	0.9
FuE-intensive Industrien	1.3	0.9	1.2	2.4	0.9	0.6	1.0	0.5	0.8	0.6	0.6	1.1
Wissensintensive Dienstleistungen	1.2	1.2	0.7	0.6	0.8	1.3	0.9	1.3	0.9	1.2	0.9	0.9

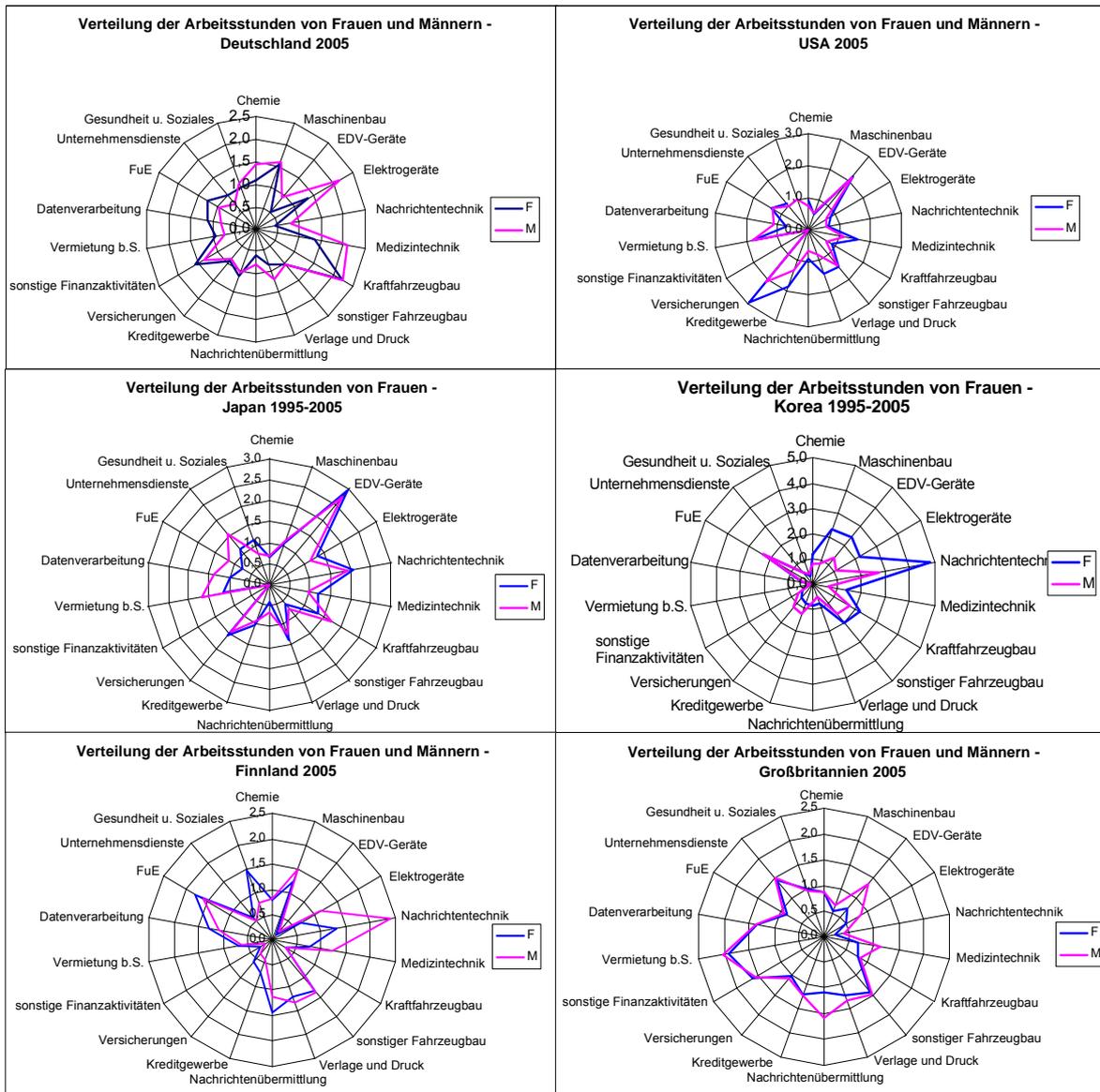
Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Die geschlechtsspezifischen sektoralen Spezialisierungsmuster des Arbeitsinputs werden in einer Volkswirtschaft wesentlich von ihrem allgemeinen sektoralen Spezialisierungsmuster geprägt. Die internationalen Unterschiede sind dabei größer als die geschlechtsspezifischen Unterschiede im Land. Dies wird deutlich, wenn man die Spezialisierungsmuster des Arbeitsinputs von Frauen und Männern in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbereichen betrachtet (Abbildung 11.4.1). Sie haben innerhalb der Länder eine größere Ähnlichkeit als zwischen den Ländern.

⁶⁸ Vgl. Belitz, Clemens, Gornig (2008).

Abbildung 11.4-1

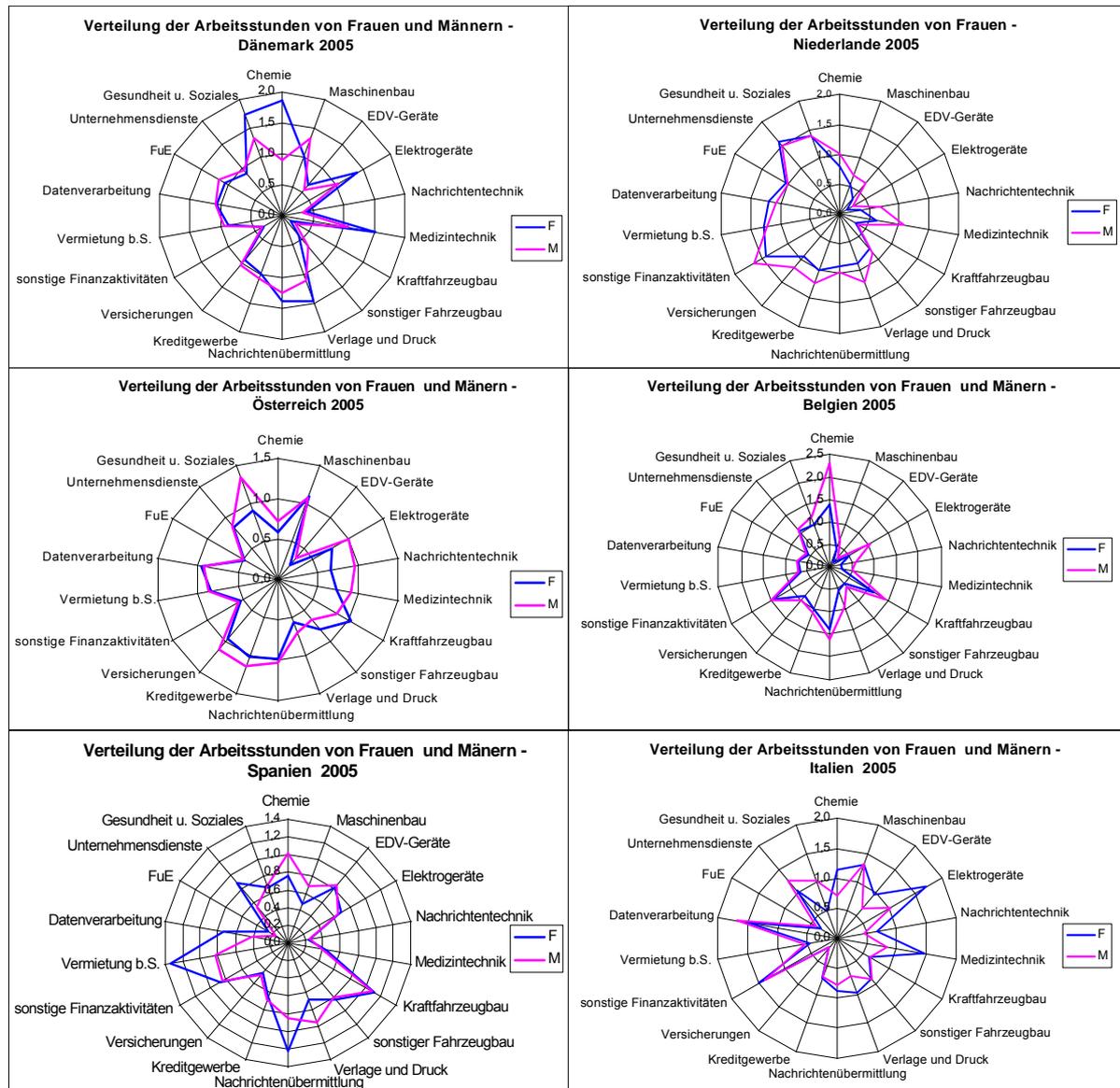
Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs von Frauen und Männern (gemessen in Arbeitsstunden) im wissensintensiven Wirtschaftsbereich in 12 Industrieländern im Jahr 2005



Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 11.4-1-Fortsetzung

Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs von Frauen und Männern (gemessen in Arbeitsstunden) im wissensintensiven Wirtschaftsbereich in 12 Industrieländern im Jahr 2005



Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Die Verteilung von Frauen auf die Wirtschaftsbereiche produzierendes Gewerbe, marktbestimmte und nicht marktbestimmte Dienstleistungen ist in den untersuchten Ländern sehr ähnlich und scheint stark durch die traditionellen Geschlechterrollen geprägt zu sein. In den FuE-intensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen gibt es aber auch große Unterschiede der Spezialisierungsmaße. Diese nationalen Unterschiede zeigen somit auch, dass die vorwiegend traditionell bedingten Hindernisse für die Beschäftigung von Frauen in diesen Bereichen abgebaut werden können.

Neben der geschlechtsspezifischen sektoralen Spezialisierung im internationalen Vergleich ist auch der jeweilige Abstand zwischen den Sektoranteilen bei Frauen und Männern im Land („Gender Gap“)

ein Indikator für die geschlechtsspezifischen Hindernisse bei der Ausbildung und dem Einsatz von Frauen.

Der geschlechtsspezifische Abstand zwischen den Sektorstrukturen des Arbeitsinputs ist in Deutschland im Bereich der nicht marktbestimmten Dienstleistungen besonders groß. Gut gebildete Frauen konzentrieren sich in diesem Bereich, hoch qualifizierte Männer dagegen besonders im produzierenden Gewerbe. Deutlich geringer sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den FuE-intensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen. Dies trifft auch für die Vergleichsländer zu und deutet darauf hin, dass mit zunehmender Wissensintensivierung der Wirtschaft die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Verteilung der Beschäftigten auf die Sektoren abnehmen.

In der forschungs- und wissensintensiven Wirtschaft in Deutschland sind die geschlechtstypischen Unterschiede im internationalen Vergleich besonders ausgeprägt: Männer konzentrieren sich relativ stark auf die FuE-intensiven Industrien und Frauen stark auf die wissensintensiven Dienstleistungen. (Tabelle 11.4-2). In den FuE-intensiven Industrien ist der Abstand zwischen dem Sektoranteil bei den Frauen und Männern im internationalen Vergleich sogar am größten. Obwohl Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich bereits besonders auf diese Industrien konzentriert sind, könnte ihr Anteil noch höher sein, wenn es nicht auch relativ starke geschlechtsspezifische Hindernisse für ihre Beschäftigung in diesem Bereich gäbe.

Im folgenden Abschnitt wird untersucht, ob sich diese geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Verteilung des Arbeitsinputs auf die Sektoren bei den Hochqualifizierten verstärken oder abschwächen.

Tabelle 11.4-2

Abstand zwischen dem Anteil des Arbeitsinputs der Männer und der Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005

Sektoren	DEU	USA	JPN	KOR	FIN	GBR	DNK	NLD	AUT	BEL	ESP	ITA	Insg.
Produzierendes Gewerbe	24,0	17,8	17,3	8,5	26,0	20,2	19,3	18,3	18,3	21,8	28,9	15,8	19,9
Marktbestimmte Dienstleistungen	-2,9	2,9	2,5	2,8	-1,3	1,0	9,3	2,3	-1,1	3,9	-10,4	2,9	1,2
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	-23,1	-23,8	-19,3	-16,2	-30,1	-22,7	-32,1	-23,7	-15,3	-26,8	-21,5	-18,9	-23,2
FuE-intensive Industrien	8,4	3,0	5,3	1,7	6,4	4,2	3,3	3,7	4,2	5,8	3,7	3,8	4,4
Wissensintensive Dienstleistungen	-2,6	-2,3	3,9	1,0	-0,6	3,1	1,7	1,3	1,6	3,1	-3,2	2,4	0,8

Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

11.5 Verteilung des Arbeitseinsatzes hoch qualifizierter Frauen und Männer nach Wirtschaftsbereichen

Im internationalen Vergleich sind die hoch qualifizierten Frauen in Deutschland am stärksten auf die FuE-intensiven Industrien spezialisiert. In diesen Industrien ist das Spezialisierungsmaß des

Tabelle 11.5-1

Spezialisierung (RWA-Werte) des Arbeitsinputs hoch qualifizierter Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005

Sektoren	DEU	USA	JPN	KOR	FIN	GBR	DNK	NLD	AUT	BEL	ESP	ITA
Produzierendes Gewerbe	1.2	0.8	1.2	1.4	1.3	1.0	1.1	0.7	0.7	1.0	1.1	0.5
Marktbestimmte Dienstleistungen	0.7	1.0	1.4	1.1	0.8	1.1	0.9	1.1	0.7	1.1	1.0	1.0
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	1.1	1.0	0.7	0.8	1.1	1.0	1.1	1.0	1.2	0.9	1.0	1.1
FuE-intensive Industrien	1.6	1.1	1.0	1.2	1.2	0.6	1.8	0.5	0.6	0.8	0.7	0.9
Wissensintensive Dienstleistungen	0.8	1.0	0.9	0.5	0.6	1.2	1.0	1.4	0.8	1.3	0.8	1.4

Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Arbeitsinputs von hoch qualifizierten Frauen deutlich höher als in allen anderen Ländern (Tabelle 11.5-1) und auch höher als das Spezialisierungsmaß aller Frauen (Tabelle 11.4-1). Die forschungsintensiven Industrien bieten in Deutschland für hoch qualifizierte Frauen attraktive Arbeitsmöglichkeiten. Gut gebildete Frauen werden jedoch deutlich weniger als in den Vergleichsländern in den marktbestimmten und darunter in den wissensintensiven Dienstleistungen eingesetzt (Tabelle 11.5-1). Obwohl in Deutschland ein international relativ hoher Anteil der Frauen in wissensintensiven Dienstleistungen tätig ist (Spezialisierungsmaß 1,2), sind es bei den hoch qualifizierten Frauen relativ wenige (Spezialisierungsmaß 0,8). Dies deutet auf geschlechtsspezifische Hindernisse für hoch qualifizierte Frauen in diesem Bereich hin.

Der geschlechtsspezifische Abstand zwischen den Sektorstrukturen des Arbeitsinputs („Gender Gap“) ist bei den Hochqualifizierten im Bereich der nicht marktbestimmten Dienstleistungen besonders groß (Tabelle 11.5-2).

Wie die Frauen insgesamt, konzentrieren sich auch die gut gebildeten Frauen in diesem Bereich, während hoch qualifizierte Männer besonders in das produzierende Gewerbe drängen. Geringer sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Hochqualifizierten in den FuE-intensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen. Die Abstände sind in Deutschland in den wissensintensiven Dienstleistungen geringer als im internationalen Durchschnitt, in den forschungsintensiven Industrien jedoch deutlich größer.

Tabelle 11.5-2

Abstand zwischen dem Anteil des Arbeitsinputs der hoch qualifizierten Männer und Frauen (gemessen in Arbeitsstunden) nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005

Sektoren	DEU	USA	JPN	KOR	FIN	GBR	DNK	NLD	AUT	BEL	ESP	ITA	Insg.
Produzierendes Gewerbe	16,4	10,1	16,5	16,1	18,2	7,0	1,8	4,4	7,3	8,5	12,6	2,9	10,2
Marktbestimmte Dienstleistungen	8,7	12,8	-0,5	5,0	4,7	16,4	13,2	9,3	15,2	8,4	5,0	24,1	10,2
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	-25,2	-24,2	-16,3	-26,2	-29,5	-23,6	-15,6	-15,0	-22,7	-17,1	-18,5	-27,0	-21,7
FuE-intensive Industrien	9,7	4,2	6,1	5,8	7,3	2,9	0,6	1,9	4,0	3,6	3,5	1,2	4,2
Wissensintensive Dienstleistungen	6,6	6,4	1,2	1,9	3,9	14,6	12,0	11,1	13,2	8,3	7,0	21,7	7,3

Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

Die Abstände der Sektorstrukturen von Männern und Frauen weisen auf geschlechtsspezifische Vor- und Nachteile in den Sektoren hin. Bildet man die Differenz der Abstände bei den Hochqualifizierten und der Abstände bei allen Beschäftigten, so erhält man ein Maß für qualifikationsbezogene geschlechtsspezifische Unterschiede („*Education Gap*“). Beträgt diese Differenz Null, so ist der Abstand der geschlechtsspezifischen Sektorstrukturen bei Hochqualifizierten und bei allen Beschäftigten gleich groß. Bei einem negativen Vorzeichen ist der geschlechtsspezifische Abstand bei Hochqualifizierten kleiner, bei einem positiven Vorzeichen größer als bei allen Beschäftigten des Wirtschaftsbereichs.

In den untersuchten Ländern bestehen in den FuE-intensiven Industrien und den nicht marktbestimmten Dienstleistungen bestehen kaum zusätzliche qualifikationsbedingte Geschlechterunterschiede; der Abstand zwischen den Geschlechtern ist insgesamt und bei Hochqualifizierten gleich groß. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den Hochqualifizierten im Produzierenden Gewerbe sind kleiner, bei den marktbestimmten und darunter bei den wissensintensiven Dienstleistungen sind sie aber größer (Tabelle 11.5-3). Hoch qualifizierte Frauen haben in marktbestimmten Dienstleistungsbereichen zusätzliche Nachteile. Ein relativ hoher Frauenanteil geht nicht mit einem ebenso hohen Anteil tertiär gebildeter Frauen einher. Auch Deutschland zeigt bei den qualifikationsbedingten Unterschieden dieses typische Muster der europäischen Länder und der USA.

Tabelle 11.5-3

Absolute Differenz der geschlechtsspezifischen Abstände des Arbeitsinputs (Sektoranteile) zwischen hoch qualifizierten und allen Beschäftigten nach Wirtschaftsbereichen in 12 Industrieländern im Jahr 2005

Sektoren	DEU	USA	JPN	KOR	FIN	GBR	DNK	NLD	AUT	BEL	ESP	ITA	Insg.
Produzierendes Gewerbe	-7,6	-7,7	-0,8	7,6	-7,8	-13,2	-17,5	-13,9	-11	-13,3	-16,3	-12,9	-9,7
Marktbestimmte Dienstleistungen	11,6	9,9	-3	2,2	6	15,4	3,9	7	16,3	4,5	15,4	21,2	9,0
Nicht marktbestimmte Dienstleistungen	-2,1	-0,4	3	-10	0,6	-0,9	16,5	8,7	-7,4	9,7	3	-8,1	1,5
FuE-intensive Industrien	1,3	1,2	0,8	4,1	0,9	-1,3	-2,7	-1,8	-0,2	-2,2	-0,2	-2,6	-0,2
Wissensintensive Dienstleistungen	9,2	8,7	-2,7	0,9	4,5	11,5	10,3	9,8	11,6	5,2	10,2	19,3	8,2

Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

11.6 Fazit

Mit einem Anteil von knapp 46 % an dem im Jahr 2005 geleisteten Arbeitsinput gemessen in Arbeitsstunden trugen Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich bereits überdurchschnittlich zum gesamten Arbeitsinput bei. Der durchschnittliche Anteil der Frauen an den Arbeitsstunden lag in den zwölf untersuchten Ländern bei gut 40 %. Die Verteilung von Frauen auf die drei Wirtschaftsbereiche produzierendes Gewerbe, marktbestimmte und nicht marktbestimmte Dienstleistungen ist in den untersuchten Ländern sehr ähnlich. Sie ist immer noch stark von traditionellen Mustern der Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern geprägt. Während Frauen in den untersuchten Industrieländern in den öffentlichen, nicht marktbestimmten Dienstleistungsbereichen im Durchschnitt gut 60 % des Arbeitsinputs leisten, sind es in den marktbestimmten Dienstleistungen 40 % und im produzierenden Gewerbe nur 20 %. In Deutschland liegen die Anteile der Frauen in diesen Sektoren jeweils leicht über dem internationalen Mittelwert. Angesichts der demografischen Entwicklung und der zunehmenden Wissensintensivierung der Wirtschaft stehen alle hier untersuchten Industrieländer vor der Herausforderung, mehr hoch qualifizierte Frauen in den innovationsstarken und besonders produktiven Sektoren einzusetzen.

Im Zeitraum von 1995 bis 2005 stieg das gesamte Arbeitsvolumen der Frauen der ausgewählten Industrieländer in den wissensintensiven Dienstleistungen um mehr als ein Viertel. Dennoch führte dies nicht zum Anstieg des durchschnittlichen Frauenanteils. In den nicht marktbestimmten Dienstleistungen, wo Frauen bereits deutlich mehr als die Hälfte des Arbeitsinputs leisten, sind ihr Arbeitsvolumen und ihr Anteil jedoch weiter gestiegen. In diesem traditionell von Frauen dominierten Bereich stieg ihr Anteil im untersuchten Zeitraum am schnellsten.

Deutschland hat beim Arbeitsvolumen in den wissensintensiven Dienstleistungen unter den untersuchten Ländern den höchsten Frauenanteil (49,7 %). Auch der Anteil der Frauen am Arbeitsinput in den FuE-intensiven Industrien liegt leicht über dem internationalen Mittelwert. Die überdurchschnittliche FuE- und wissensintensive Wirtschaftsstruktur Deutschlands zeigt sich auch in der Sektorspezialisierung der erwerbstätigen Frauen.

Die geschlechtsspezifischen sektoralen Spezialisierungsmuster des Arbeitsinputs wesentlich von den nationalen sektoralen Spezialisierungsmustern geprägt. Die nationalen Unterschiede der sektoralen Spezialisierungsmuster der Frauen zeigen aber auch, dass vorwiegend traditionell bedingte Hindernisse für die Beschäftigung von Frauen in einzelnen Bereichen abgebaut werden können.

In allen untersuchten Ländern sind die geschlechtsspezifischen Unterschiede der Sektoranteile des Arbeitsinputs in den FuE-intensiven Industrien und den wissensintensiven Dienstleistungen im Vergleich zur übrigen Wirtschaft am geringsten. Dies deutet darauf hin, dass diese Unterschiede mit zunehmender Wissensintensivierung der Wirtschaft auf die Sektoren abnehmen.

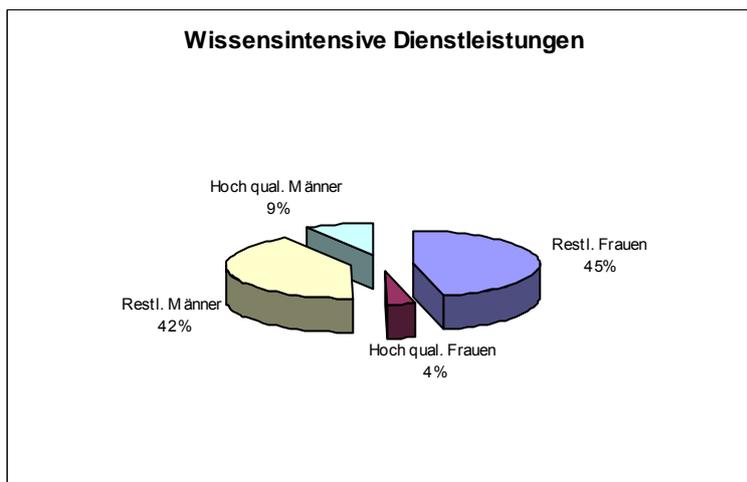
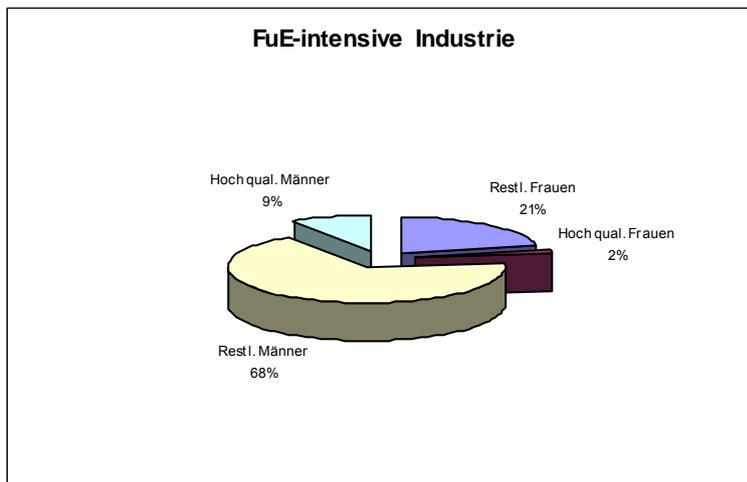
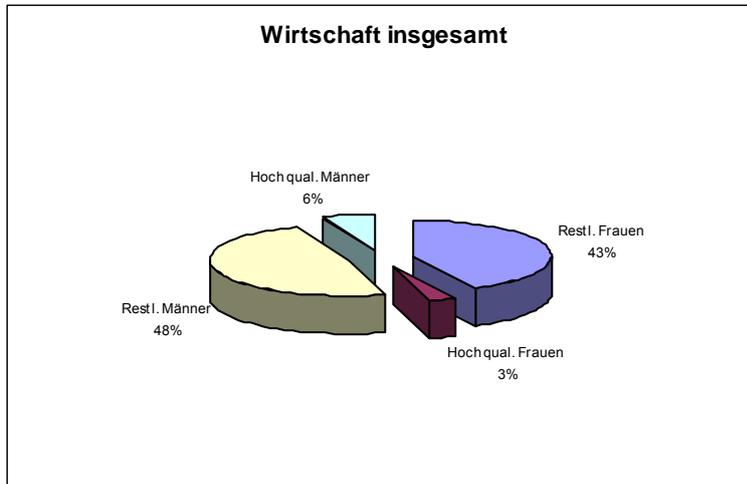
Nur etwa ein Drittel des Arbeitsinputs von Hochqualifizierten entfällt in Deutschland auf Frauen, obwohl sie inzwischen mehr als die Hälfte der Absolventen tertiärer Bildungsgänge stellen. In den besonders innovationsaktiven forschungs- und wissensintensiven Bereichen ist ihr Anteil noch geringer (Abbildung 11.6-1).

Obwohl Frauen und auch die hoch qualifizierten Frauen in Deutschland im internationalen Vergleich bereits besonders auf FuE-intensive Industrien konzentriert sind, könnte ihr Anteil noch höher sein, wenn es nicht auch relativ starke geschlechtsspezifische Hindernisse („*Gender Gap*“) für ihre Beschäftigung in diesem Bereich gäbe. Der Arbeitsinput hoch qualifizierter Männer ist in den forschungsintensiven Industrien noch mehr als viermal größer als der von hoch qualifizierten Frauen.

Hoch gebildete Frauen werden in Deutschland deutlich weniger als in den Vergleichsländern in den marktbestimmten und darunter in den wissensintensiven Dienstleistungen eingesetzt. Sie haben hier auch gegenüber Männern zusätzliche Nachteile, denn der „*Gender Gap*“ ist bei den Hochqualifizierten größer als bei allen Beschäftigten. Dies trifft auch auf andere europäische Länder und die USA zu, weniger jedoch auf Finnland und Belgien. Angesichts der Größe und der Wachstumspotentiale der wissensintensiven Dienstleistungen ist in diesem Bereich eine besonders große Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften zu erwarten. Die Ausbildung von Frauen besonders für diesen Bereich und der stärkere Einsatz hoch qualifizierter Frauen können dazu beitragen, dass der Bedarf gedeckt wird. Dazu müssen vor allem die spezifischen Nachteile der Beschäftigung hoch qualifizierter Frauen in den marktbestimmten, darunter auch in den wissensintensiven Dienstleistungen abgebaut werden. Anregungen dazu können u.a. im Bereich der öffentlichen, nicht marktbestimmten Dienstleistungen gewonnen werden, wo die Mehrheit der Hochqualifizierten Frauen sind.

Abbildung 11.6-1

Anteile hoch qualifizierter Frauen und Männer am Arbeitsinput in Deutschland 2005



Quelle: EUKLEMS 2008, Berechnungen des DIW Berlin.

12 Forschungs- und Technologieportfolios deutscher Unternehmen im In- und Ausland

12.1 Problemstellung

Die Globalisierung hat inzwischen auch die Forschung und Entwicklung (FuE) der Unternehmen erreicht. Viele deutsche Unternehmen nutzen die Möglichkeiten der Internationalisierung verstärkt seit Beginn der 1990er Jahre. Diese Zunahme der FuE von multinationalen Unternehmen im Ausland löst an den traditionellen Forschungsstandorten der Industrieländer Befürchtungen aus, ähnlich wie in der Produktion könnten nun auch wissensintensive Tätigkeiten ins Ausland verlagert werden. Deshalb ist es wichtig zu verstehen, aus welchen Gründen dieser Prozess voranschreitet und welche Standorte und Technologien besonders betroffen sind. Noch findet der überwiegende Teil der Forschungsaktivitäten multinationaler Unternehmen in den jeweiligen Heimatländern statt (OECD 2008). Ihre Auslandsforschung konzentriert sich auf Westeuropa und die USA, aber neue Forschungsstandorte etwa in Asien und Osteuropa werden immer attraktiver (UNCTAD 2005).

Die Gründe für Forschung im Ausland sind vielseitig: Multinationale Unternehmen forschen im Ausland, um Produkte für Kunden im Zielland anzupassen, aber auch wenn die Forschungskompetenz im Heimatland nicht ausreicht oder Rahmenbedingungen wie das Fachkräfteangebot oder die Regulierung von Forschung, Produktion und Anwendung neuer Technologien hinderlich sind.

Eine Analyse der Verteilung der weltweiten FuE-Aktivitäten von deutschen MNU kann helfen, die Stärken und Schwächen des Forschungsstandortes Deutschlands zu identifizieren. So gibt etwa die stärkere Entwicklung der FuE-Aktivitäten einheimischer Unternehmen im Ausland im Vergleich zum Heimatland Hinweise auf mögliche Schwächen des heimischen Forschungsstandortes.

Um Vor- und Nachteile für die Forschung von Unternehmen in Deutschland in den einzelnen Technologiefeldern zu identifizieren, wird für den Zeitraum von 1990 bis 2005 anhand von Daten zu den Patentanmeldungen multinationaler Unternehmen untersucht,

- in welchen Technologiebereichen die Forschungsaktivitäten der Unternehmen weltweit am stärksten zugenommen haben, welches also die besonders dynamischen Technologiefelder sind,
- auf welche Technologiebereiche sich die Forschungsaktivitäten in Deutschland im weltweiten Vergleich konzentrieren, wo also die Stärken und Schwächen des deutschen Technologiestandorts liegen,

- auf welche Technologiefelder deutsche multinationale Unternehmen ihre FuE in Deutschland konzentrieren und in welchen Feldern und in welchen Ländern die deutschen Unternehmen im Ausland ihre Forschung ausbauen.

12.2 Untersuchungsansatz und Datenbasis

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde am DIW Berlin ein Datensatz mit Informationen über FuE für die weltweit patentstärksten und damit besonders forschungsintensiven Unternehmen auf Basis von Patentinformationen konstruiert. Dieser Datensatz ermöglicht eine regionale Zuordnung der Forschungstätigkeit der Unternehmen über die Wohnorte ihrer Erfinder sowie eine Identifikation des Forschungszentrums eines Unternehmens. Das Forschungszentrum ist hier das Land, in dem die meisten Erfindern des Unternehmens ihren Wohnsitz haben. Ferner enthält der Datensatz detaillierte Informationen über die inhaltlichen Forschungsschwerpunkte in Form einer 30 Technologiefelder umfassenden Klassifikation sowie für ausgewählte neue Hochtechnologien, wie z.B. die Brennstoffzellen- und die Windkrafttechnologien.

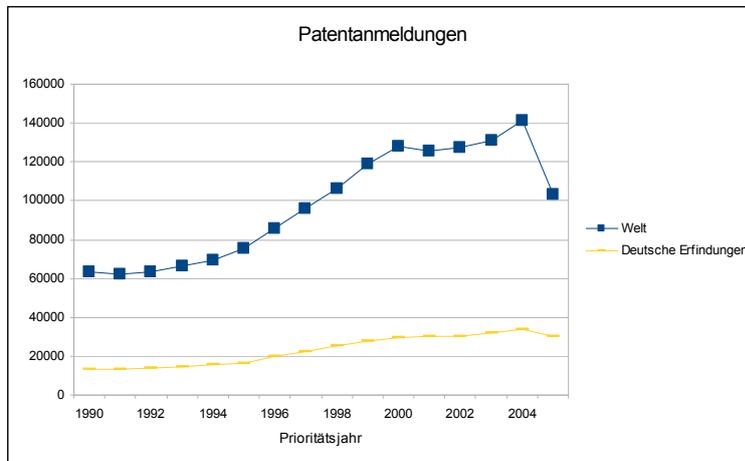
Einbezogen wurden die transnationalen Patenanmeldungen am Europäischen Patentamt (einschließlich Anmeldungen nach dem PCT Verfahren) von rund 4000 Unternehmen im Zeitraum von 1990 bis 2005. Hierbei handelt es sich um die patentstärksten Anmeldegruppen weltweit; auf sie entfallen knapp 700.000 der insgesamt 1,6 Mio. Anmeldungen am Europäischen Patentamt (EPO) für diesen Zeitraum.

Patente können zeitlich anhand des Anmelde- oder des Prioritätsdatums eingeordnet werden. Das Anmeldedatum entspricht dem Eingangsdatum der Patentanmeldung bei einem Patentamt, während das Prioritätsdatum das Datum einer möglichen vorherigen Anmeldung der Erfindung an einem nationalen Patentamt ist und somit näher am Zeitpunkt der Erfindung liegt. Die folgende Untersuchung basiert auf dem jeweiligen Prioritätsdatum einer Patentanmeldung, um den Zeitpunkt der Erfindung so genau wie möglich zu erfassen.

Zwischen den Jahren 1990 und 2000 ist die Zahl der Patentanmeldungen am EPO nach Prioritätsdatum stark gestiegen und spiegelt damit die wachsende Bedeutung internationaler Patentierung wieder (Abbildung 12.2-1). Anschließend stagnierte die Zahl der Patentanmeldungen bis 2003, um danach wieder etwas stärker anzusteigen. Der Abschwung im Jahr 2005 deutet die Grenze der vorhandenen Datenbasis an, da Patentanmeldungen erst 18 Monate nach Erstanmeldung publiziert werden.

Auch die Zahl von Patentanmeldungen mit deutschem Erfinderort, d.h. der Wohnort des ersten Erfinders befindet sich in Deutschland, ist im Zeitverlauf gestiegen und hat sich bis 2005 mehr als verdoppelt (Abbildung 12.2-1). Allerdings bleibt das Wachstum deutlich hinter jenem der Gesamtzahl zurück.

Abbildung 12.2-1
 Patentanmeldungen am europäischen Patentamt 1990 – 2005



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin

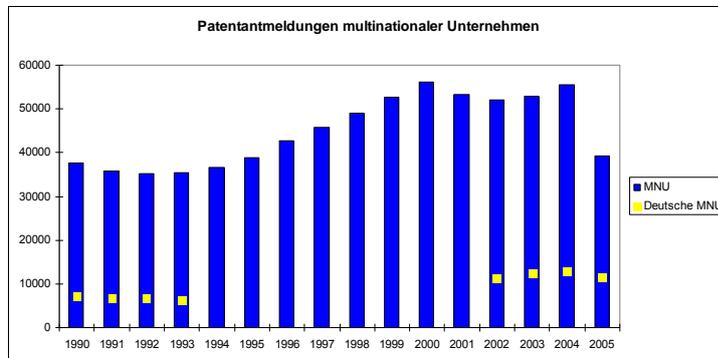
Unternehmensverbände wurden hier unter Verwendung des Derwent Patent Assignee Codes definiert, der von Thomson Scientific zur Verfügung gestellt wird. Anhand des gemeinsamen Codes lassen sich Anmeldernamen zu Unternehmensverbänden zusammenfassen, so dass es möglich ist multinationale Unternehmen zu identifizieren und ihre Forschungsaktivitäten umfassend zu analysieren.

Die Anmeldernamen aus der Derwent Datenbank wurden über ein mehrstufiges Namensmatching den Anmeldernamen aus den Patentdokumenten zugeordnet. Im Rahmen dieses Matchingverfahrens wurden verschiedene Schritte zur Vereinheitlichung von Namensschreibweisen, zum Beispiel für Rechtsformen, durchgeführt, um die Qualität der Zuordnung zu verbessern und so viele Patente der Unternehmen wie möglich zu identifizieren. Insbesondere im Hinblick auf Anmeldungen aus dem europäischen Ausland führten diese Schritte zu einer erheblichen Verbesserung der Datenbasis. So konnten pro Jahr zwischen 1800 – 2000 multinationale Unternehmen identifiziert werden. Schwankungen in der jährlichen Zahl der zugeordneten multinationalen Unternehmen sind auf zwei Ursachen zurückzuführen. Zum einen gab es über den betrachteten Untersuchungszeitraum einen Konzentrationsprozess multinationaler Unternehmen, zum anderen aktualisiert Derwent Informationen zu Unternehmensverbänden mit einer leichten zeitlichen Verzögerung.

Quelle der Anmeldernamen sowie aller weiteren Informationen über die Patentanmeldungen ist die EPO Worldwide Patent Statistical Database (EPO Patstat) Datenbank, die vom europäischen Patentamt zur Verfügung gestellt wird und sämtliche national und international angemeldeten Patente umfasst. In der vorliegenden Analyse wurden nur am europäischen Patentamt angemeldete Patente, so genannte EPO-Patente verwendet, da der Schwerpunkt der Betrachtung auf der deutschen Forschungslandschaft und der Internationalisierung der Forschung deutscher Unternehmen liegt.

Die von den Patenten zu schützenden Erfindungen werden über den Wohnort des ersten Erfinders dem entsprechenden Land zugeordnet. Das geografische Forschungszentrum (Heimatland) eines Unternehmens kann dann anhand des Schwerpunktes der Innovationstätigkeit bestimmt werden. Es liegt es in jenem Land aus dem zum jeweiligen Untersuchungszeitpunkt der größte Anteil der Erfindungen eines Unternehmens stammt. Das jeweilige Heimatland einer Unternehmensgruppe wurde für zwei Zeit-

Abbildung 12.2-2
 Patentanmeldungen multinationaler Unternehmen am europäischen Patentamt 1990 – 2005



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

dynamisch entwickelnden kleinen asiatischen Länder wurden zu der Region Tigerstaaten zusammengefasst. Dazu gehören hier neben Südkorea, Taiwan, Singapur und Hongkong auch Indonesien, Malaysia, Thailand und die Philippinen. Die Region Westeuropa wurde aus den 15 „alten“ Mitgliedsstaaten der EU sowie der Schweiz und Norwegen gebildet. Die Region Nordamerika besteht aus den Vereinigten Staaten und Kanada.

Das Patentierungsverhalten der in die Analyse einbezogenen patentstarken Unternehmen zeigt einen ähnlichen Verlauf, wie alle EP-Anmeldungen, wenn auch mit einem weniger starken Anstieg (Abbildung 12.2-2).

Durch die Verwendung von EPO-Patenten wird die Innovationstätigkeit europäischer Unternehmen in der Datenbasis betont. Man spricht in diesem Zusammenhang vom so genannten „home bias“: Unternehmen tendieren dazu, Patente zuerst bei der für ihr Heimatland zuständigen Patentbehörde anzumelden. Allerdings ist diese Verzerrung auf Ebene nationaler im Vergleich zu internationalen Patentämtern, wie des EPO, deutlich größer. Durch die zusätzliche Einbeziehung von PCT Anmeldungen am EPO, die in allen designierten Staaten weltweit Gültigkeit haben, werden besonders die auf internationale Märkte gerichteten Forschungsaktivitäten abgebildet.

Jede Patentanmeldung enthält Informationen über die technischen Inhalte in Form von Patentklassen, die entsprechend der Internationalen Patentklassifikation (IPC) vergeben werden. Diese Klassen werden anschließend genutzt, um die angemeldeten Patente Technologiefeldern zuzuordnen. Insgesamt umfasst IPC bereits auf der 4-Steller-Ebene über 850 Klassen. Hier wird eine Zuordnung der IPC-4-Steller zu 30 Technologiefeldern (Observatoire des Sciences et des Techniques, www.obs-ost.fr) genutzt, die auch im World Patent Report 2007 der World Intellectual Property Organization Verwendung fand (WIPO 2007). Diese 30 Technologiefelder lassen sich grob in sechs Bereiche unterteilen:

fenster ermittelt, da dieser Hauptforschungsstandort im Lauf der Zeit wechseln kann: 1990-1993 und 2002-2005. Durch den Vergleich zwischen Erfindertätigkeit am zentralen Forschungsstandort bzw. Heimatland und im jeweiligen Ausland kann die Internationalisierung der Forschung analysiert werden.

Die regionale Verteilung der Erfinderorte wurde für Länder- und Ländergruppen ausgewertet. Die sich

Elektro, Messen/ Steuern, Chemie/ Pharma, Prozesse, Maschinenbau/ Transport sowie Konsumgüter/ Zivilterchnik (siehe auch Tabelle der 30 Technologiefelder im Anhang).

Zusätzlich wurden ausgewählte Technologiebereiche wie die Zukunftsbranchen Windkraft-, Brennstoffzellen- oder Biotechnologie mit einer feineren IPC-Klassifikation abgebildet. Diese detaillierte Klassifikation für einzelne Hochtechnologien wird von der OECD im Compendium of Patent Statistic 2007 bereitgestellt (OECD 2007).

12.3 Forschungsaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern

In diesem Abschnitt wird die Analyse der Entwicklung der Erfindertätigkeit zunächst für 30 Technologiefelder durchgeführt. Es werden Technologiefelder identifiziert, in denen deutsche Unternehmen relativ große Anteile am weltweiten Patentaufkommen haben oder ihre Erfindertätigkeit im Zeitraum 1990 bis 2005 vergleichsweise besonders ausgeweitet haben.

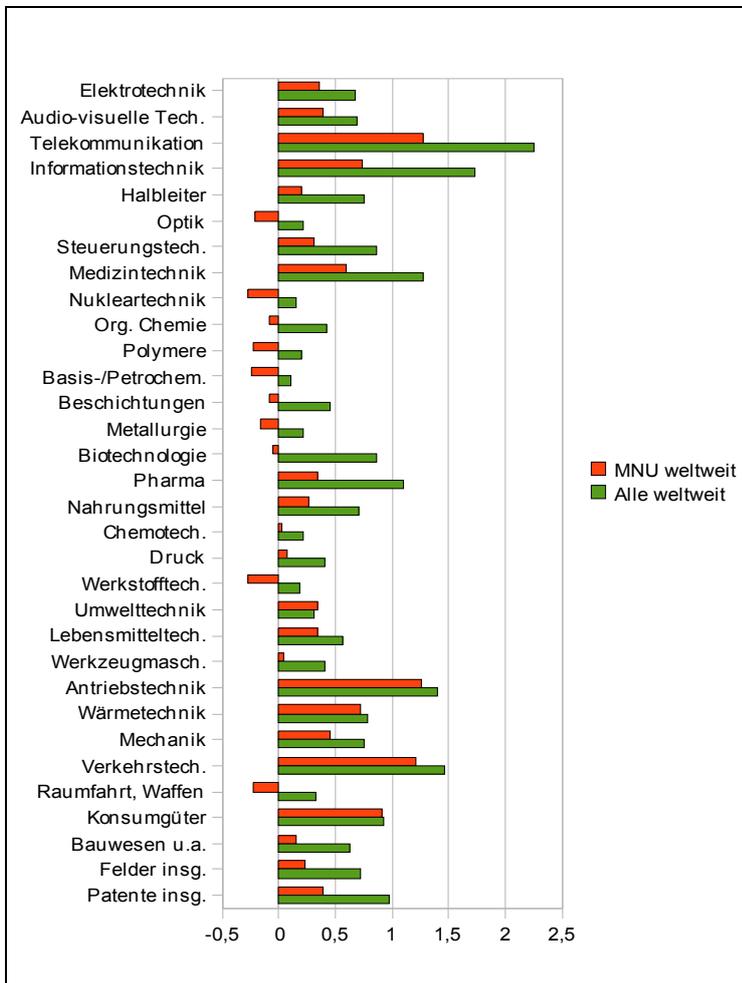
Folgende Fragen stehen im Mittelpunkt: In welchem Maße und in welchen Technologiefeldern führen deutsche Unternehmen FuE-Aktivitäten im Ausland durch? Unterscheidet sich die Dynamik der Entwicklung ihrer Erfindertätigkeit im Heimatland und im Ausland? Welche Auslandsstandorte werden für einzelne Technologien bevorzugt und gibt es Anzeichen zur Abwanderung von FuE?

12.3.1 Position deutscher multinationaler Unternehmen in dynamischen Technologiefeldern

Weltweit sind die Forschungsaktivitäten, gemessen an den Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPO) einschließlich der Anmeldungen für das internationale PCT-Verfahren, im Zeitraum von 1990 bis 2005 besonders stark in den Technologiefeldern Telekommunikation, Informationstechnologien, Verkehrstechnik, Antriebstechnik, Medizintechnik und Pharma gestiegen. Der Anstieg der Patentaktivitäten in diesen Technologiefeldern zeigt sich auch bei den untersuchten Unternehmen, jedoch nahmen sie in der Telekommunikation, den Informationstechnologien und im Pharmabereich etwas weniger stark zu als die gesamten Patentanmeldungen, die auch die der Forschungseinrichtungen, Einzelerfinder und der weniger patentstarken kleineren Unternehmen umfassen (Abb. 12.3-1).

Abbildung 12.3-1

Wachstum der Patentaktivitäten nach Technologiefeldern für alle Anmelder und multinationale Unternehmen 1990-93 – 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Messung der Stärken und Schwächen der FuE (Erfindertätigkeit) nach Technologiefeldern

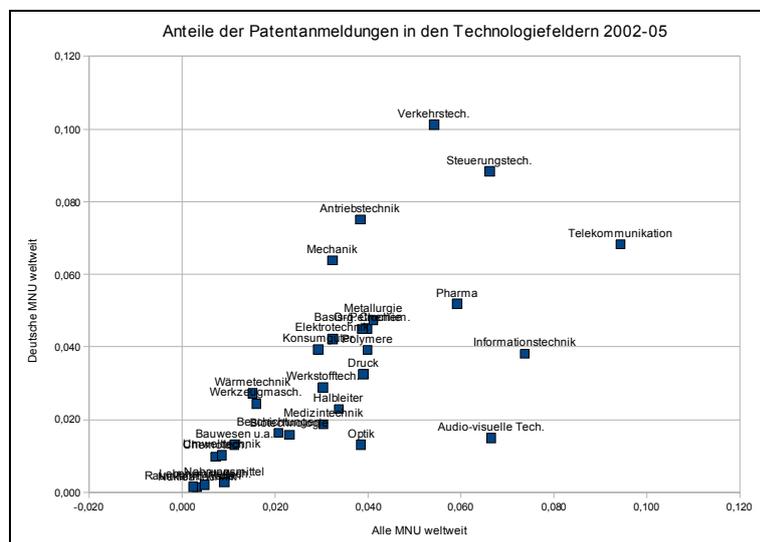
Ob eine Unternehmensgruppe z.B. eines Heimatlandes in einem Technologiefeld stark oder schwach ist, lässt sich beurteilen, indem man den Anteil der Patente in dem Technologiefeld mit seinem weltweiten Patentanteil vergleicht. Zur Messung wird ein relatives technologiespezifisches Spezialisierungsmaß für die Unternehmensgruppe berechnet:

$$S_{CT} = \frac{\frac{\text{Patente}_{c,t}}{\sum_c \text{Patente}_{c,t}}}{\frac{\sum_t \text{Patente}_{c,t}}{\sum_{c,t} \text{Patente}_{c,t}}}$$

Der Spezialisierungskoeffizient setzt den Anteil der Patente der Unternehmen eines Heimatlandes in einem Technologiefeld t in Relation zum durchschnittlichen Anteil der Patente aller Unternehmen in dem Technologiefeld in allen Ländern c . Er gibt an, ob die Erfindertätigkeit einer Gruppe von Unternehmen in einem Technologiefeld im internationalen Vergleich über- oder unterdurchschnittlich ist.⁶⁹

Deutsche multinationale Unternehmen konzentrieren ihre Forschung stärker als alle untersuchten MNU auf die Verkehrstechnik, Antriebstechnik, Steuerungstechnik und Mechanik. Sie sind besonders auf diese Technologiefelder spezialisiert, die zudem im Zeitabschnitt 2002-2005 weltweit zu den besonders patentstarken Technologiefeldern gehören (Abb. 12.3-2). Leicht überdurchschnittliche Anteile

Abbildung 12.3-2
Anteile der Patentaktivitäten deutscher und aller multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern für alle Anmelde- der 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

der Patentanmeldungen im weltweiten Vergleich haben sie auch in den Technologiebereichen Elektrotechnik, Chemotechnik, Umwelttechnik, Werkzeugmaschinen, Wärmetechnik und Konsumgüter.

Dagegen sind deutsche Unternehmen – betrachtet man zunächst nur die weltweit patentstarken Technologiefelder – nicht spezialisiert auf die Bereiche Telekommunikation, audio-visuelle Technik, Informationstechnik und Optik. Sie haben auch leichte Nachteile im bedeutenden Bereich Pharma sowie in den kleineren Technologiefeldern Bio-

technologie, Nahrungsmittel und Lebensmitteltechnologie, die allerdings im betrachteten Zeitraum bei allen MNU auch nur relativ geringe Zuwächse verzeichneten (Abb. 12.3-1).

Die multinationalen Unternehmen aus Deutschland, den USA and Japan konzentrieren ihre FuE-Aktivitäten auf unterschiedliche Forschungsfelder:

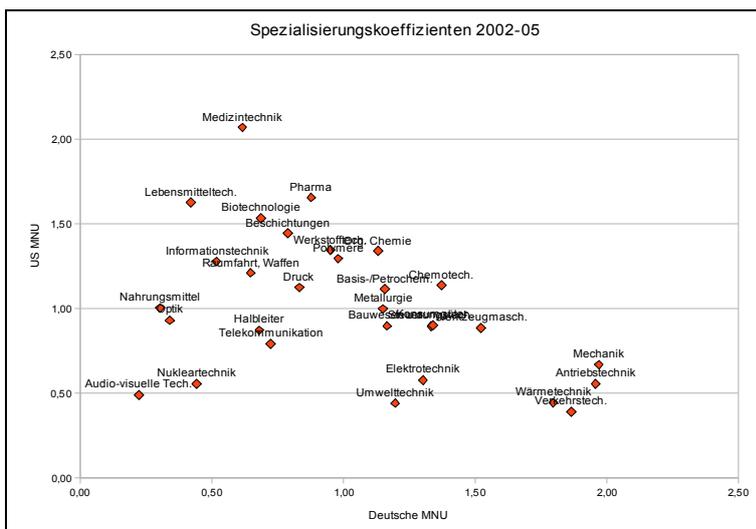
- Deutsche Unternehmen besonders auf Mechanik, Antriebstechnik, Verkehrstechnik, Werkzeugmaschinen, Wärmetechnik und etwas weniger auf Steuerungstechnik und Elektrotechnik, Chemotechnik, Umwelttechnik, sowie Konsumgüter und Bauwesen.

⁶⁹ Wenn die Werte einer Unternehmensgruppe für alle Technologiefelder 1 sind, sind die Strukturen (der FuE-Aktivitäten) dieser Unternehmensgruppe und aller Unternehmen (der „Welt“) identisch. Ein Wert über 1 bedeutet einen überdurchschnittlichen Anteil des Technologiefeldes, ein Wert unter 1 einen unterdurchschnittlichen Anteil.

- Japanische MNU sind besonders auf einige IT-Technologien (audio-visuelle Technologien, Halbleitertechnik) sowie auf Optik und Umwelttechnik spezialisiert.
- US-Unternehmen konzentrieren ihre Patentaktivitäten auf Medizintechnik, Pharma, Biotechnologie und Lebensmittelverarbeitung sowie in den Bereichen Informationstechnologie, Beschichtungen, Organische Chemie und Polymere (Abb. 12.3-4).

Die jeweils dominierenden Kompetenzfelder der multinationalen Unternehmen aus Deutschland, den USA und Japan sind dabei eher komplementär als substitutiv. Dies wird beispielhaft anhand einer Gegenüberstellung der Forschungsschwerpunkte deutscher und US-amerikanischer Unternehmen deutlich: Während die US-Unternehmen Vorteile im Bereich Gesundheit (Pharma, Biotechnologie, Medizintechnik), Nahrungsmittel und Informationstechnologie haben, sind deutsche Unternehmen in diesen Bereichen relativ wenig aktiv. Deutsche MNU forschen dagegen stark in den Bereichen Antriebstechnik, Mechanik, Wärmetechnik und

Abbildung 12.3-3
Spezialisierungskoeffizienten deutscher und US-amerikanischer MNU 2002-05



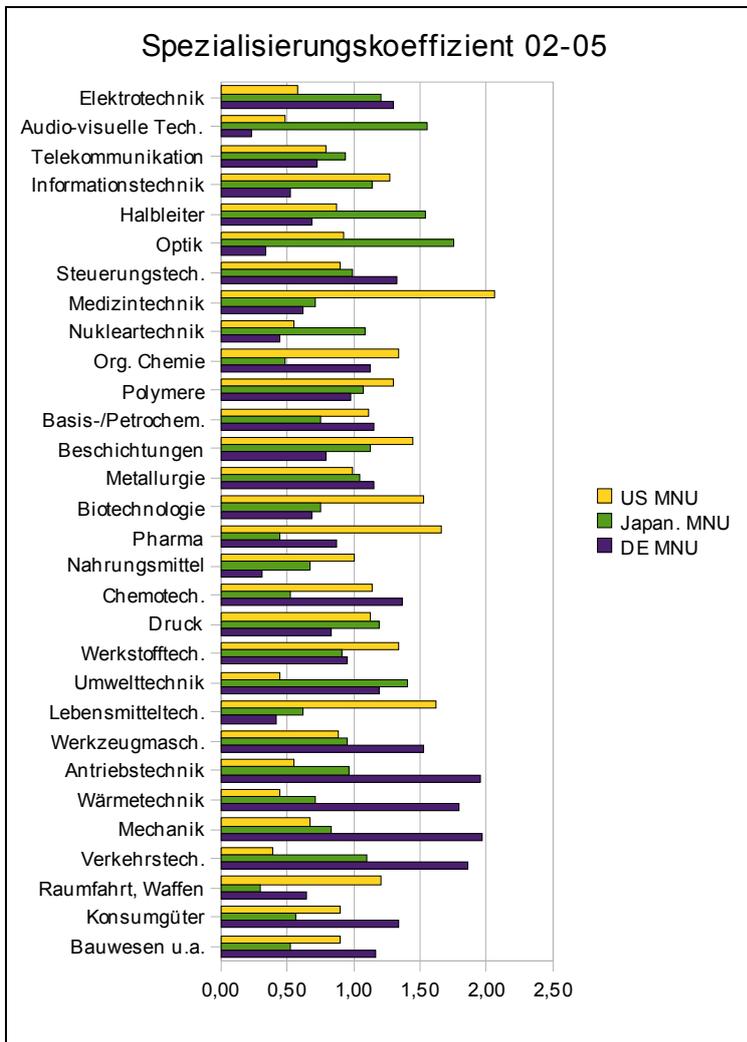
Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

einem im weltweiten Vergleich überdurchschnittlichen Anteil der Patente in diesen Technologiefeldern).

nik, Mechanik, Wärmetechnik und Verkehrstechnik und damit in Feldern, in denen US-Unternehmen eher Nachteile haben (Abb. 12.3-3). Die technologische Spezialisierung hat im Untersuchungszeitraum in den europäischen Unternehmensgruppen mit den Heimatländern Frankreich, Großbritannien und Deutschland zugenommen, in den japanischen und US-amerikanischen Unternehmen dagegen abgenommen (gemessen an der Zahl der Technologiefelder mit Spezialisierungskoeffizienten größer 1, also

Abbildung 12.3-4

Spezialisierung multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern 2002-05



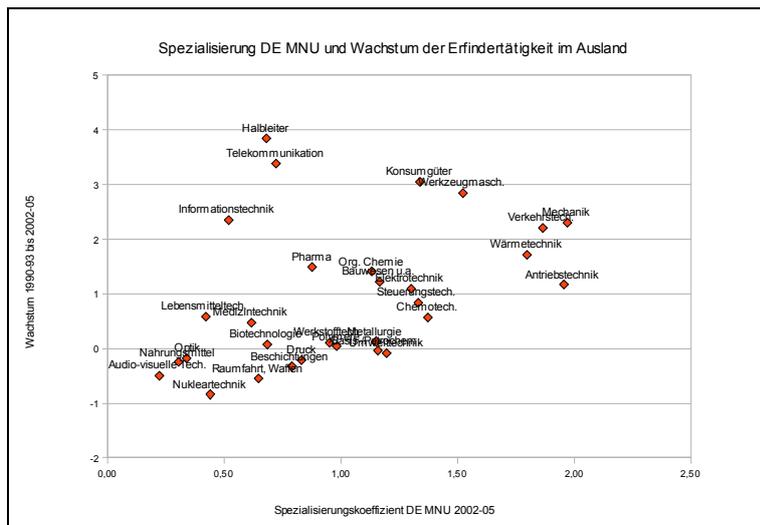
Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Dynamik der Erfindertätigkeit

Bei allen hier betrachteten MNU hatten unter den großen Technologiebereichen die Telekommunikationstechnik, die Antriebstechnik sowie die Verkehrstechnik die höchsten Wachstumsraten der Patentanmeldungen zwischen den untersuchten Zeitfenstern. Hier haben sich die Patentzahlen im Untersuchungszeitraum mehr als verdoppelt (Steigerungsfaktor > 1, Abb. 12.3-6).

Diese Technologiefelder sind auch in Deutschland (bei deutschen und ausländischen Unternehmen) und bei den deutschen multinationalen Unternehmen weltweit besonders stark gewachsen. Die deutschen Unternehmen und der Standort haben also zu der dynamischen Entwicklung in diesen großen Technologiefeldern beigetragen. Die Forschungsaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen

Abbildung 12.3-5
Spezialisierung deutscher MNU und Wachstum ihrer Patentaktivitäten im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05



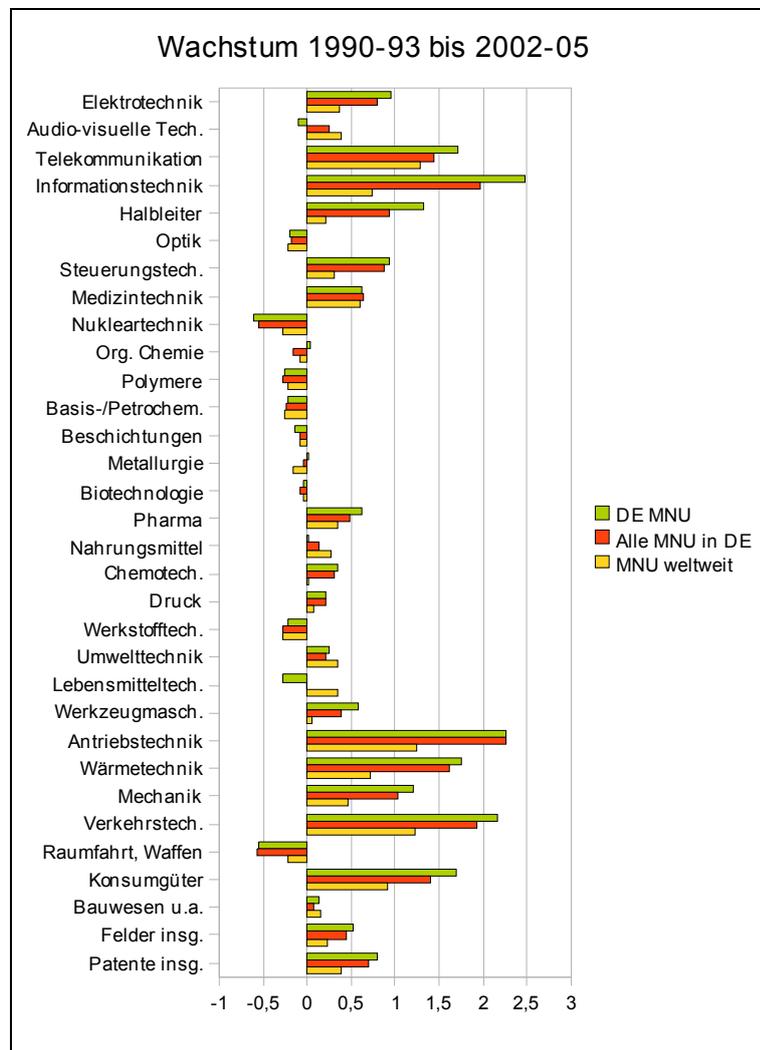
Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

haben damit gerade in den zwei bedeutenden Technologiefeldern (Telekommunikation und Informationstechnik) besonders zugenommen, in denen Deutschland und deutsche Unternehmen keine Wettbewerbsvorteile haben, auf die sie also nicht spezialisiert sind (Abbildung 12.3-5). Dies deutet auf einen Aufholprozess hin, bei dem die Unternehmen trotz einer Position der relativen Schwäche an der Dynamik in den Technologiefeldern teilhaben. In beiden Technologiefeldern wachsen die Patentanmeldungen deutscher multinationaler Unternehmen

(von einem relativ geringen Niveau) stärker als die aller betrachteten multinationalen Unternehmen. (Allerdings könnte das weltweite Wachstum gemessen an Patentanmeldungen am EPO in den Technologiefeldern Telekom und IT etwas unterschätzt sein. Auf diese Felder sind die US-amerikanischen und japanischen Unternehmen spezialisiert, die ihre Patente vorwiegend an ihren Heimatpatentämtern anmelden, die in dieser Auswertung nicht berücksichtigt sind.)

Abbildung 12.3-6

Wachstum der Patentaktivitäten multinationaler Unternehmen weltweit und in Deutschland sowie deutscher Unternehmen weltweit nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05



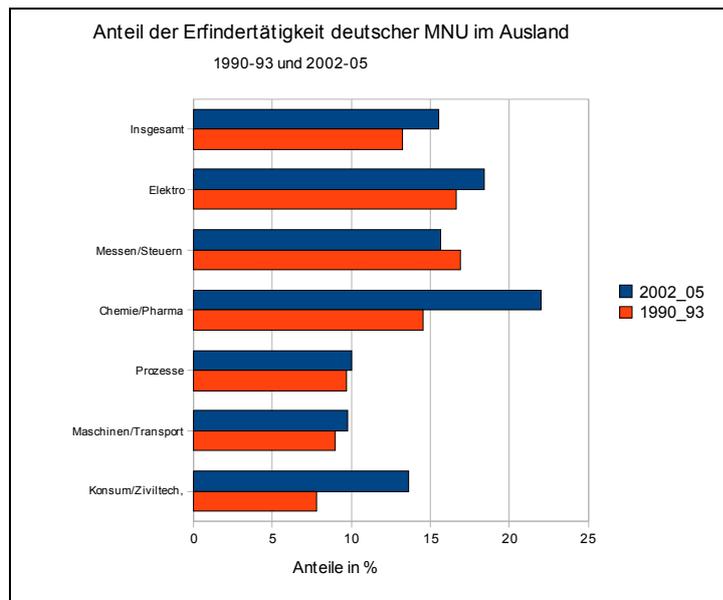
Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin

12.3.2 Internationalisierung nach Technologiefeldern

Die Erfindertätigkeit deutscher Unternehmen im Ausland hat sich im Untersuchungszeitraum insgesamt von 13 % auf etwa 16 % erhöht. Anhand der FuE-Daten der deutschen multinationalen Unternehmen kann der Anteil ihrer FuE-Aufwendungen im Ausland über alle Branchen für das Jahr 2005 auf knapp 30 % geschätzt werden. Mitte der 1990er Jahre lag er bei etwa 23 % (Belitz 2008). Der Auslandsanteil von FuE gemessen anhand von Patentanmeldungen liegt somit mehr als 10 Prozentpunkte unter dem entsprechenden Anteil gemessen in FuE-Ausgaben. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass unter den analysierten patentstarken deutschen Unternehmen auch einige ohne Auslandsforschung sind. Es dürfte aber wesentlich mit dem besonderen Charakter der FuE-Tätigkeit im Ausland zusammenhängen. Sie ist im großen Umfang auf die Anpassung von Produkten

und Produktionstechnik an Märkte und spezielle lokale Bedingungen gerichtet. Deshalb ist FuE im Ausland weniger auf grundlegende Neuentwicklung orientiert und somit auch nicht so patentergiebig wie an den zentralen Forschungsstandorten der MNU im Heimatland.

Abbildung 12.3-7
 Anteile der Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin

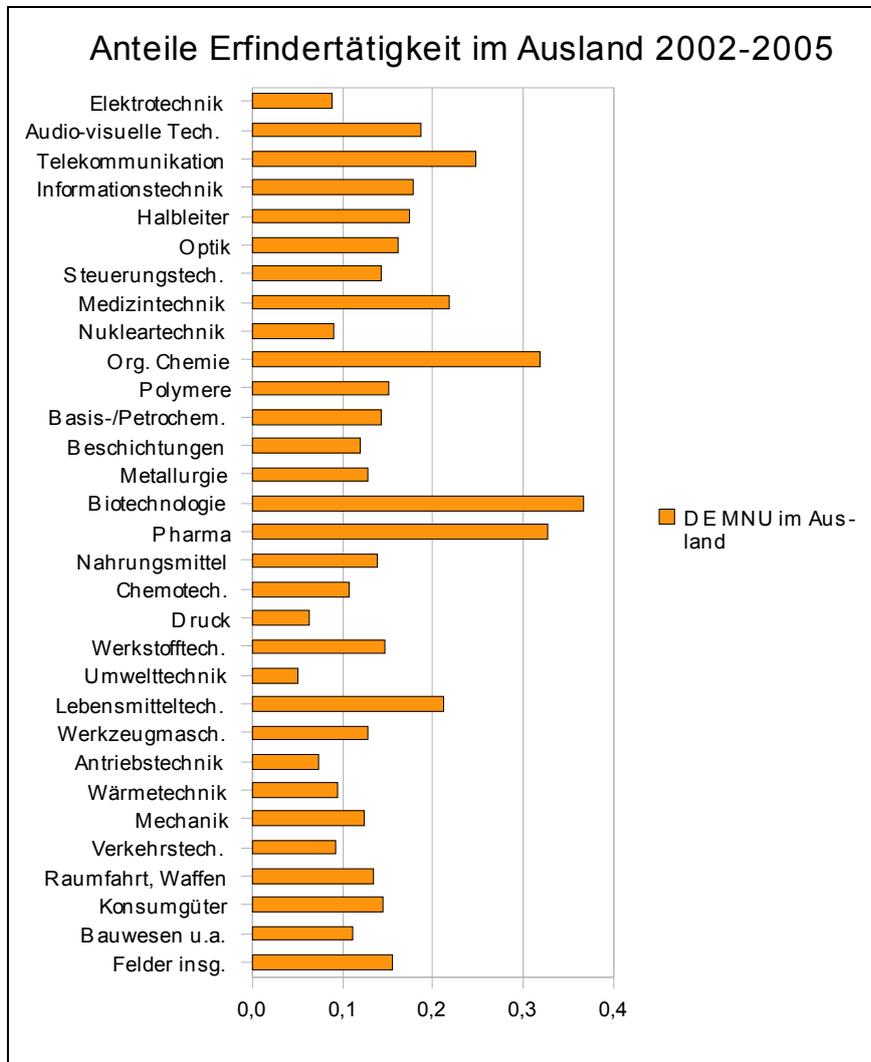
Die Internationalisierung ihrer FuE-Tätigkeit ist im Zeitfenster 2002-05 am stärksten in den großen Technologiebereichen Chemie/ Pharma, Elektrotechnik sowie Steuerungstechnik (Abb. 12.3-7). Die Technologiefelder mit dem größten Anteil der Auslandsforschung sind in deutschen multinationalen Unternehmen Biotechnologie (37%), Pharma (33%), Organische Chemie (32%) und Telekommunikationstechnik (25%) (Abb. 12.3-8). In diesen Technologiefeldern haben sie im weltweiten Vergleich der multinationalen Unternehmen jedoch keine ausgewiesenen Stärken.

Die Patentanmeldungen deutscher Unternehmen nahmen im Ausland seit Beginn der 1990er Jahre zum einen besonders in wachstumsstarken Feldern zu, auf die sie im Heimatland stark konzentriert sind: Verkehrstechnik, Antriebstechnik, Wärmetechnik, Mechanik, Werkzeugmaschinen, Steuerungstechnik, Elektrotechnik, Chemotechnik sowie Konsumgüter. Bei dieser Form der Internationalisierung werden die Heimatvorteile im Ausland erweitert und um Kompetenzen aus dem Ausland ergänzt.

Die Patentanmeldungen auf Basis von FuE im Ausland wuchsen aber auch in Feldern, auf die deutsche MNU nicht spezialisiert sind, wie Telekommunikationstechnik, Informationstechnik (IT), Halbleiter, Pharma und Organische Chemie (Abb. 12.3-9). Mit Ausnahme der IT wuchs die Erfindertätigkeit in diesen Feldern im Ausland stärker an als im Inland. Dies deutet darauf hin, dass deutsche multinationale Unternehmen die Internationalisierung auch vorantreiben, um in Technologiebereichen, auf die sie und der deutsche Heimatstandort nicht spezialisiert sind, FuE-Standortvorteile im Ausland zu nutzen.

Abbildung 12.3-8

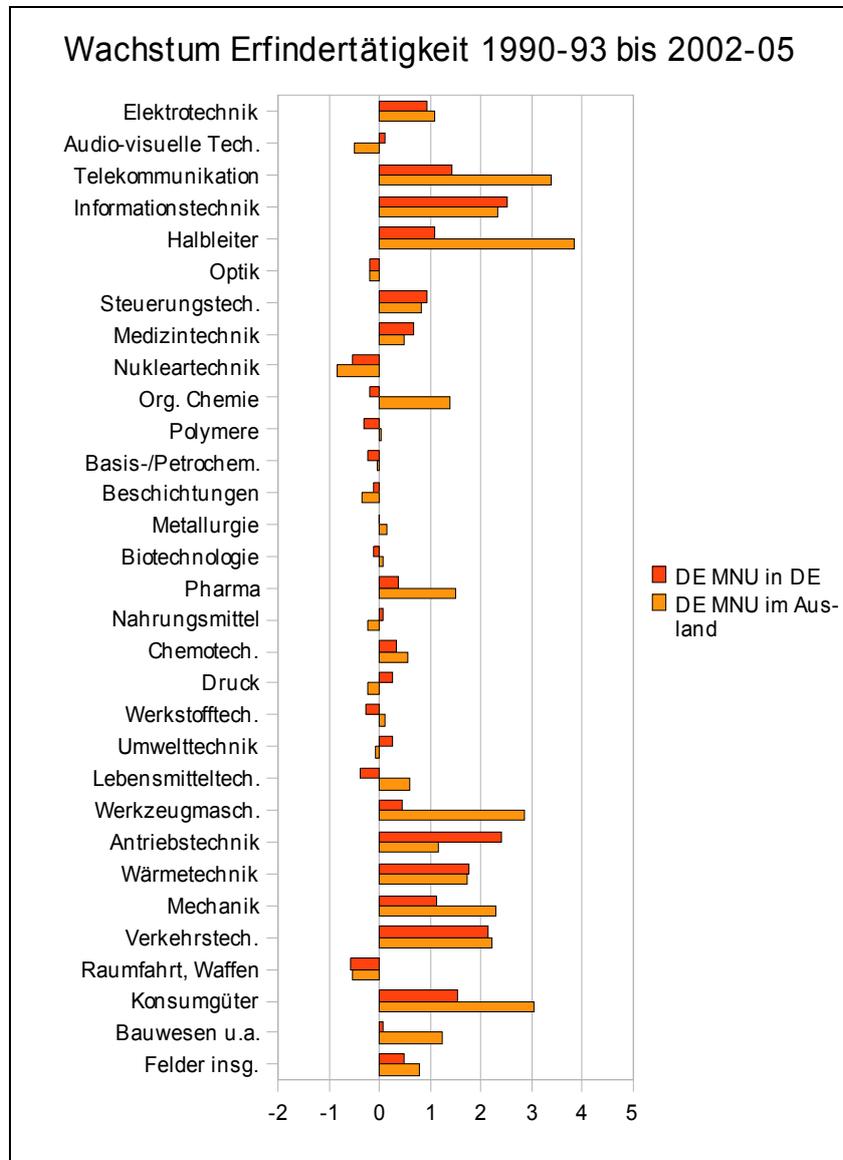
Anteile der Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland und ausländischer Unternehmen in Deutschland nach Technologiefeldern 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Abbildung 12.3-9

Wachstum der Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen in Deutschland und im Ausland nach Technologiefeldern 1990-93 – 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Internationalisierungsmuster

Zusammenfassend lassen sich für die deutschen MNU in den weltweit besonders dynamischen und patentstarken Technologiefeldern unterschiedliche Internationalisierungsstrategien identifizieren:

1. *Expansion*: In den Technologiefeldern Verkehrstechnik, Mechanik, Antriebstechnik, Verkehrstechnik, Wärmetechnik, Steuerungstechnik und Elektrotechnik agieren sie im internationalen Wettbewerb aus einer Position der Stärke (Spezialisierungskoeffizient > 1) und ihre FuE-Tätigkeit wächst sowohl im Inland wie im Ausland. Sie verfolgen eine Strategie der Expansion im In- und Ausland.

2. *Aufholprozess*: Auf die Technologiefelder Pharma, Telekommunikationstechnik, Biotechnologie, Halbleiter, Medizintechnik, Informationstechnik und audio-visuelle Technik sind sie unterdurchschnittlich spezialisiert und im internationalen Technologiewettbewerb relativ schwach. Sie halten aber mit Ausnahme der audio-visuellen Technik mit der internationalen Dynamik der Erfindertätigkeit der untersuchten MNU in diesen dynamischen Feldern mehr oder weniger Schritt.
- a. In drei Feldern entwickelt sich die FuE-Tätigkeit dabei jedoch vorwiegend im Ausland: Pharma, Telekommunikation und Halbleiter (Aufholstrategie vorwiegend im Ausland)
 - b. In zwei Feldern nimmt die FuE-Tätigkeit im Inland und im Ausland stark zu: Medizintechnik und Informationstechnik (Aufholstrategie im Inland und im Ausland)
 - c. In zwei Feldern stagniert die FuE-Tätigkeit deutscher MNU im In- und Ausland weitgehend: Biotechnologie und audio-visuelle Technik. Allerdings ist auch die Dynamik in allen untersuchten MNU in diesen Technologiefeldern vergleichsweise gering (Tabelle 12.3-1).

Nur in den unter 2a erfassten Technologiefeldern Pharma, Telekommunikation und Halbleiter verfolgen die deutschen multinationalen Unternehmen ihre Aufholstrategie vorwiegend im Ausland. In diesen Bereichen ist der Internationalisierungsgrad ihrer FuE bereits relativ hoch. Es gibt somit Anhaltspunkte dafür, dass die deutschen Unternehmen in diesen Feldern zunehmend FuE im Ausland betreiben, weil sie dort eine höhere Kompetenz und bessere Forschungsbedingungen vorfinden als in Deutschland. Die wichtigsten Auslandsforschungsstandorte deutscher Unternehmen sind dabei in den Jahren 2002-05:

- für die Telekommunikation: Österreich, die USA und Frankreich.
- für den Halbleiterbereich: die USA, Großbritannien und Österreich
- für Pharma und die Biotechnologie: die USA, Frankreich und die Schweiz.

Tabelle 12.3-1

Internationalisierungsstrategien deutscher MNU in weltweit besonders wachstumsstarken Technologiefeldern

Technologiefeld	Patente insgesamt	MNU	MNU	Deutsche MNU			Internationalisierungsstrategien			
				Wachstum 1990/93 2002-05	Anteile	Wachstum 1990/93 2002-05		Spez.-Koeff.	Wachstum 1990/93 2002-05	
									in Deutschland	im Ausland
weltweit		In %		In %						
Überspezialisiert (Stärke)										
Mechanik	74	3.2	46	1.97	111	230	Expansion im In- u. Ausland			
Antriebstechnik	140	3.8	125	1.96	240	117	Expansion im In- u. Ausland			
Verkehrstechnik	147	5.4	122	1.86	215	220	Expansion im In- u. Ausland			
Wärmetechnik	78	1.5	72	1.80	176	171	Expansion im In- u. Ausland			
Konsumgüter	92	2.9	90	1.34	154	305	Expansion im In- u. Ausland			
Steuerungstechnik	86	6.6	30	1.33	95	84	Expansion im In- u. Ausland			
Elektrotechnik	68	3.2	36	1.30	93	110	Expansion im In- u. Ausland			
Unterspezialisiert (Schwäche)										
Pharma	110	5.9	34	0.88	38	149	Aufholen vorw. im Ausland			
Telekommunikation	225	9.4	128	0.72	141	338	Aufholen vorw. im Ausland			
Biotechnologie	86	2.3	-5	0.69	-11	7	Stagnation im In- u. Ausland			
Halbleiter	75	3.4	20	0.68	110	385	Aufholen vorw. im Ausland			
Medizintechnik	127	3.1	60	0.62	67	47	Aufholen im In- u. Ausland			
Informationstechnik	174	7.4	73	0.52	251	234	Aufholen im In- u. Ausland			
Audio-visuelle Tech.	69	6.7	39	0.22	10	-49	Stagnation im In- u. Ausland			

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

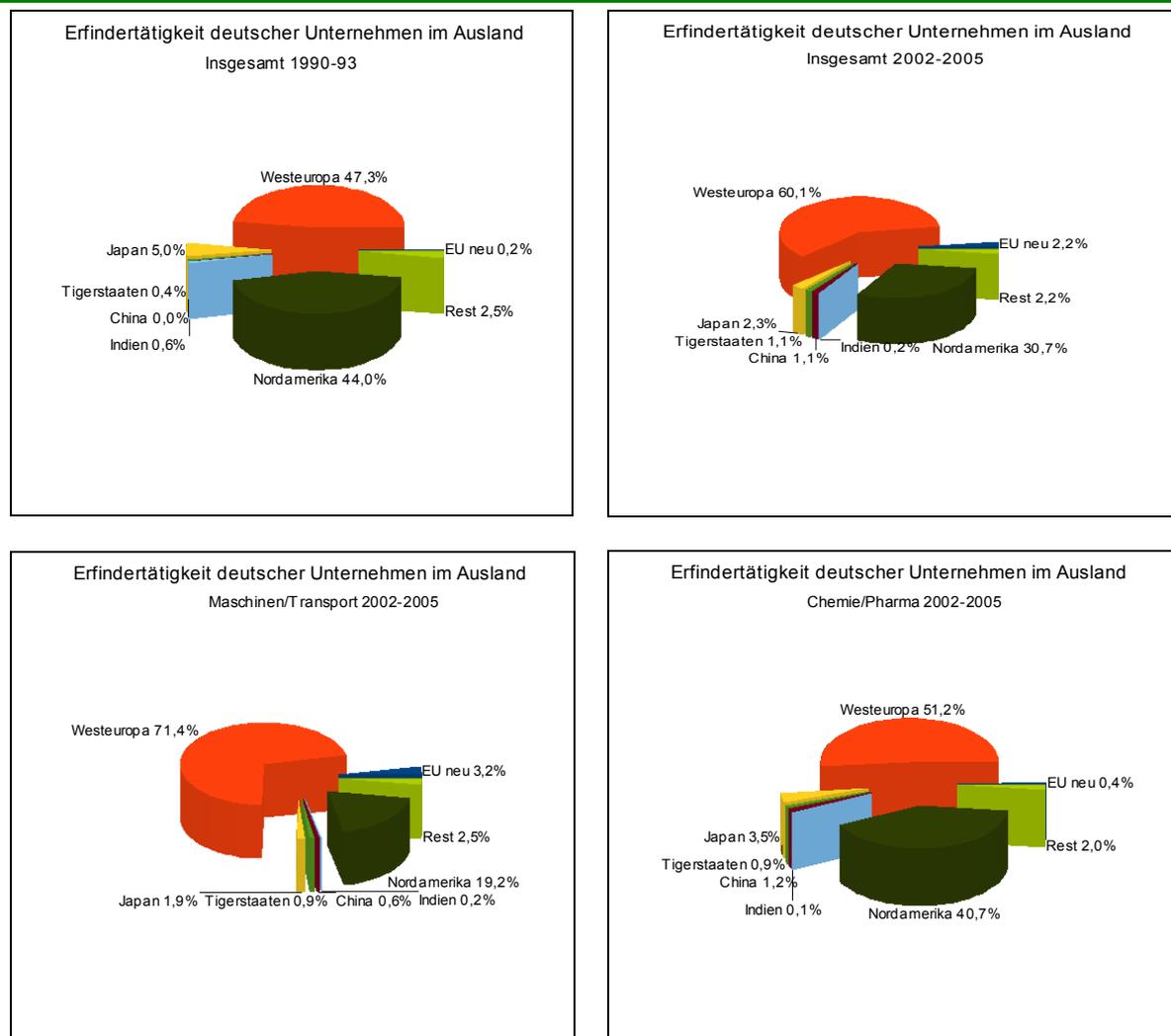
12.3.3 Standorte deutscher Unternehmen im Ausland

Die regionale Verteilung der Erfindertätigkeit der deutschen multinationalen Unternehmen im Ausland konzentriert sich in den Jahren 2002-05 auf die alten EU-Länder (60 %) und Nordamerika (31 %). Japan und andere asiatische Länder haben noch einen sehr geringen Anteil an der Auslandsforschung (Abb. 12.3-10). Die wichtigsten europäischen Auslandsstandorte für deutsche Unternehmen sind die Schweiz (14 % der Auslandsaktivitäten), Frankreich (13 %) und Österreich (10 %), es folgen Großbritannien (6 %) und Italien (4 %).

Die regionale Verteilung der FuE-Aktivitäten im Ausland ist dabei im Bereich Elektro sehr ähnlich wie die Verteilung über alle Technologiefelder. Im Bereich Chemie/Pharma ist Nordamerika neben Westeuropa eine wichtige Zielregion für Auslandsforschung deutscher Unternehmen. Im Bereich Ma-

schinen/ Transport konzentriert sich die FuE im Ausland auf die westeuropäischen Länder (Abb. 12.3-10).

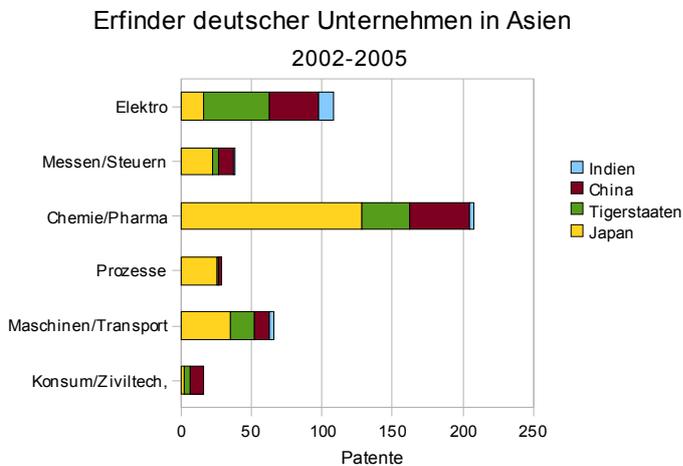
Abbildung 12.3-10
Patentaktivitäten deutscher Unternehmen im Ausland



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Am Anfang der 1990er Jahre konzentrierte sich die Auslandsforschung deutscher Unternehmen noch stärker auf die Industrieländer in Westeuropa und Nordamerika, auf die über 90 % der Erfindertätigkeiten entfielen. Seitdem haben bei einem Zuwachs der Forschung im Ausland die Tigerstaaten (darunter besonders Korea), China und die neuen EU-Mitgliedsstaaten an Bedeutung gewonnen. Dennoch ist ihr Anteil an der Erfindertätigkeit im Ausland noch sehr gering. Er lag Anfang der 1990er Jahre nur bei gut 1 % und stieg bis 2005 auf knapp 5 %. Damit haben die asiatischen Tigerstaaten und China als Auslandsforschungsstandorte deutscher MNU inzwischen etwa das gleiche Gewicht wie Japan. Wäh-

Abbildung 12.3-11
Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen in
Asien 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

rend sie in Japan vor allem im Bereich Chemie/Pharma forschen, liegt ein weiterer Forschungsschwerpunkt in den Tigerstaaten und China im Bereich Elektro.

Der Bedeutungsgewinn westeuropäischer Forschungsstandorte für deutsche Unternehmen seit 1990 ist vor dem Hintergrund der öffentlichen Diskussion über die besondere Attraktivität der neuen Forschungsstandorte in Asien und Osteuropa überraschend. Hier zeigt sich, dass in wissensintensiven Tätigkeiten

wie FuE räumliche und kulturelle Nähe immer noch wesentliche Bestimmungsfaktoren für die Standortwahl sind. Allerdings wird die Internationalisierung der Forschung in Europa durch den hier verwendeten Datensatz auf der Grundlage von Patentanmeldungen am EPO auch besser abgebildet als die Internationalisierung in der Triade.

12.4 Forschungsaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen nach Technologiefeldern in ausgewählten Hochtechnologien

Bei der Bewertung der Innovationsfähigkeit Deutschlands sind besonders die neuen Hochtechnologien zu beachten, denen Lösungspotentiale für wichtige gesellschaftliche Problemstellungen und große Marktpotentiale zugeschrieben werden. So haben die modernen *IuK-Technologien* das Leben und die Produktionsweise in den Industrieländern in den letzten Jahrzehnten bereits entscheidend verändert und neue Märkte geschaffen. Vor dem Hintergrund der Verteuerung von Energieträgern und der zunehmenden Umwelt- und Klimaprobleme stehen heute Energie- und Umwelttechniken im Blickpunkt des Interesses. *Windkraftanlagen* haben sich als alternative Energietechnik etabliert. Die *Brennstoffzellentechnologie* soll bald zur Lösung der Energieprobleme im Verkehrsbereich beitragen und ist für den bislang sehr erfolgreichen deutschen Automobilbau eine wichtige Zukunftstechnologie. Für die genannten Hochtechnologien wird in diesem Abschnitt die Analyse der internationalen Erfindertätigkeit auf Basis der Zuordnungen detaillierter IPC-Klassen verfeinert (vgl. OECD 2007).

Das größte Wachstum der Patentanmeldungen am EPO verzeichneten im Untersuchungszeitraum die Informations-, und Kommunikationstechnologien sowie die Windkrafttechnologien. Dies gilt sowohl für alle als auch für die deutschen MNU (Tabelle 12.4-1). Allerdings verlief die dynamische Entwick-

lung auf sehr unterschiedlichem Niveau. Während auf die IuK-Technologien zuletzt etwa ein Drittel der Patentanmeldungen aller MNU am EPO entfiel, war es bei der Windkraft nur etwas mehr als 1 Prozent.

Tabelle 12.4-1
Patentanmeldungen von MNU in IuK-Technologien

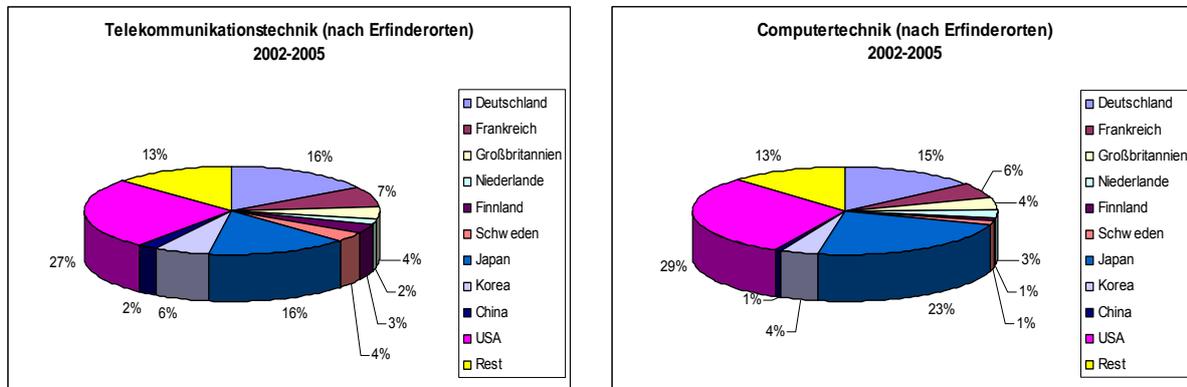
	1990-1993	2002-2005	Veränderung 1990-93 2002-05	1990-1993	2002-2005
<i>Alle EP-Anmeldungen</i>			In %	In %	In %
IuK-Technik	88191	189403	114.8		
Telekommunikationstechnik	14639	50388	244.2		
Konsumelektronik	15326	24912	62.6		
Computertechnologie	27191	59213	117.8		
Sonstige IuK-Technik	31035	54890	76.9		
<i>Alle MNU</i>				Anteile an EP-Anmeldungen	
IuK-Technik	61954	93781	51.4	70.2	49.5
Telekommunikationstechnik	10662	25576	139.9	72.8	50.8
Konsumelektronik	11959	15826	32.3	78.0	63.5
Computertechnologie	20415	29301	43.5	75.1	49.5
Sonstige IuK-Technik	18918	23078	22.0	61.0	42.0
<i>Deutsche MNU</i>				Anteile an MNU insgesamt	
IuK-Technik	7099	14485	104.0	11.5	15.4
Telekommunikationstechnik	1485	4471	201.1	13.9	17.5
Konsumelektronik	1018	841	-17.4	8.5	5.3
Computertechnologie	1598	3267	104.4	7.8	11.1
Sonstige IuK-Technik	2998	5906	97.0	15.8	25.6
<i>in Deutschland</i>					
IuK-Technik	5802	11775	102.9		
Telekommunikationstechnik	1262	3426	171.5		
Konsumelektronik	678	695	2.5		
Computertechnologie	1310	2655	102.7		
Sonstige IuK-Technik	2552	4999	95.9		
<i>im Ausland</i>				Anteile an Deutsche MNU	
IuK-Technik	1297	2710	108.94	18.3	18.7
Telekommunikationstechnik	223	1045	368.6	15.0	23.4
Konsumelektronik	340	146	-57.1	33.4	17.4
Computertechnologie	288	612	112.5	18.0	18.7
Sonstige IuK-Technik	446	907	103.4	14.9	15.4

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

IuK-Technologien

Die Analyse der Erfindertätigkeit deutscher MNU bei den IuK-Technologien lässt sich für ihre Bereiche Telekommunikationstechnik, Konsumelektronik, Computertechnologie und sonstige IuK-Technologien durchführen (Tabelle 12.4-1). In den Bereichen Telekommunikationstechnik und Computertechnologie gehört Deutschland, auf das im Zeitabschnitt 2002-05 jeweils etwa 15 % der Patentanmeldungen am EPO entfielen, nach den USA und Japan zu den weltweit führenden Forschungsstandorten (Abb. 12.4-1).

Abbildung 12.4-1
EP-Patentanmeldungen nach Erfinderorten – Telekommunikations- und Computertechnik
2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

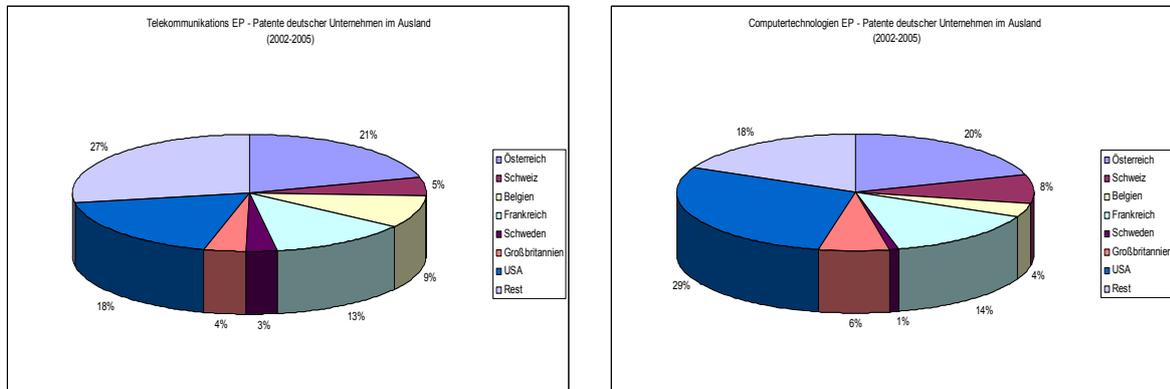
Obwohl deutsche Unternehmen nicht auf *IuK-Technologien* spezialisiert sind, wachsen sie in diesem Bereich überdurchschnittlich und zwar sowohl im Inland als auch im Ausland. Der Anteil der Erfindertätigkeit im Ausland erreichte zuletzt knapp 19 %.

Wichtige Forschungsstandorte deutscher MNU im Ausland befinden sich vor allem in den europäischen Nachbarländern sowie in den USA.

Die Patentanmeldungen deutscher MNU sind im Untersuchungszeitraum mit Ausnahme der Konsumelektronik schneller gestiegen als bei allen betrachteten MNU. In der Telekommunikationstechnik hat sich die Zahl der Patentanmeldungen deutscher Unternehmen sogar verdreifacht. Dabei ist die Erfindertätigkeit deutscher Unternehmen im Ausland schneller gestiegen als im Inland. Somit bestätigt die Analyse auf Basis der detaillierteren Patentklassifikation der OECD (2007) für die Telekommunikationstechnik das Ergebnis des vorigen Abschnitts: In diesem Forschungsfeld vollzieht sich der Aufholprozess deutscher Unternehmen vorwiegend im Ausland. Der Auslandsanteil der Erfindertätigkeit deutscher Unternehmen wuchs von 15 % in der Zeitscheibe 1990-93 auf 23 % in den Jahren 2002-05. In der Computertechnologie und den sonstigen IuK-Technologien wurde das international überdurchschnittliche Wachstum der Erfindertätigkeit deutscher Unternehmen von FuE im Inland und im Ausland gleichermaßen getragen.

Die wichtigsten Auslandsforschungsstandorte für die Telekommunikationstechnik und die Computertechnologie sind die USA, Österreich und Frankreich. (Abbildung 12.4-2)

Abbildung 12.4-2
 Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen im Ausland in IuK-Technologien
 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Windkrafttechnologien

Im Bereich *Windkrafttechnologien* stellte Deutschland bereits in den Jahren 1990-1993 den größten Anteil der Erfinder (vgl. auch WIPO 2008) und konnte ihn über die Jahre von 21 % auf 34 % weiter ausbauen (Abb. 12.4-3). Impulse für überdurchschnittlich starke Innovationstätigkeit in diesem Bereich kommen u.a. aus den umfangreichen Förderprogrammen der Bundesregierung für erneuerbare Energien. Deutsche Unternehmen sind in diesem Feld weltweit führend. Fast 40 % der weltweit von MNU angemeldeten Patente am EPO stammen von ihnen. Das Wachstum der Patentanmeldungen war im In- und Ausland etwa gleich groß, jedoch ging der Anteil der Erfindertätigkeit im Ausland leicht zurück und lag zuletzt nur noch bei knapp 8 %. Die Auslandsforschungsstandorte deutscher Unternehmen befinden sich vorwiegend in Europa (Abb. 12.4-4). Im Bereich der Windkrafttechnologien haben deutsche Unternehmen ihre führende Position vor allem durch FuE am Heimatstandort aufgebaut und stärken sie hier weiter.

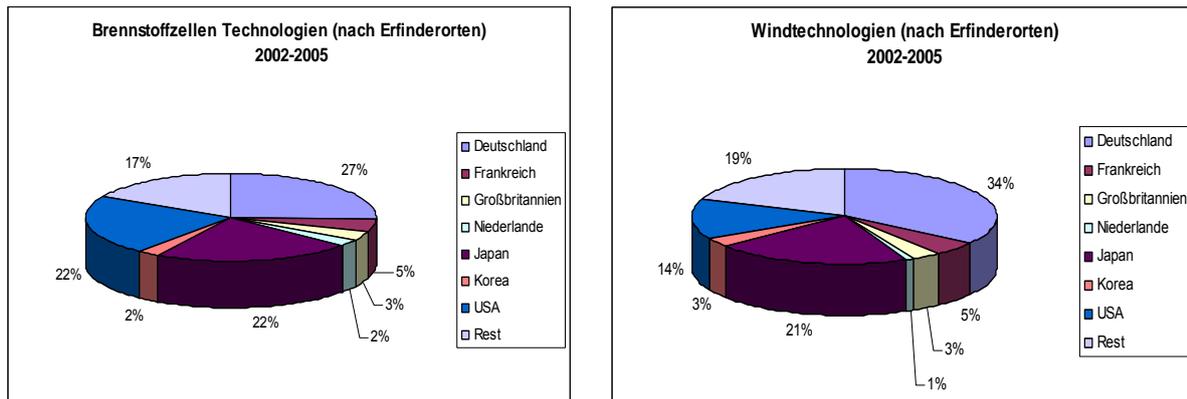
Brennstoffzellentechnologie

Deutschland ist mit einem Anteil von 27 % an den EP-Patenten im Zeitraum 2002-05 gemeinsam mit den USA und Japan, auf die jeweils 22 % entfallen, einer der führenden Forschungsstandorte im Bereich der *Brennstoffzellentechnologie* (Abb.12.4-3). Obwohl der Technologie große Bedeutung als alternative Antriebstechnik zugeschrieben wird, stieg die Zahl der Patentanmeldungen am EPO im Untersuchungszeitraum nur unterdurchschnittlich und stagnierte bei den ausgewählten multinationalen Unternehmen. Auch deutsche MNU haben ihr Patentaufkommen nicht erhöht. Trotz der Stärke von Japan und den USA in dieser Technologie⁷⁰, führen deutsche Unternehmen ihre FuE fast ausschließ-

⁷⁰ Unter Berücksichtigung des „home bias“ der Patentanmeldungen am EPO, ist der tatsächliche Anteil der Erfindertätigkeit in Japan und den USA vermutlich größer.

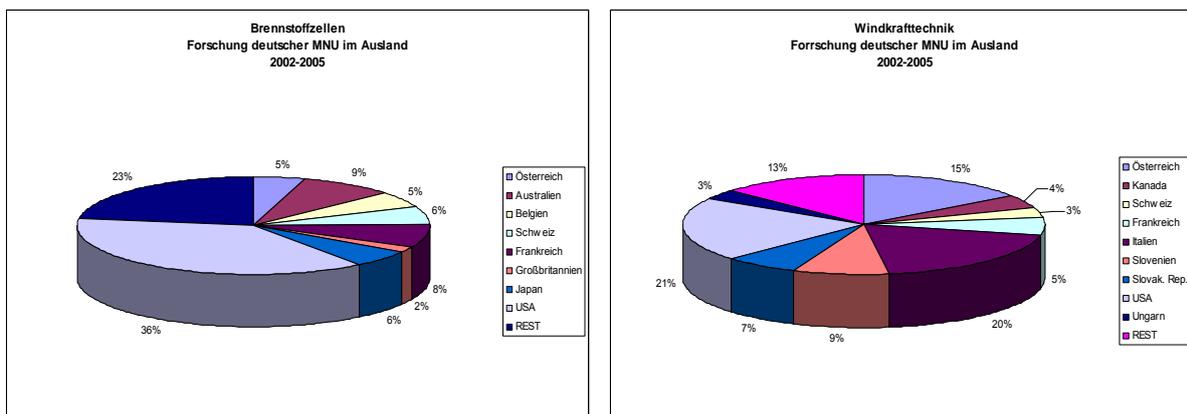
lich im Heimatland durch, das ihnen offensichtlich gute Forschungsbedingungen bietet. Nur ein Zehntel ihrer Erfindertätigkeit in der Brennstoffzellentechnik findet im Ausland statt, obwohl auch Japan und die USA in dieser Technologie sehr patent- und forschungsaktiv sind. Gut ein Drittel ihrer Patente mit Erfindern im Ausland kommt dabei aus den USA (Abb. 12.4-3).

Abbildung 12.4-3
EP-Patentanmeldungen nach Erfinderorten – Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Abbildung 12.4-4
Patentaktivitäten deutscher multinationaler Unternehmen im Ausland – Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien 2002-05



Quellen: Patstat; Berechnungen der DIW Berlin.

Zwischenfazit

Somit bestätigt die Untersuchung der Patentaktivitäten deutscher MNU in einzelnen Hochtechnologien den Befund aus Abschnitt 12.3: Die Internationalisierung von FuE in deutschen MNU entwickelt sich im Großen und Ganzen nicht auf Kosten des Heimatstandortes. Deutsche Unternehmen betreiben aber in einzelnen Technologiebereichen (Telekommunikationstechnik, Pharma und Halbleiter) aus einer

Position der relativen Schwäche einen Aufholprozess, bei dem sie ihre FuE-Aktivitäten erweitern und zwar im Ausland stärker als im Heimatland. Dies deutet auf Schwächen des Forschungsstandorts Deutschland in diesen Forschungsfeldern hin.

Tabelle 12.4-2
Patentanmeldungen von MNU für Brennstoffzellen und Windkrafttechnologien

	1990-1993	2002-2005	Veränderung 1990-93 2002-05	1990-1993	2002-2005
<i>Alle EP-Anmeldungen</i>			In %	In %	In %
Insgesamt	385376	664716	72.5		
Brennstoffzellen	21376	29451	37.8		
Windkraft	3097	6888	122.4		
<i>Alle MNU</i>				Anteile an EP-Anmeldungen	
Insgesamt	220012	270483	22.9	57.1	40.7
Brennstoffzellen	13389	13497	0.8	62.6	45.8
Windkraft	1725	3123	81.0	55.7	45.3
<i>Deutsche MNU</i>				Anteile an MNU insgesamt	
Insgesamt	41145	62855	52.8	18.7	23.2
Brennstoffzellen	2910	3074	5.6	21.7	22.8
Windkraft	424	1221	188.0	24.6	39.1
<i>in Deutschland</i>					
Insgesamt	35701	53096	48.7		
Brennstoffzellen	2635	2747	4.2		
Windkraft	389	1126	189.5		
<i>im Ausland</i>				Anteile an Deutsche MNU	
Insgesamt	5444	9759	79.3	13.2	15.5
Brennstoffzellen	275	327	18.9	9.5	10.6
Windkraft	35	95	171.4	8.3	7.8

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

12.5 Fazit

Unternehmen in Deutschland konzentrieren ihre Forschung stark auf FuE-intensive Industrien (Maschinenbau, Automobilbau, Chemie, Elektrotechnik) und den Spitzentechnikbereich Medizintechnik.⁷¹ Weniger aktiv sind sie in Bereichen der Spitzentechnologie wie Pharma, Biotechnologie und IuK-Technologien. Der Zugriff auf Forschungsergebnisse in diesen Zukunftsfeldern ist jedoch auch eine wichtige Voraussetzung für die künftige Innovationsfähigkeit der zurzeit noch sehr erfolgreichen Unternehmen im Bereich der FuE-intensiven Industrien.

Anhand von Informationen über die räumliche Verteilung und technologische Orientierung der FuE-Aktivitäten multinationaler Unternehmen aus den Patentanmeldungen am EPO einschließlich der PCT-Anmeldungen im Zeitraum 1990 bis 2005 wurde untersucht, ob die Internationalisierung von

⁷¹ Auch die Beschäftigung und die Wertschöpfung sind in Deutschland im internationalen Vergleich besonders stark auf diese FuE-intensiven Industrien spezialisiert (Vgl. Belitz, Clemens, Gornig 2008).

FuE in deutschen Unternehmen Hinweise auf Schwächen des Forschungsstandorts Deutschland in dynamischen Technologiefeldern gibt.

Ergebnisse

- Am aktuellen Rand des Untersuchungszeitraums (2002-2005) haben deutsche Unternehmen ausgeprägte *technologische Stärken* in den Bereichen Elektrotechnik, Steuerungstechnik, Chemotechnik, Umwelttechnik, Werkzeugmaschinen, Antriebstechnik, Wärmetechnik, Mechanik, Verkehrstechnik, Konsumgüter, Bauwesen. In den meisten dieser Bereiche ist auch das Patentaufkommen weltweit besonders dynamisch gewachsen (mit Ausnahme der Chemotechnik und der Werkzeugmaschinen). Die Spezialisierung der betrachteten deutschen Unternehmen, d.h. ihre Konzentration auf Technologiefelder, hat seit Beginn der 90er Jahre insgesamt etwas zugenommen. In den Bereichen, in denen deutsche multinationale Unternehmen über ausgeprägte technologische Stärken verfügen wuchsen ihre FuE-Aktivitäten im Ausland besonders stark. Gleichzeitig haben sie auch in Deutschland zugenommen. Die Internationalisierung von FuE gefährdet die herausragende Stellung des Heimatstandortes nicht.
- *Schwächen* haben deutsche Unternehmen in einigen Bereichen, die weltweit eine große Bedeutung und hohe Wachstumsraten des Patentaufkommens haben: audiovisuellen Technologien, Telekommunikation, Informationstechnik, Halbleiter und Pharma. Mit Ausnahme der audio-visuellen Technik wuchsen die Patentzahlen der deutschen Unternehmen in diesen Technologiefeldern jedoch zwischen 1990-1993 und 2002-2005 schneller als die aller betrachteten multinationalen Unternehmen weltweit. Deutsche Unternehmen verfolgen hier offensichtlich eine Aufholstrategie. Auslandsforschung trägt dazu in unterschiedlichem Maße bei. Besonders stark gestiegen ist der Auslandsanteil der Erfinder im Untersuchungszeitraum in den Bereichen Telekommunikationstechnik, Halbleitertechnik, Biotechnologie, Pharma und organische Chemie. In diesen Technologiefeldern gibt es offensichtlich für deutsche Unternehmen im Ausland sehr attraktive Forschungsstandorte, die sie nutzen, um ihre technologischen Kompetenzen zu erweitern. In den Forschungsfeldern Telekommunikation, Halbleitertechnik und Pharma wird der technologische Aufholprozess deutscher Unternehmen sogar vorwiegend im Ausland realisiert. Dies deutet auf Schwächen des Forschungsstandorts Deutschland in diesen Feldern hin.
- Insgesamt haben die Forschungsaktivitäten der deutschen Unternehmen im Ausland zugenommen. Da sie aber auch im Inland gestiegen sind, hat der Anteil der Erfinder im Ausland an allen Erfindern in diesen Unternehmen seit Beginn der 90er Jahre nur geringfügig von 13 % auf 16 % zugenommen. Einen deutlich höheren Stellenwert haben die Auslandsaktivitäten deutscher Unternehmen allerdings in den Bereichen Biotechnologie und Pharma, wo bereits 37 % bzw. 33 % der erfindungsrelevanten FuE-Tätigkeit im Ausland stattfindet.
- Zielländer und -regionen der Auslandsforschung deutscher Unternehmen sind vor allem Westeuropa, dessen Bedeutung seit Beginn der 1990er Jahre sogar gestiegen ist, und die USA. Eine schwache Zunahme der FuE ist auch in den asiatischen Tigerstaaten, insbesondere in Korea, zu beobachten. Dort forschen die deutschen Unternehmen vor allem in den Bereichen Elekt-

ronik sowie Chemie und Pharma. China und Indien haben als Erfinderorte deutscher Unternehmen noch eine sehr geringe Bedeutung.

12.6 Anhang

Tabelle A12.6-1
30 Technologiefelder nach OST-INPI/ FhG-ISI

Technologiebereich	Technologiefeld	Technical field
Elektro	Elektrotechnik	Electrical devices, electrical engineering, electrical energy
	Audio-visuelle Tech.	Audio-visual technology
	Telekommunikation	Telecommunications
	Informationstechnik	Information technology
	Halbleiter	Semiconductors.
Messen/ Steuern	Optik	Optics
	Steuerungstech.	Analysis, measurement and control technology
	Medizintechnik	Medical technology
	Nukleartechnik	Nuclear engineering
Chemie/ Pharma	Org. Chemie	Organic fine chemistry
	Polymere	Macromolecular chemistry, polymers
	Basis-/Petrochem.	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry
	Beschichtungen	Surface technology, coating
	Metallurgie	Materials, metallurgy
	Biotechnologie	Biotechnology
	Pharma	Pharmaceuticals, cosmetics
Nahrungsmittel	Agriculture and food	
Prozesse	Chemotech.	Chemical engineering.
	Druck	Handling, printing
	Werkstofftech.	Materials processing, textile, paper
	Umwelttechnik	Environmental technology.
	Lebensmitteltech.	Agricultural and food processing, machinery and apparatus
Maschinen/ Transport	Werkzeugmasch.	Machine tools
	Antriebstechnik	Engines, pumps, turbines
	Wärmetechnik	Thermal processes and apparatus
	Mechanik	Mechanical components
	Verkehrstech.	Transport
	Raumfahrt, Waffen	Space technology and weapons
Konsum/ Ziviltechnik	Konsumgüter	Consumer goods and equipment
	Bauwesen u.a.	Civil engineering, building, mining

Quelle: OST-INPI/ FhG-ISI.

Teil 3: Anhang

13 Literatur

- Acs, Z. J., Arenius, P. A., Hay, M., Minniti, M. (2005); Global Entrepreneurship Monitor, 2004 Executive Report, Babson Park, London.
- Aghion, P., Harris, C., Howitt, P., Vickers, J. (2001); Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation, *Review of Economic Studies*, 68 (3), S. 467-492.
- Ames, E., Rosenberg, N. (1963), Changing technological leadership and industrial growth, *Economic Journal* 74 (1963), S. 13–31.
- Arrow, K. (1972), Gifts and Exchanges, *Philosophy and Public Affairs*, (1), S. 343-362.
- Arundel, A., Hollanders, H. (2005); Innovation Strengths and Weaknesses, European Trend Chart on Innovation, European Commission 2005.
- Bacher, J. (1996); Clusteranalyse: anwendungsorientierte Einführung, Oldenbourg, München, Wien.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Wiber, R. (2006); *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*, 11. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Barro, Robert J., McCleary, Rachel M. (2003), Religion and Economic Growth. NBER Working Paper 9682, Cambridge, Mai 2003;
- Bassanini, A., Ernst, E. (2002); Labour Market Institutions, Product Market Regulation, and Innovation: Cross Country Evidence, Economics Department Working Paper Nr. 316, OECD, Paris.
- Bauer, M. W., Allum, N. und S. Miller (2007): What have we learnt from 25 years of PUS research - liberating and widening the agenda, *Public Understanding of Science* (16) 1, S. 79-95.
- Behringer, F., Moraal, D., Schönfeld, G. (2008), Betriebliche Weiterbildung in Europa: Deutschland weiterhin nur im Mittelfeld. Aktuelle Ergebnisse aus CVTS3. In: BWP Nr. 1/2008, BiBB Bonn, S. 9-14.
- Beise, M.(2001); Lead Markets – Country-Specific Success Factors of the Global Diffusion of Innovations, *ZEW Economic Studies* 14, ZEW, Mannheim.
- Belitz, H. (2006); Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen 2005, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr.6-2006, Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Hrsg.), Berlin, Januar.
- Belitz, H., Werwatz, A. (2006); Innovationsfähigkeit: Deutschland unter den führenden Industrieländern nur im Mittelfeld. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 49/2005, S. 735-744.
- Belitz, H., Kirn, T., Werwatz, A. (2006a); Verhaltensweisen und Einstellungen der Bevölkerung hemmen die Innovationsfähigkeit in Deutschland., Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 8/2006, S. 89-98.
- Belitz, H., Kirn, T., Werwatz, A. (2006b): Zu wenig Frauen in Forschung und Innovation, Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 45/2006.
- Belitz, H., Kirn, T., Werwatz, A. (2006); Innovationsfähigkeit: Deutschland braucht mehr Schwung. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 45/2006, S. 633-642.
- Belitz, H., Clemens, M., Gornig, M. (2008); Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr.2-2008. Hrsg. Expertenkommission Forschung und Innovation, Berlin, Februar 2008.
- Belitz, H., Kirn, T. (2008): Deutlicher Zusammenhang zwischen Innovationsfähigkeit und Einstellungen zu Wissenschaft und Technik im internationalen Vergleich, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 1, 77. Jahrgang (2008), 1, S. 47-64.

- Belitz, H.: Deutschland nach den USA zweitgrößter Forschungsstandort für multinationale Unternehmen. In: DIW Wochenbericht 18/2008, S. 226-232.
- Bergs, S. (1981); Optimalität bei Clusteranalysen: Experimente zur Bewertung numerischer Klassifikationsverfahren, Diss. Münster.
- Beugelsdijk, S., van Schaik, T. (2004), Social Capital and growth in European Regions: an empirical Test, *European Journal of Political Economy*, (21), S. 301-324.
- Biersack, W.; Kettner, A.; Schreyer, F. (2007), Engpässe, aber noch kein allgemeiner Ingenieurmangel, IAB Kurzbericht Nr. 16/2007.
- Blind, K. et al. (2004); New Products and Services: Analysis of Regulations Shaping New Markets. Study financed by the European Commission, Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, Karlsruhe.
- Bonin, Holger et al. (2007); Zukunft von Bildung und Arbeit. Perspektiven von Arbeitskräftebedarf und -angebot bis 2020, IZA-Research Report No. 9, Bonn.
- Borrmann, Ch., Jungnickel, R., Keller, D.(2007): Standort Deutschland – abgeschlagen im Wettbewerb um Hochqualifizierte? in: *Wirtschaftsdienst*, Jg. 87, Nr. 2, S. 127-134.
- BMBF (2006a); Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2006, BMBF (Hrsg.), Bonn, Berlin.
- BMBF (2006b); Ideen zünden. Die Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn, Berlin.
- BMBF (2007), Bericht zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007, BMBF (Hrsg.), Bonn, Berlin.
- Bourdieu, P. (1985); The forms of capital, in: Richardson, J.G. (Hrsg.) *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, S. 241-258.
- Bygrave W.D., Hunt S. A. (2005); *Global Entrepreneurship Monitor, 2004 Financing Report*, Babson Park, London.
- Caliński, T., Harabasz, J. (1974), A dendrite method for cluster analysis, *Communications in Statistics* 3, S. 1-27.
- Clague, C. (1993); Rule Obedience, Organizational Loyalty, and Economic Development, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, S. 393-414.
- Coe, D.T., Helpman, E. (1995); International R&D Spillovers, *European Economic Review*, 39 (5), S. 859-887.
- Conway, P., Janod, V., Nicoletti, G. (2005); *Product Market Regulation in OECD Countries: 1998 to 2003*, Economics Department Working Paper Nr. 419, OECD, Paris.
- Conway, P. and G. Nicoletti (2006), "Product market regulation in non-manufacturing sectors in OECD countries: measurement and highlights", *OECD Economics Department Working Paper*.
- CWTS (2008), *Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren 2008*, Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie, Centrum voor Wetenschaps en Technologie-Studies (CWTS), Universiteit Leiden.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2007), *Förder-Ranking 2006. Institutionen – Regionen – Netzwerke*. Bonn.
- Dohmen, T., Falk, A., Huffman, D., Sunde, U., Schupp, J. und Wagner, G. G. (2005); *Individual Risk Attitudes: New Evidence from a Large, Representative, Experimentally-Validated Survey*, Discussion Paper Nr. 511, DIW Berlin, Berlin.
- Duda, R.O., Hart, P.E., Stork, D.G. (2001); *Pattern Classification*. 2. Aufl., Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Durant, J., Bauer, M. W., Gaskell, G., Midden, C., Liakopoulos, M., und L. Scholten, (2000): Two cultures of public understanding of science and technology in Europe. In: Dierkes, M., von Grote, C. (Hrsg): *Between understanding and trust: The public, science and technology*, Amsterdam, Harwood Academic.

- Dutta, S., Jain, A. (2004); Network Readiness Index 2003-2004: Overview and Analysis Framework in: Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, Fiona Puaa: Global Information Technology Report 2003-2004 Towards an Equitable Information Society, Oxford University Press, New York.
- Economist Intelligence Unit (EIU) in co-operation with The IBM Institute for Business Value (2006); The e-readiness rankings. A white paper from the Economist Intelligence Unit. London, New York, Hong Kong.
- Edquist, C. (2005), Systems of Innovation. Perspectives and Challenges. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 181-208.
- Edquist, C., Hommen, L. and Tsipouri, L. (Eds.) (2000); Public Technology Procurement and Innovation. Series: Economics of Science, Technology and Innovation, Vol. 16, Kluwer Academic.
- Etzkowitz, H., Kemelgor, C., Neuschatz, M., and Uzzi, B., 1994, Barriers to women in academic science and engineering, in W. Pearson, Jr. and I. Fetcher, eds., Who Will Do Science? Educating the Next Generation, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- EU (2004a); Innovation in Europe, Results for the EU, Iceland and Norway, Data 1998-2001, Eurostat, Luxembourg.
- EU (2004b); European Innovation Scoreboard 2004, Comparative Analysis of Innovation Performance, Commission Staff Working Paper, Brussels 19.11.2004, <http://trendchart.cordis.lu>.
- EU (2004c); Innovation in Europe, Results for the EU, Iceland and Norway, Data 1998-2001, Eurostat, Luxembourg.
- European Commission. (2000). Promoting Excellence through Mainstreaming Gender Equality, Report of the European Technology Assessment Network on Women and Science. (ETANReport), Brüssel.
- European Commission (2003); Women in Industrial Research: Analysis of statistical data and good practices of companies, Luxembourg.
- European Commission (2004a); European Innovation Scoreboard 2004 – Comparative Analysis of Innovation Performance, Commission Staff Working Paper, SEC (2004)1475, Brussels.
- European Commission (2004b); Entrepreneurship, Eurobarometer No. 160, Taylor Nelson Sofres, Luxembourg.
- European Commission (2005); Europeans, Science and Technology, Special Eurobarometer No. 224, Wave 63.1, Luxembourg.
- European Commission (2007), Entrepreneurship Survey of the EU (25 Member States), United States, Iceland and Norway. Flash Eurobarometer Nr. 192, April 2007.
- Evans, G., Durant, J. (1995), The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain, Public Understanding of Science (4), S.57-74.
- Fagerberg J. (1995); User-Producer Interaction, Learning and Comparative Advantage, Cambridge Journal of Economics, 19 (1), S. 243-256.
- Fagerberg, J. (2005), Innovation. A Guide to the Literature. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 1-26.
- Fagerberg, J., Godhino, M. M. (2005); Innovation and catching-up. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 514-543.
- Florida, R. (2002a); Bohemia and Economic Geography, Journal of Economic Geography,(2), S. 55-71.
- Florida, R. (2002a); The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure and everyday life, Basic Books, New York.
- Florida, R. (2002b); The Economic Geography of Talent, Annals of the American Association of Geographers, (92), S. 743-755.

- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.
- Freeman, R. B. (2005); Does Globalization of the Scientific/Engineering Workforce Threaten U.S. Economic Leadership? NBER Working Paper No. W11457, Cambridge, July.
- Frey, Bruno S., Stutzer, Alois (2002), What Can Economists Learn from Happiness Research? In: *Journal of Economic Literature*, 40 (2002), S. 402–435.
- Fukuyama, F. (1995); *Trust: the social virtues and the creation of prosperity*. The Free Press, New York.
- Fuller, D. B. (2006); The fact remains, U.S. tech leadership must be reinforced, *The Mercury News*, April 7, 2006.
- Funk, L., Plünnecke, A. (2005); Deutschlands Innovationsfaktoren im internationalen Vergleich, *IW-Trends*, (32), Heft 1/2005, S. 63-76.
- Furman, J. L., Hayes, R. (2004); Catching up or standing still? National innovative productivity among “follower” countries 1978-1999, *Research Policy*, (33), S. 1329-1354.
- Gans, J., Hsu, D. and Stern, S. (2000); When Does Start-Up Innovation Spur the Gale of Creative Destruction? NBER Working Paper 7851.
- Gaskell, G. (2005); Wissen – Wachsende Kenntnisse, Sonderausgabe FTE Info im November 2005, Europäische Kommission.
- Gaskell, G., Einsiedel, E. et al (2005); Social Values and the Governance of Science, *Science* (310), S. 1908 – 1909.
- Gaskell, G., Einsiedel E., Hallman W., Hornig Priest S., Jackson J. und J. Olsthoorn (2005): Social Values and the Governance of Science; *Science* (23) 310, S. 1908 – 1909.
- Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgaard, N., Revuelta, G., Schreiner, C., Stares, S., Torgersen, H. und W. Wagner (2006): *Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends*, Eurobarometer 64.3 - A report to the European Commission’s Directorate-General for Research.
- Gauch, S.; Hinze, S.; Tang, L. (2008): *Leistungsfähigkeit und Strukturen der Wissenschaft im internationalen Vergleich 2007*, Innovationsstudie 6-2008, Berlin.
- Gee, S., Miles, I. (2008), Mini-Study 04 – Innovation culture. PRO INNO EUROPE, INNO GRIPS, A Project for DG Enterprise and Industry, July 2008.
- Grenzmann, C., Marquard, R. (2005): FuE-Aufwendungen steigen nur leicht, in: *FuE-Info* Nr. 1/2005, SV Wissenschaftsstatistik gGmbH, Essen, S. 2-9.
- Guellec, D., van Pottelsberghe, B. (2001); R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, *OECD Economic Studies*, (33), S. 103-126.
- Gust, C., Marquez J. (2002); International Comparisons of Productivity Growth: the Role of Information Technology and Regulatory Practices, *International Finance Discussion Papers*, Nr. 727, May.
- Hagedoorn, J., Cloudt, M. (2003); Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?, *Research Policy*, (32), S. 1365-1379.
- Hall, B. H. (2005); Innovation and Diffusion, in: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, New York, S. 459-484.
- Hard, M. und A. Jamison (1998): *The Intellectual Appropriation of Technology: Discourses on Modernity, 1900-1939*, Cambridge: MIT Press.
- Hollanders, H., Arundel, A. (2006); “Global Innovation Scoreboard” (GIS) Report, European Trend Chart on Innovation, European Commission 2005.
- Holloway, M., 1993, A lab of her own: *Scientific American* (5), S. 94-103.

- Holst, E. (2005); Führungskräfte im internationalen Vergleich: Frauen in Aufsichtsräten in Deutschland meist von Arbeitnehmervertretungen entsandt, Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 35/2005, S. 505-511.
- House of Lord Select Committee on Science and Technology (2000): Science and Society, 3rd Report, London.
- Hu, A. D. Z., Jefferson, G. H. (2004); Science and Technology in China, Beitrag zur Konferenz "China's Economic Transition: Origins, Mechanisms, and Consequences," Pittsburgh, November 5-7, 2004.
- Huber, L. (1991); Sozialisation in der Hochschule, in: Klaus Hurrelmann/Dieter Ulich (Hrsg.) Neues Handbuch der Sozialisationsforschung, S. 417-441.
- Hüsing, B. et al. (2002); Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe.
- Inglehart, R. (1997); Modernization and Postmodernization, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Inglehart, R. et al. (2004); Human Beliefs and Values, A cross-cultural sourcebook based on the 1999-2002 values surveys, Siglo XXI Editores, Mexico.
- Inglehart, R. und C. Welzel (2005): Modernization, Cultural Change and Democracy; The Human Development Sequence, New York, Cambridge University Press.
- Jacobs, J. (1961); The Death and Life of Great American Cities, New York, Random.
- Jefferson, G. H. (2004); "R&D and Innovation in China" Has China Begun its S&T Takeoff?, erscheint in *Harvard China Review*.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P.R. (1990); Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis, Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Kaufmann, H., Pape, H. (1996); Clusteranalyse, in Multivariate statistische Verfahren, 2. Aufl., Fahrmeir L., Hamerle, A., G. Tutz (Hrsg), Walter de Gruyter, Berlin, New York.
- Kessing, S. (2004); Überraschende Wirkungen: Kündigungsschutz und strategische Interaktion im Wettbewerb, WZB-Mitteilungen, Heft 104, Juni, S. 36-38.
- Knack, S., Keefer, P. (1997); Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation, *The Quarterly Journal of Economics*, (112), S. 1251-1288.
- Krawczyk, O., Legler, H., Schadt, C., Frietsch, R., Schubert, T., Schumacher, D. (2007), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 21-2007, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), Berlin.
- Krawczyk, O., Frietsch, R., Schubert, T., Schumacher, D. u. a.. (2007), Aufhol-Länder im globalen Technologiewettbewerb. Studie Nr. 21-2007 zum deutschen Innovationssystem, Hannover, Karlsruhe, Mannheim, Januar.
- Kroh, M. (2008), Wertewandel: immer mehr Ost- und Westdeutsche ticken postmaterialistisch. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 34/2008, S. 480-486.
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes F., Shleifer A. und R. W. Vishny (1997): Trust in Large Organizations, *American Economic Review*, S. 333-38.
- Lambsdorff, Johann Graf (2005); Consequences and Causes of Corruption- What do We Know from a Cross-Section of Countries? Diskussionsbeitrag Nr. V-34-05, Volkswirtschaftliche Reihe der Universität Passau.
- Lawler, E. (1992); The Ultimate Advantage. Creating the High-Involvement Organisation, Josey Bass, San Francisco.
- Legler, H., Frietsch, R. (2007), Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft - forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studie zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, Hannover, Karlsruhe

- Liu, N.C., Cheng, Y. (2005); Academic Ranking of World Universities – Methodologies and Problems, in: Higher Education in Europe Vol. 30, No 2., S. 127-136.
- Long, J.S. (ed.) (2001), From Scarcity to Visibility: Gender Differences in the Careers of Doctoral Scientists and Engineers: Panel for the Study of Gender Differences in Career Outcomes of Science and Engineering Ph.D.s, Committee on Women in Science and Engineering, National Research Council, 340 p. <http://www.nap.edu/catalog/5363.html>.
- Lundvall B.A. (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning London, Pinter.
- Lundvall, B.A. (1988); Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation', in: Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson et al. (eds), Technical Change and Economic Theory, London: Pinter, S. 349-369.
- Mason, M.A., Goulden, M. (2002), Do babies matter?: The effect of family formation on the lifelong careers of academic men and women: Academe Online, v.88. <http://www.aup.org/publications/Academe/02nd/02ndmas.htm>.
- Miller, J. D. (1983): Scientific Literacy: a conceptual and empirical review, Daedalus, Spring, 29-48.
- Miller, J. D. (1987): Scientific literacy in the United States, in Communicating Science to the Public (Wiley, Chichester), 19-40.
- Miller, J.D., Pardo, R., Niwa F. (1997); Public Perceptions of Science and Technology: a Comparative Study of the European Union, the United States, Japan and Canada. Madrid: BBV Foundation.
- Milligan, G.W., Cooper, M.C. (1985); An examination of procedures for determining the number of clusters in a dataset, Psychometrika (50), S. 159-179.
- Nardo M, Saisana M, Saltelli A, Tarantola S, Hoffman A und E. Giovannini (2005): Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide, OECD Statistics Working Paper, JT00188147, STD/DOC; 2005:3, OECD, Paris.
- National Science Board (2006); Science and Engineering Indicators 2006, National Science Foundation, Arlington, USA.
- National Science Foundation (2007) Asia's Rising Science and Technology Strength – Comparative Indicators for Asia, the European Union and the United States.
- Nelson, R.R. (1981); Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new directions, Journal of Economic Literature 19 (1981) (3), S. 1029–1064.
- Nelson, R.R and S. Winter (1982); An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Cambridge, MA (1982).
- Nelson R.R and G. Wright (1992); The rise and fall of American technological leadership: the postwar era in historical perspective, Journal of Economic Literature 30 (1992) (4), S 1931–1964.
- Nelson, R.R. Ed.(1993); National Innovation Systems: A Comparative Analysis, Oxford University Press, New York, NY.
- Nelson, R.R., Rosenberg, N. (1993); Technological Innovation and National Systems. In: Nelson, R.R. (Hrsg.) National Innovation Systems, Oxford, Oxford University Press, S 3-21.
- Nelson, R.R. (1997); How New Is New Growth Theory? Challenge 40 (5), S. 29-58.
- Nicoletti, G.; Scarpetta, S. (2003); Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence, Economic Policy, (36), S. 9-72.
- Nicoletti, G.; Scarpetta, S. and Boyland O. (2000); Summary Indicators of Product market regulation with Extension to Employment Protection Legislation, Economics Department Working Paper Nr. 226, OECD, Paris.
- NSB (2008), Science and Engineering Indicators 2008 Arlington, VA, National Science Foundation January 2008.
- O'Leary, J. (2005); Determined challengers keep heat on the elite, in: Times Higher Education Supplement. 28 October 2005.

- O'Sullivan, M. (2005); Finance and Innovation. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 240-265.
- OECD (1997); Oslo Manual. OECD Publications, Paris.
- OECD (1999); Managing National Innovation Systems. OECD Publications, Paris.
- OECD (2002a); Frascati Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris.
- OECD (2002b); Dynamising National Innovation Systems, OECD Publications, Paris.
- OECD (2003a); STI Scoreboard. OECD, Paris.
- OECD (2003b); The Sources of Economic Growth, OECD Publications, Paris.
- OECD (2004a); Education at a Glance, OECD Publications, Paris.
- OECD (2004b); Employment Outlook, OECD, Paris.
- OECD (2005a); Innovation Policy and Performance, A Cross-country Comparison, OECD, Paris.
- OECD (2005b); OECD Handbook on Globalisation Indicators, OECD, Paris.
- OECD (2005c); SME and Entrepreneurship Outlook, OECD, Paris.
- OECD (2005d); Promoting Adult Learning, OECD, Paris.
- OECD (2005e); Education at a Glance, OECD, Paris.
- OECD (2006a); Main Science and Technology Indicators (MSTI): 2006/1 edition, Paris.
- OECD (2006b); Education at a Glance 2006, OECD, Paris.
- OECD (2007), Reviews of Innovation Policy, China, Synthesis Report, OECD Publications, Paris.
- OECD (2007), Education at a Glance 2007, OECD, Paris.
- OECD (2007), OECD COMPENDIUM OF PATENT STATISTICS 2007.
- Pardo, R. und F. Calvo (2002): Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis, Public understanding of science, Vol.11 (2), S. 155-195.
- Pardo, R.; Calvo, F. (2004); The cognitive dimension of public perceptions of science: methodological issues, Public Understanding of Science, (13), S.203-227.
- Pardo, R. und F. Calvo (2006): Mapping Perceptions of Science in End-of-Century Europe, Science Communication, Vol. 28 (1), S. 3-46.
- Patel, P., Pavitt, K. (1994); National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared, Economics of Innovation and New Technology 3 (1994) (1), S. 77-95.
- Patel, P., Pavitt, K. (1995); Patterns of Technological Activity: their Measurement and Interpretation. In: Paul Stoneman (Hrsg.) Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Blackwell Publishers, Oxford, S. 14-51.
- Pehl, K., Reichart, E., Zabal, A (2006), Volkshochschulstatistik 2005, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung.
- Perez, C. (2002); Technological Revolution and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton.
- Peters, B., Rammer, Ch., Binz, H. (2006); Innovationsfinanzierung: Stand, Hindernisse, Perspektiven, in :KfW, Mittelstands- und Strukturpolitik Nr. 37, Sonderband „Innovationen im Mittelstand“, Frankfurt am Main, S.95-147.
- Pflicht, H.; Schreyer, F. (2002); Ingenieurinnen und Informatikerinnen – ein Überblick über Studium, Erwerbstätigkeit und Arbeitslosigkeit. In: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Engelbrech, G. (Hg.): Arbeitsmarktchancen für Frauen, Nürnberg, S. 145-163.
- PISA 2000; Die Studie im Überblick, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin.
- Plünnecke, A., Riesen, I., Stettes, O. (2007); Bildungsmonitor 2007, Forschungsbericht im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft, Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

- Porter, A. L., et al. (2003); Indicators of technology-based competitiveness of 33 nations, 2003 Summary Report, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA.
- Porter, M.E. (1998); On competition, Harvard Business School Press, Boston.
- Porter, M.E. (2001); Clusters of Innovation: Regional Foundations of U.S. Competitiveness, Council on Competitiveness, Washington, DC.
- Porter, M.E. (2004); Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Business Competitiveness Index, in: World Competitiveness Report 2004-2005, World Economic Forum, Genf.
- Porter, M.E., Stern S. (1999); The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index, Council on Competitiveness, Washington, DC.
- Powell, W.W., Grodal, S. (2005); Network of Innovators. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 56-86.
- Putnam, R., und R. Nanetti (1993); Making democracy work: Civic traditions in modern Italy. Princeton, Princeton University Press.
- Putnam, R., Leonardi, R., Nanetti, R.Y. (1993); Making Democracy Work. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Rajan, R.; Zingales, L. (1998); Financial Dependence and Growth, in: American Economic Review, (88) 3, S. 559-586.
- Renn, O. (2005); Technikakzeptanz: Lehren und Rückschlüsse der Akzeptanzforschung für die Bewältigung des technischen Wandels, Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis (3), 14, S.29-38.
- Rolfstam, M. (2005); Public Technology Procurement as a Demand-side Innovation Policy Instrument, DRUID Academy Winter 2005 PhD Conference, Lund Januar.
- Romain, A., van Pottelsberghe, B. (2004); The Economic Impact of Venture Capital, Discussion Paper No. 18/2004, Studies of the Economic Research Centre, Deutsche Bundesbank, Frankfurt/Main.
- Scarpetta, S., Hemmings P., Tressel T., Woo J. (2002); The Role of Policy and Institutions for Productivity and Firm Dynamics: Evidence from Micro and Industry Data, Economics Department Working Paper Nr. 329, OECD, Paris.
- Schmidt, D. (2007); Berufliche Weiterbildung in Unternehmen 2005. Methodik und erste Ergebnisse. In: Wirtschaft und Statistik 7/2007, S. 699-711.
- Schneider, S. (2007); Länderclubs mit ähnlichen Innovationssystemen, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Heft 1, 77. Jahrgang (2008), 1, S. 65-78.
- Schreiner, C. and Sjøberg, S. (2007), Science education and youth's identity construction - two incompatible projects? In D. Corrigan, Dillon, J. & Gunstone, R. (Eds.), The Re-emergence of Values in the Science Curriculum. Rotterdam: Sense Publishers
- Schumacher, D. (2005); Marktergebnisse bei forschungsintensiven Waren und wissensintensiven Dienstleistungen im internationalen Vergleich: Produktion, Beschäftigung und Außenhandel, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15, DIW Berlin, Berlin.
- Schumacher, D. (2007), Wirtschaftsstrukturen und Außenhandel mit forschungsintensiven Waren im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2007, DIW Berlin.
- Schumpeter J. (1934); The Theory of Economic Development, Harvard University Press, Cambridge Mass..
- Schumpeter, J. A. (1942); Capitalism, Socialism and Democracy. New York 1975 (orig. 1942).
- Slovic, P. (1999); Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-Assessment Battlefield, Risk Analysis (4), 19, S. 689-700.
- Smith, K. (2005); Measuring Innovation. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Hrsg.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, S. 148-177.

- Solow, R. M. (1956); A Contribution to the Theory of Economic Growth. In: Quarterly Journal of Economics 70 (1), S. 65-94.
- Solow, R. M. (1957); Technical Change and the Aggregate Production Function. In: Review of Economics and Statistics 39, S. 312-320.
- Sonnert, G. (1995); Gender equity in science: still an elusive goal: Issues in Science and Technology, v. 12, p. 53-58.
- Steinpreis, R.E., Anders, K. A., Ritzke, D. (1999); The impact of gender on the review of the curricula vitae of job applicants and tenure candidates: A national empirical study: Sex Roles (41), S.509-528.
- Stifterverband 2008, Gute Konjunktur lässt Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Wirtschaft kräftig wachsen, Materialien zur FuE-Pressekonferenz des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft am 31.01.2008 in Berlin. Siehe auch: <http://www.stifterverband.org/>
- Swan, T. W. (1956); Economic Growth and Capital Accumulation. Economic Record 32, S. 334-361.
- Tenenbaum, H., Leaper, C. (2003); Parent-child conversations about science: The socialization of gender inequities?: Developmental Psychology (39), S. 34-47.
- Trajtenberg, M. (1989); The Welfare Analysis of Product Innovations, with an Application to Computed Tomography Scanners, in: Journal of Political Economy, 97(2), 444-479.
- UNCTAD (2005), UNCTAD survey on the internationalization of R&D. Current patterns and prospects on the internationalization of R&D. UNCTAD Occasional Note, New York and Geneva, December 2005.
- Valian, V. (1999); Why so slow? The advancement of women, MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Voskamp, R., Dohmen, D. (2008), Bildungssysteme im internationalen Vergleich, In: Nationale Innovationssysteme im Vergleich, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung Nr. 2/2008. Berlin, S. 11-32
- Walsh, K. A. (2005); Stellungnahme beim Hearing über "China's High-Technology Development" vor der US-CHINA ECONOMIC & SECURITY REVIEW COMMISSION am 21 April 2005 in Palo Alto. http://www.uscc.gov/hearings/2005hearings/written_testimonies/05_21_22wrts/walsh_kathleen_wrts.pdf
- Warda, J. (2001); Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries, STI Review No. 27, OECD, Paris.
- Warda, J. (2006): Tax Treatment of Business Investments in Intellectual Assets: An International Comparison. OECD/ STI Working Paper 2006/4.
- Weber, M. ([1904]1958); The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism, Scribner, New York.
- Weder di Mauro, B. (2005); Can Europe Compete? The International and Technological Competitiveness of Europe. The Global Competitiveness Report 2005-2006, Geneva 2005, S.127-136.
- Welzel, C., Inglehart, R., Deutsch, F. (2006); Social Capital, Voluntary Associations and Collective Action: Which Aspects of Social Capital Have the Greatest „Civic“ payoff? Journal of Civil Society, Vol. 1, S. 121-146.
- Werwatz, A., Belitz, H., Kirn, T., Schmidt-Ehmcke, J., Voskamp, R. (2005); Innovationsindikator Deutschland 2005. Forschungsprojekt im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie In: DIW Berlin (Hrsg.): Politikberatung kompakt Nr.11. Berlin, September 2005.
- Werwatz, A., Belitz, H., Kirn, T., Schmidt-Ehmcke, J. (2006); Innovationsindikator Deutschland 2006. Forschungsprojekt im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie In: DIW Berlin (Hrsg.): Politikberatung kompakt Nr.22. Berlin, Oktober 2006.
- Werwatz, A.; Belitz, H.; Clemens, M.; Kirn, T.; Schmidt-Ehmcke; Schneider, S. (2007); Innovationsindikator Deutschland 2007, DIW Berlin: Politikberatung kompakt 33, Berlin.

- Wey, C., Baake, P., Kamecke, U. (2004); Neue Märkte unter dem neuen Rechtsrahmen, DIW Berlin: Politikberatung kompakt 6, Forschungsprojekt im Auftrag der Deutsche Telekom AG, DIW Berlin, Berlin.
- WIPO (2007), WIPO Patent Report 2007; Statistics on Worldwide Patent Activity (2007 Edition).
- WIPO (2008), WIPO Patent Report 2008; Statistics on Worldwide Patent Activity (2008 Edition).
- Wong, P. K., Ho, Y. P., Autio E. (2005); Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth: Evidence from GEM data., in: Small Business Economics, (24), S. 335-350.
- World Economic Forum (2004); The Global Competitiveness Report 2004-2005, Palgrave Macmillan, New York.
- Yankelovich, D. et al. (1985); The World at Work. An International Report on Jobs, Productivity, and Human Values, Octagon Books, New York.
- ZEW/DIW (2004); Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität. Eine Studie des ZEW Mannheim und des DIW Berlin im Auftrag der IG BCE, Chemieverband Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft, Mannheim, Berlin, Dezember.
- Zhang, Z. (2007); Von „Made in China“ zu „Innovated in China“. Wochenbericht des DIW Berlin Nr.27-28/2007, S. 423-429.
- Zhou, P., Leydesdorff, L. (2006); The emergence of China as a leading nation in science, Research Policy, 35(1), 2006, 83-104
- Zimmermann, G., Scheuer, M. (2006); Deindustrialisierung: Eine neue „britische Krankheit“? in: Wirtschaftsdienst 2006, Vol. 4. S. 245-255

14 Daten

14.1 Datengrundlage

In der folgenden Tabelle sind die Einzelindikatoren für die sieben Subindikatoren auf der Systemseite, den Indikator für das gesellschaftliche Innovationsklima sowie die Akteursindikatoren „Unternehmen“ und „Staat“ und ihre jeweiligen Quellen zusammengestellt.

3 Subindikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

zu 3.1 Subindikator „Bildung“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
Finanzierung			
Gesamtausgaben			
eeipcg_to	Bildungsausgaben insgesamt als Anteil am BIP	OECD	in Prozent
Ausgaben proTeilnehmer			
exp_stud_rd	Jährliche Bildungsausgaben (Tertiärstufe einschl. FuE)	OECD	in KKP-\$ pro Student
exp_sec	Jährliche Bildungsausgaben (Sekundarstufe)	OECD	in KKP-\$ pro Schüler
exp_prim_tert	Jährliche Bildungsausgaben (Primar- bis Tertiärstufe)	OECD	in KKP-\$ pro Schüler und Student
Tertiäre Bildung			
Bestand			
<i>Bestand - insgesamt</i>			
eda_tert_all	Anteil der 25 – 64- Jährigen mit tertiärer Bildung	OECD	in Prozent
hrst_st_nocc	Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	EUROSTAT	in Prozent
<i>Bestand - speziell</i>			
<i>Frauen</i>			
acc_staff_c	Frauenanteil im Hochschulbereich – Habilitationen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_b	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_a	Frauenanteil im Hochschulbereich – C4- Professorinnen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_a_smc	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern	She Figures 2006	in Prozent
f_per_hrstc	Frauenanteil mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	OECD	in Prozent
<i>Junge Akademiker</i>			
eda_tert_all_young	Anteil der 25 – 39- Jährigen mit tertiärer Bildung	OECD	in Prozent.
<i>Migranten</i>			
zu_hi_pop	Anteil gut ausgebildeter Zuwanderer an der Gesamtbevölkerung	OECD	in Prozent
anteil_zu_hi	Anteil gut ausgebildeter Zuwanderer an allen Zuwanderern	OECD	in Prozent

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
Zugang			
<i>Zugang - insgesamt</i>			
tert_gr_a_b_adv	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a, 5b und 6 als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
tert_adv_gr_et	Promovierende im ISCED 6 in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
tert_a_gr45	Absolventen der Universitäten und Hochschulen (ISCED 5a) in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
tert_b_gr45	Absolventen der Fachschulen und Berufsakademien (ISCED 5b) in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
<i>Zugang - Hochqualifizierte Frauen</i>			
<i>Anteil</i>			
gra_ter_a_b_adv_f_p	Frauenanteil der Absolventen von Fachschulen (ISCED 5B), Hochschulen (ISCED 5A) sowie Frauenanteil an den Promovierenden (ISCED 6) über alle Fächer	OECD	in Prozent
gra_ter_adv_et_f_p	Frauenanteil an den Promovierenden im ISCED 6 im naturwissenschaftlichen Bereich	OECD	in Prozent
gra_ter_a_45_f_p	Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen (ISCED 5A) im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)	OECD	in Prozent
gra_ter_b_45_f_p	Frauenanteil an den Absolventen von Fachschulen und Berufsakademien (ISCED 5B) im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)	OECD	in Prozent
<i>Graduiertenquoten</i>			
tert_gr_a_b_adv_f	Graduiertenquote der Frauen von Fachschulen (ISCED 5B), Hochschulen (ISCED 5A) sowie den Promovierenden (ISCED 6) – Alle Fächer – bezogen auf die Altersgruppe der 20-34-jährigen Frauen	OECD	in Prozent
tert_adv_gr_et_f	Graduiertenquote der promovierten Frauen (ISCED 6) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 25-34-jährigen Frauen	OECD	in Prozent
tert_a_gr45_f	Graduiertenquote der Frauen von Hochschulen und Universitäten (ISCED 5A) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 20-34-jährigen Frauen	OECD	in Prozent
tert_b_gr45_f	Graduiertenquote der Frauen von Fachschulen und Berufsakademien (ISCED 5B) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 20-24-jährigen Frauen	OECD	in Prozent
<i>Hochqualifizierte Migrantinnen</i>			
<i>Anteil</i>			
for_ter_all	Anteil der ausländischen Studenten an allen Studenten	OECD	in Prozent

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
<i>Bevölkerungsanteil</i>			
for_ter_all_pop	Anteil der ausländischen Studenten der Gesamtbevölkerung	OECD	in Prozent
for_ter_all_popy	Anteil der ausländischen Studenten an der 20-34-jährigen Bevölkerung	OECD	in Prozent
Qualität			
Unternehmenssicht			
w4_1m	Qualität des Erziehungssystems <i>The educational system in your country (1 = does not meet the needs of a competitive economy, 7 = meets the needs of a competitive economy)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w4_2m	Qualität der Grundschulen <i>The primary schools in your country are (1 = of poor quality, 7 = equal to the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w4_3m	Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung <i>Quality of math and science education: Math and science education in your country's schools (1 = lag far behind most other countries, 7 = are among the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Universitäts-Ranking			
shang_first_r	Shanghai-Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes	Shanghai Jiao Tong University	Rang
times_first_r	THE Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes	Times Higher Education Supplement	Rang
PISA			
sci_m	PISA Ergebnis Wissenschaft	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
read_m	PISA Ergebnis Lesekompetenz	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
math_m	PISA Ergebnis Mathematik	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
perc_math_level5	Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 5 (zweithöchste Leistungsstufe) in Mathematik	PISA/ OECD	in Prozent
perc_math_level6	Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 6 (höchste Leistungsstufe) in Mathematik	PISA/ OECD	in Prozent
problem_m	PISA Ergebnis Problemlösen	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
Betriebliche Weiterbildung			
pr_et_if_tert	Teilnahmequote der tertiär ausgebildeten Arbeitskräfte an nicht-formaler Weiterbildung	OECD	in Prozent
pr_et_total	Teilnahmequote an nicht-formaler Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen	OECD	in Prozent
hours_et_pr	Gesamter jährlicher Zeitaufwand für nicht-formale Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen	OECD	in Stunden
w9_12m	Unternehmensinvestitionen in Weiterbildung <i>Extent of staff training: The general approach of companies in your country to human resources is (1 = to invest little in training and employee development, 7 = to invest heavily to attract, train, and retain employees)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

zu 3.2 Subindikator „Forschung und Entwicklung“

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Input			
gerdpdp	Anteil der Brutto-FuE-Ausgaben am BIP	OECD	in Prozent
fteemp	Anzahl der Forscher	OECD	pro 1000 Beschäftigte (Vollzeitäquivalent)
hrst_st_nocc	Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	EUROSTAT	in Prozent
Output			
Quantität			
<i>Patente</i>			
epo_pcap	Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt	OECD	Patente pro Mio. Einwohner
epo_ht_pop	Patentanmeldungen im Hochtechnologiebereich am Europäischen Patentamt	EUROSTAT	Patente pro Mio. Einwohner
uspto_ptmt_pop	Erteilte Patente am US-Patentamt	USPTO	Patente pro Mio. Einwohner
triade_pop	Erteilte Triadepatente (geschätzt)	OECD	Patente pro Mio. Einwohner
<i>Publikationen</i>			
<i>Publikationen Quantität</i>			
s_e_articles_pop	Zahl der wiss.-techn. Artikel im Verhältnis zur Bevölkerung	Thomson ISI, NSB	Artikel pro Mio. Einwohner
<i>Publikationen Qualität</i>			
cit_value	Zahl der Zitierungen zur Zahl der wiss.-techn. Artikel	Thomson ISI, NSB	Zitationen pro wiss.-techn. Artikel
cit_rate_est	Zitratzen bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate, Dreijahresfenster)	CWTS/ Thomson Scientific , Frauenhofer ISI	Zitationen pro wiss.-techn. Artikel
cit_impact	Impact: Zahl der Zitate pro Publikation in Relation zum weltweiten Durchschnitt (pro Feld)..	CWTS/ Thomson Scientific	Punktwert (>0), weltweiter Durchschnitt =1,0
Qualität			
<i>FuE-Infrastruktur</i>			
w3_5m	Qualität der wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen <i>Scientific research institutions in your country (e.g., university laboratories, government laboratories) are (1 = nonexistent, 7 = the best in their fields)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w8_10m	Regionale Verfügbarkeit von Forschungs- und Lehrpersonal <i>In your country, specialized research and training services are (1 = not available in the country, 7 = available from world-class local institutions)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
<i>Forschung und Entwicklung der Unternehmen</i>			
w3_10m	Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren <i>Scientists and engineers in your country are (1 = nonexistent or rare, 7 = widely available)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_6m	FuE-Ausgaben der Unternehmen <i>Companies in your country (1 = do not spend money on research and development, 7 = spend heavily on research and development relative to international peers)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_4m	Innovationskapazität der Unternehmen <i>Companies obtain technology (1 = exclusively from licensing or imitating foreign companies, 7 = by conducting formal research and pioneering their own new products and processes)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

zu 3.3 Subindikator „Finanzierung von Innovationen“

Allgemeine Finanzierungsbedingungen

w2_3m	Beurteilung des Finanzsystems <i>The level of sophistication of financial markets in your country is (1 = lower than international norms, 7 = higher than international norms)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w2_4m	Beurteilung des Bankensystems <i>Banks in your country are (1 = insolvent and may require government bailout, 7 = generally healthy with sound balance sheets)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w2_7m	Beurteilung der Kreditzugangsmöglichkeiten <i>During the past year, obtaining credit for your company has become (1 = more difficult, 7 = easier)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w2_8m	Beurteilung des inländischen Kapitalmarktes <i>Raising money by issuing shares on the local stock market is (1 = nearly impossible, 7 = quite possible for a good company)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Bedingungen für Gründungsfinanzierung

vci_earl_gdp_ma4	Für die Frühphase eingesetztes Venture Kapital in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (gleitender 4-Jahresdurchschnitt)	EUROSTAT	in Prozent
vci_exp_gdp_ma4	Für die Expansionsphase eingesetztes Venture Kapital in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (gleitender 4-Jahresdurchschnitt;)	EUROSTAT	in Prozent
perc_htech_vc_tot	Anteil des für Hochtechnologie-Unternehmen eingesetzten Venture Kapitals	OECD	in Prozent
est_gem_ivc_ma2	Anteil der aktiven Bevölkerung, der sich mit informellem Kapital an Unternehmensgründungen beteiligt (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	GEM	in Prozent
w2_6m	Zugang zu Venture Kapital <i>Entrepreneurs with innovative but risky projects can generally find venture capital in your country (1 = not true, 7 = true)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w2_5m	Zugang zu Darlehen <i>How easy is it to obtain a bank loan in your country with only a good business plan and no collateral? (1 = impossible, 7 = easy)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Definition
Staatliche Förderung			
gerdgovpgdp	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP	OECD	in Prozent
b_index_le	Subventions- und Steuererleichterungsindex für Forschung und Entwicklung bei großen Firmen	OECD	Index <i>Je größer die Subventions- und Steuererleichterungen, desto kleiner der B-index.</i>
berdgovpgdp	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben in Unternehmen am BIP	OECD	in Prozent

zu 3.4 Subindikator „Vernetzung der Akteure“

Wissenstransfer

w3_8m	Bewertung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschuleinrichtungen <i>In its R&D activity, business collaboration with local universities is (1 = minimal or nonexistent, 7 = intensive and ongoing)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_5m	Bewertung der Qualität der Forschungseinrichtungen <i>Scientific research institutions in your country (e.g., university laboratories, government laboratories) are (1 = nonexistent, 7 = the best in their fields)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Cluster

spec	Clusterpotential – gewichtete Anzahl der Industriezweige in denen das Land überdurchschnittlich viele Beschäftigte hat	EUKLEMS, GGDC, OECD	Skala von 1 bis 8,5
w8_6m	Cluster <i>Strong and deep clusters are widespread throughout the economy (1= strongly disagree, 7 = strongly agree)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w8_7m	Zusammenarbeit zwischen Zulieferern, Dienstleistern und Partnern in den Clustern <i>Collaboration in your clusters with suppliers, service providers and partners in your country is (1 = almost nonexistent, 7 = extensive and involves suppliers, local customers, and local research institutions)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Firmennetze

w8_2m	Art lokaler Zulieferer im Land <i>Local suppliers in your country are (1 = largely nonexistent, 7 = numerous and include the most important materials, components, equipment, and services)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w8_3m	Qualität lokaler Zulieferer <i>The quality of local suppliers in your country is (1 = poor, as they are inefficient and have little technological capability, 7 = very good, as they are internationally competitive and assist in new product and process development)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_8m	Behandlung der Kunden durch Unternehmen <i>Firms in your country (1 = generally treat their customers badly, 7 = are highly responsive to customers and customer retention)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Globale Wissenschaftsvernetzung			
triade_ant_pct	Anteil der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen an allen Patenten	OECD	in Prozent
triade_pct_fte	Anzahl der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern	OECD	Co-Erfinder pro 1000 Forscher
triade_ant	Anteil von S&E-Artikeln mit Co-Autoren aus anderen Triaderegionen an allen S&E-Artikeln	NSB	in Prozent
triade_inter_fte	Anzahl der Co-Autoren aus anderen Triaderegionen in Relation zu den einheimischen Forschern	NSB	Co-Autoren pro 1000 Forscher

zu 3.5 Subindikator „Umsetzung von Innovationen in der Produktion“

Innovative Produktion

FuE-intensives, verarbeitendes Gewerbe

Harte Daten

valadd_fuevg	Wertschöpfung in KKP-\$ pro Kopf der Bevölkerung	EUKLEMS, GGDC, in KKP-\$ pro Kopf OECD	
erwpcap_fuevg	Anteil der Erwerbstätigen im FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	
ahsaldo_fuevg	Außenhandelsaldo (FuE intensiver Produkte) Exporte – Importe pro Kopf in KKP-\$	OECD, DIW	in KKP-\$ pro Kopf
antvaladd_fuevg	Anteil des FuE intensiven verarb. Gewerbe an der gesamten Wertschöpfung (ohne Wohnungsvermietung)	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	

Einschätzungen der Unternehmen

w9_1m	Internationale Wettbewerbsfähigkeit <i>Competitiveness of your country's companies in international markets is primarily due to (1 = low cost or local natural resources, 7 = unique products and processes)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_2m	Präsenz der Wertschöpfungskette <i>Exporting companies in your country are (1 = primarily involved in resource extraction or production, 7 = not only produce but also perform product, design, marketing sales, logistics, and after-sales services)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_6m	Niveau des Produktionsprozesses <i>Production processes use (1= labour-intensive methods or previous generations of process technology, 7 = the world's best and most efficient process technology)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Spitzentechnik und Wachstumsgründungen

spitz_kkp_pc	Wertschöpfung Spitzentechnik in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, GGDC, in KKP-\$ pro Kopf OECD	
spitz_jeein	Anteil der Erwerbstätigen in der Spitzentechnik an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	
spitz_wertsch	Anteil der Spitzentechnik an der Wertschöpfung	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	
ahsaldo_ht_pop	Außenhandelsaldo Hochtechnologie: Exporte – Importe pro Kopf (Tsd. US \$)	OECD, DIW	in KKP-\$ pro Kopf
ent_hipotTEA_ma6	Wachstumsstarke Gründungen (gleitender Sechsjahresdurchschnitt) <i>Anteil der erwachsenen Bevölkerung, der in wachstumsstarke Gründungen involviert ist</i>	GEM	in Prozent

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Wissensintensive Dienstleistungen			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_widl	Wertschöpfung wissensintensive Dienstleistungen, in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, GGDC, in KKP-\$ pro Kopf OECD	
erwpcap_widl	Anteil der Erwerbstätigen in wissensintens. Dienstleistungen an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	
antvaladd_widl	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung	EUKLEMS, GGDC, in Prozent OECD	
<i>Einschätzungen der Unternehmen</i>			
w9_7m	Ausmaß von Marketing <i>The extent of marketing in your country is (1 = limited and primitive, 7 = extensive and employs the world's most sophisticated tools and techniques)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Infrastruktur			
Physische Infrastruktur			
w5_1m	Qualität der allgemeinen Infrastruktur <i>General infrastructure in your country is (1 = poorly developed and inefficient, 7 = among the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_2m	Entwicklung des Schienenverkehrs <i>Railroads in your country are (1 = underdeveloped, 7 = as extensive and efficient as the world's best)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_4m	Qualität des Luftverkehrs <i>Air transport in your country is (1 = infrequent and inefficient, 7 = as extensive and efficient as the world's best)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_5m	Qualität der Stromversorgung <i>The quality of electricity supply in your country (in terms of lack of interruptions and lack of voltage fluctuations) is (1 = worse than most other countries, 7 = equal to the highest in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
luK-Infrastruktur			
e_readiness	E-Readiness Indicator <i>Erfasst werden in sechs Komponenten der Stand der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur und die Fähigkeit der Konsumenten, der Unternehmen und der Regierung, IKT zu ihrem Nutzen anzuwenden.</i>	EIU	Skala von 1 bis 10
nri_s	Networked Readiness Indicator <i>Der NRI erfasst die nationalen Stärken, Schwächen und den Fortschritt im Bereich der IKT sowie die Bereitschaft eines Landes IKT-Potentiale auszuschöpfen.</i>	WEF/INSEAD	Skala von 1 bis 7

zu 3.6 Subindikator „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“

Produktmarktregulierung

pmr_pmr_r	Zusammengefasster Indikator der Produktmarktregulierung	OECD	Skala von 0 bis 6
reg_prof_serv_r	Regulierungsindikator - Professional Services	OECD	Skala von 0 bis 6

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Wettbewerb			
Gründungsaktivität			
ent_TEA_ma4	Gesamte Gründungsaktivitäten (gleitender 4 Jahresdurchschnitt), Anteil an der Bevölkerung (18-64 Jahre), der gerade als Eigentümer an einer Unternehmensgründung beteiligt ist.	GEM	in Prozent
ent_hipotTEA_ma6	Anteil an der Bevölkerung (18-64 Jahre), der an einer wachstumsstarken Gründungen mit dem Ziel von mindestens 20 Beschäftigten in 5 Jahren beteiligt ist (gleitender 6-Jahresdurchschnitt)	GEM	in Prozent
ent_oppTEA_ma4	Anteil an der Bevölkerung (18-64 Jahre), der aus Wunsch nach Unabhängigkeit oder höherem Einkommen gründet (gleitender 4-Jahresdurchschnitt)	GEM	in Prozent
Wettbewerbsintensität			
w7_1m	Intensität des einheimischen Wettbewerbs <i>Competition in the local market is (1 = limited in most industries and price-cutting is rare, 7 = intense in most industries as market leadership changes over time)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w7_3m	Ausmaß der Marktdominanz <i>Market dominance by a few enterprises is (1 = common in key industries, 7 = rare)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Korruptionsbekämpfung			
cpi_score_ma2	Korruptionswahrnehmungsindex (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	Transparency International	Skala von 0 bis 10

zu 3.7 Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“

Nachfrageniveau

gdp_ppop	Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf der Bevölkerung	OECD	in 1000 KKP-\$ pro Kopf
antnachf_fuevg	Anteil FuE-intensiver Produkte an der Inlandsnachfrage	EUKLEMS, OECD, DIW	in Prozent
nach_dlv	Nachfrage nach FuE-intensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen pro Kopf	EUKLEMS, OECD, DIW	in KKP-\$ pro Kopf

Nachfragequalität

w8_1m	Anspruchshaltung der Kunden <i>Buyers in your country make purchasing decisions (1 = based solely on the lowest price, 7 = based on a sophisticated analysis of performance)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_2m	Nachfrage der Unternehmen nach technologischen Produkten <i>Companies in your country are (1 = not able to absorb new technology, 7 = aggressive in absorbing new technology)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_9m	Staatliche Nachfrage nach fortschrittlichen technologischen Produkten <i>Government purchase decisions for the procurement of advanced technology products are (1 = based solely on price, 7 = based on technology and encourage innovation)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

zu 4 Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
Veränderungskultur			
Grundeinstellungen: Offenheit und Toleranz			
Rational gesetzliche Autorität (versus Traditionelle Autorität)			
a006_inv	Religion ist im Leben wichtig – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
f120_inv	Abtreibung ist niemals gerechtfertigt – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
a042_inv	Gehorsam ist wichtiges Ziel der Erziehung – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
g006_inv	Starker Nationalstolz – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
Wohlbefinden (versus Überleben)			
a002_freq	Freunde sind wichtig	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
a035_freq	Toleranz und Respekt sind wichtige Erziehungsziele	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
f118_inv	Akzeptanz von Außenseitergruppen - Homosexualität ist nie vertretbar (Inverse)	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
d018_inv	Kinder brauchen Mutter und Vater zum Überleben – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
q10_6	Naturschutz ist wichtiger als Wachstum	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
Einstellung zur Partizipation von Frauen			
c001_inv	Männer haben bei Arbeitsplatzmangel eher ein Anrecht auf Arbeitsplätze als Frauen - Stimme nicht zu	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
d061_inv	Vorschulkinder leiden wenn die Mütter arbeiten – Stimme nicht zu	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
Einstellung zum unternehmerischen Risiko			
<i>Einstellung zu Risiko</i>			
entd_fai_inv_ma2	Risikofreude (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	Flash Eurobarometer 192	in Prozent
<i>Einstellung zur Selbstständigkeit</i>			
ent1_prefs_ma2	Präferenz für Selbstständigkeit (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	Flash Eurobarometer 192	in Prozent
<i>Einstellung zur Unternehmensgründung</i>			
ent2_setupnb_ma2	Einstellung zur Unternehmensgründung (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	Flash Eurobarometer 192	in Prozent
Einstellung zu Wissenschaft und Technik			
Wissenschaft und Gesellschaft			
<i>Steuerung von Wissenschaft</i>			
q10_4	Zustimmung:Entscheidungen über Wissenschaft und Technik sollten anhand von Risiken und Nutzen gefällt werden.	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent
q10_5	Zustimmung:Entscheidungen über Wiss. und Technik sollten auf dem Rat von Wissenschaftlern basieren.	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
<i>Unterstützung für Wissenschaft</i>			
q13_1	Zustimmung: Staat sollte Grundlagenforschung aus Steuermitteln fördern	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
Interesse an Wissenschaft und Technik			
q205b	Interesse an neuen med. Entdeckungen	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q205c	Interesse an neuen Erfindungen und Technologien	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q205d	Interesse an Umweltverschmutzung	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q205e	Interesse an neuen wissenschaftlichen Entdeckungen	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q6bc2	Besuch eines Technikmuseums in den letzten zwölf Monaten - Ja	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
Nutzen und Perspektiven von Wissenschaft und Technik			
<i>Perspektiven von Technik</i>			
q1301	Zustimmung: Leben wird gesünder und einfacher	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q1308	Zustimmung: Arbeit wird interessanter	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q1311	Zustimmung: Neue Möglichkeiten für künftige Generationen	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
<i>Nutzenerwartung</i>			
q1411	Zustimmung: Nutzen von WuT ist größer als Schaden	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
<i>Vorbehalte gegenüber Technik</i>			
q1304	Zustimmung: Vertrauen in Wissenschaft ist gerechtfertigt	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q1305	Zustimmung: Technik ist wichtig im alltäglichen Leben	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
q1310	Zustimmung: Veränderung des Lebens durch Wissenschaft ist beherrschbar	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
Sozialkapital			
Sozialkapital			
<i>Formen formeller Beteiligung</i>			in Prozent
	is_soccap_put: Mittelwert über alle aktiven Mitgliedschaften in gemeinnützigen Organisationen		
a081_freq	Mitgliedschaft in: Soziale Wohlfahrtsverbände	World Values Survey	
a082_freq	Mitgliedschaft in: Religiöse oder kirchliche Organisationen	World Values Survey	
a083_freq	Mitgliedschaft in: Kulturelle Aktivitäten	World Values Survey	
a086_freq	Mitgliedschaft in: Lokale Gemeinschaftsarbeit	World Values Survey	
a087_freq	Mitgliedschaft in: Dritte Welt / Menschenrechtsorganisationen	World Values Survey	
a088_freq	Mitgliedschaft in: Umweltschutz	World Values Survey	

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
a090_freq	Mitgliedschaft in: Jugendarbeit	World Values Survey	
a091_freq	Mitgliedschaft in: Sport- und Freizeitvereine	World Values Survey	
a092_freq	Mitgliedschaft in: Frauengruppen	World Values Survey	
a093_freq	Mitgliedschaft in: Friedensbewegung	World Values Survey	
a094_freq	Mitgliedschaft in: Organisationen mit Gesundheitszielen	World Values Survey	
a096_freq	Mitarbeit in anderen Organisationen	World Values Survey	
<i>Formen informeller Beteiligung elite-challenging-actions</i>	e02ecv: Mittelwert über alle politisch motivierten Aktionen		in Prozent
e025	Teilnahme an Unterschriftenaktionen	World Values Survey	
e026	Teilnahme an Boykotten	World Values Survey	
e027	Teilnahme an genehmigten Demonstrationen	World Values Survey	
Vertrauen in Innovationsakteure			
<i>Vertrauen in...</i>			
	Denken Sie dass die folgende in Wissenschaft und Technik involvierte Gruppe positive oder negative Wirkungen auf die Gesellschaft hat?	Eurobarometer 225, NSB 2006	
<i>Medien</i>			
q14c1	Zeitungen und Zeitschriften, positive Wirkung	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent
q14c2	Fernsehen und Rundfunk, positive Wirkung	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent
<i>Wissenschaft und Forschung</i>			
is_science	Wissenschaftler in Universitäten und Industrie (Mittelwert) , positive Wirkung	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent
<i>Forschende Unternehmen</i>			
q14c3	Forschende Unternehmen, positive Wirkung	Eurobarometer 225, NSB	in Prozent
<i>Vertrauen in Mitmenschen</i>			
a165_freq	Zustimmung: Den meisten Menschen kann vertraut werden.	World Values Survey	in Prozent

6 Akteursindikatoren

zu 6.1 Akteursindikator „Unternehmen“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
Forschung in Unternehmen			
<i>Forschung und Entwicklung in den Unternehmen</i>			
berdpgrp	Anteil der Forschungsaufwendungen der Unternehmen am BIP	OECD	in Prozent
ftbusemp	Forscher der Unternehmen in Relation zu den Beschäftigten	OECD	pro Tsd. Beschäftigte
w3_6m	FuE-Ausgaben der Unternehmen <i>Companies in your country (1 = do not spend money on research and development, 7 = spend heavily on research and development relative to international peers)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_4m	Innovationskapazität der Unternehmen <i>Companies obtain technology (1 = exclusively from licensing or imitating foreign companies, 7 = by conducting formal research and pioneering their own new products and processes)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
<i>Patente</i>			
epo_pcap	Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt	OECD MSTI	Patente pro Mio. Einwohner
epo_ht_pop	Patentanmeldungen im Hochtechnologiebereich am Europäischen Patentamt	EUROSTAT	Patente pro Mio. Einwohner
uspto_ptmt_pop	Erteilte Patente am US-Patentamt	USPTO	Patente pro Mio. Einwohner
triade_pop	Erteilte Triadepatente (geschätzt)	OECD MSTI	Patente pro Mio. Einwohner
Innovative Produktion			
Wissensintensives verarbeitendes Gewerbe			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_fuevg	Wertschöpfung in KKP-\$ pro Kopf der Bevölkerung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_fuevg	Anteil der Erwerbstätigen im FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
ahsaldo_fuevg	Außenhandelsaldo (FuE intensiver Produkte) Exporte – Importe pro Kopf in KKP-\$	EUKLEMS, STAN, GGDC	in KKP-\$ pro Kopf
antvaladd_fuevg	Anteil des FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der gesamten Wertschöpfung (ohne Wohnungsvermietung)	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
<i>Einschätzungen der Unternehmen</i>			
w9_1m	Internationale Wettbewerbsfähigkeit <i>Competitiveness of your country's companies in international markets is primarily due to (1 = low cost or local natural resources, 7 = unique products and processes)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_2m	Präsenz der Wertschöpfungskette <i>Exporting companies in your country are (1 = primarily involved in resource extraction or production, 7 = not only produce but also perform product, design, marketing sales, logistics, and after-sales services)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Spitzentechnik und Wachstumsgründungen			
spitz_kkp_pc	Wertschöpfung Spitzentechnik in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, STAN, GGDC	in KKP-\$ pro Kopf
spitz_jeein	Anteil der Erwerbstätigen in der Spitzentechnik an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
spitz_wertsch	Anteil der Spitzentechnik an der Wertschöpfung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
ahsaldo_ht_pop	Außenhandelsaldo Hochtechnologie: Exporte – Importe pro Kopf (Mill. US \$)	DIW	in KKP-\$ pro Kopf
ent_hipotTEA_ma6	Wachstumsstarke Gründungen (gleitender 6-Jahresdurchschnitt) – Anteil der erwachsenen Bevölkerung, der in wachstumsstarke Gründungen involviert ist	GEM	in Prozent
Wissensintensive Dienstleistungen			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_widl	Wertschöpfung wissensintensive Dienstleistungen, in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, STAN, GGDC	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_widl	Anteil der Erwerbstätigen in wissensintens. Dienstleistungen an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
antvaladd_widl	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an Wertschöpfung	EUKLEMS, STAN, GGDC	in Prozent
<i>Einschätzungen der Unternehmen</i>			
w9_7m	Ausmaß von Marketing <i>The extent of marketing in your country is (1 = limited and primitive, 7 = extensive and employs the world's most sophisticated tools and techniques)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Vernetzung			
Wissenstransfer			
w3_8m	Bewertung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschuleinrichtungen <i>In its R&D activity, business collaboration with local universities is (1 = minimal or nonexistent, 7 = intensive and ongoing)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_5m	Bewertung der Qualität der Forschungseinrichtungen <i>Scientific research institutions in your country (eg, university laboratories, government laboratories) are (1 = nonexistent, 7 = the best in their fields)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Cluster			
w8_6m	Cluster <i>How common are clusters in your country? (1 = limited and shallow, 7 = common and deep)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w8_7m	Zusammenarbeit zwischen Zulieferern, Dienstleistern und Partnern in den Clustern <i>Collaboration in your clusters with suppliers, service providers and partners in your country is (1 = almost nonexistent, 7 = extensive and involves suppliers, local customers, and local research institutions)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
spec	Clusterpotential – gewichtete Anzahl der Industriezweige in denen das Land überdurchschnittlich viele Beschäftigten hat	EUKLEMS, STAN, GGDC	Skala von 1 bis 8,5

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Firmennetze			
w8_2m	Art lokaler Zulieferer im Land <i>Local suppliers in your country are (1 = largely non-existent, 7 = numerous and include the most important materials, components, equipment, and services)</i>	WEF	
w8_3m	Qualität lokaler Zulieferer <i>The quality of local suppliers in your country is (1 = poor, as they are inefficient and have little technological capability, 7 = very good, as they are internationally competitive and assist in new product and process development)</i>	WEF	
w9_8m	Behandlung der Kunden durch Unternehmen <i>Firms in your country (1 = generally treat their customers badly, 7 = are highly responsive to customers and customer retention)</i>	WEF	
Globale Wissenschaftsvernernetzung			
triade_ant_pct	Anteil der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen an allen Patenten	OECD	
triade_pct_fte	Anzahl der Co-Patente (PCT) mit Erfindern aus anderen Triaderegionen in Relation zur Bevölkerung	OECD	
Betriebliche Weiterbildung			
pr_et_lf_tert	Teilnahmequote der tertiär ausgebildeten Arbeitskräfte an nicht-formaler Weiterbildung	OECD	
pr_et_total	Teilnahmequote an nicht-formaler Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen	OECD	
hours_et_pr	Gesamter jährlicher Zeitaufwand für nicht-formale Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen	OECD	

zu 6.2 Akteursindikator „Staat“

Staatliches Forschungssystem

Forschungsförderung

gerdgoavgdp	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP	OECD MSTI	in Prozent
b_index_le	Beurteilung staatl. Zuschüsse und Steuervergünstigungen für FuE in	OECD	Je größer, desto größer die Subventions- und Steuererleichterungen
berdgoavgdp	Anteil der staatlich finanzierten Ausgaben in Unternehmen am BIP	MSTI	in Prozent

Naturwiss. und techn. Publikationen

Publikationen - Quantität

s_e_articles_pop	Zahl der wiss.-techn. Artikel im Verhältnis zur Bevölkerung	Thomson ISI, NSF	Artikeln pro Mio. Einwohner
------------------	---	------------------	-----------------------------

Publikationen - Qualität

cit_value	Zahl der Zitierungen zur Zahl der wiss.-techn. Artikel	Thomson ISI, NSF	Zitationen pro wiss.-techn. Artikel
cit_rate_est	Zitatraten bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate, Dreijahresfenster)	CWTS/ Scientific , Frauen- hofer ISI	Zitationen pro wiss.-techn. Artikel
cit_impact	Impact: Zahl der Zitate pro Publikation in Relation zum weltweiten Durchschnitt (pro Feld)..	CWTS/ Scientific	Thomson Punktwert (>0), weltweiter Durchschnitt = 1,0

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Vernetzung und Qualität aus Sicht der Unternehmen			
w3_5m	Qualität der wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen <i>Scientific research institutions in your country (e.g., university laboratories, government laboratories) are (1 = nonexistent, 7 = the best in their fields)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w3_8m	Regionale Verfügbarkeit von Forschungs- und Lehrpersonal <i>In your country, specialized research and training services are (1 = not available in the country, 7 = available from world-class local institutions)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
triade_ant	Anteil von S&E-Artikeln mit Autoren aus anderen Triaderegionen	NSB	in Prozent
triade_inter_fte	Anzahl der Co-Autoren aus anderen Regionen in Relation zu den einheimischen Forschern	NSB	Co-Autoren pro 1000 Forscher
Staatliches Bildungssystem			
Finanzierung			
<i>Gesamtausgaben</i>			
eeipcg_pu	Öffentliche Bildungsausgaben insgesamt als Anteil des BIP	OECD	in Prozent
<i>Ausgaben pro Teilnehmer</i>			
exp_stud_rd	Ausgaben pro Student (einschl. FuE)	OECD	KKP-\$ pro Student
exp_sec	Ausgaben pro Schüler (Sekundarstufe)	OECD	KKP-\$ pro Schüler
exp_prim_tert	Ausgaben pro Schüler und Student (Primar- bis Tertiärstufe)	OECD	KKP-\$ pro Schüler und Student
Qualität			
<i>Unternehmenssicht</i>			
w4_1m	Qualität des Erziehungssystems <i>The educational system in your country (1 = does not meet the needs of a competitive economy, 7 = meets the needs of a competitive economy)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w4_2m	Qualität der Grundschulen <i>The primary schools in your country are (1 = of poor quality, 7 = equal to the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w4_3m	Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung <i>Quality of math and science education: Math and science education in your country's schools (1 = lag far behind most other countries, 7 = are among the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
<i>Uni-Ranking</i>			
shang_first_r	Shanghai-Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes	Shanghai Jiao Tong University	Rang
times_first_r	THE Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes	Times Higher Education Supplement	Rang

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
<i>PISA</i>			
sci_m	PISA Ergebnis Wissenschaft	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
read_m	PISA Ergebnis Lesekompetenz	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
math_m	PISA Ergebnis Mathematik	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
problem_m	PISA Ergebnis Problemlösen	PISA/ OECD	Punktwert (zwischen 300 und 700)
perc_math_level5	Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 5 in Mathematik	PISA/ OECD	in Prozent
perc_math_level6	Anteil der Schüler mit Leistungen der Stufe 6 in Mathematik	PISA/ OECD	in Prozent
Tertiäre Bildung			
Bestand			
<i>Bestand - insgesamt</i>			
eda_tert_a_all	Anteil der 25 – 64- Jährigen mit tertiärer Bildung	OECD	in Prozent
hrst_st_nocc	Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	EUROSTAT	in Prozent
<i>Bestand - Zusammensetzung</i>			
<i>Frauen</i>			
acc_staff_c	Frauenanteil im Hochschulbereich – Habilitationen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_b	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_a	Frauenanteil im Hochschulbereich – C4- Professorinnen	She Figures 2006	in Prozent
acc_staff_a_smc	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern	She Figures 2006	in Prozent
f_per_hrstc	Frauenanteil mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	OECD	in Prozent
<i>Junge Akademiker</i>			
eda_tert_all_young	Anteil der 25 – 39- Jährigen mit tertiärer Bildung	OECD	in Prozent
<i>Migration</i>			
zu_hi_pop	Anteil gut ausgebildeter Zuwanderer an Gesamtbevölkerung	OECD	in Prozent
anteil_zu_hi	Anteil gut ausgebildeter Zuwanderer an Gesamtzuwanderer	OECD	in Prozent
Zugang			
<i>Zugang - insgesamt</i>			
tert_gr_a_b_adv	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a, 5b und 6 als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
tert_a_gr45	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
tert_b_gr45	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5b in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
tert_adv_gr_et	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 6 in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjährgängen der Bevölkerung	OECD	in Prozent
<i>Zugang - Frauen</i>			
<i>Zugang - Hochqualifizierte Frauen</i>			
gra_ter_a_b_adv_f_p	Frauenanteil der Absolventen von Fachschulen (ISCED 5B), Hochschulen (ISCED 5A) sowie Frauenanteil an den Promovierenden (ISCED 6) über alle Fächer	OECD STI	in Prozent
gra_ter_adv_et_f_p	Frauenanteil an den Promovierenden im ISCED 6 im naturwissenschaftlichen Bereich	OECD STI	in Prozent
gra_ter_a_45_f_p	Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen (ISCED 5B) im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)	OECD STI	in Prozent
gra_ter_b_45_f_p	Frauenanteil an den Absolventen von Fachschulen und Berufsakademien (ISCED 5B) im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)	OECD STI	in Prozent
<i>Graduiertenquoten der Frauen</i>			
tert_gr_a_b_adv_f	Graduiertenquote der Frauen von Fachschulen (ISCED 5B), Hochschulen (ISCED 5A) sowie den Promovierenden (ISCED 6) – Alle Fächer – bezogen auf die Altersgruppe der 20-34 jährigen Frauen	OECD STI	in Prozent
tert_adv_gr_et_f	Graduiertenquote der promovierten Frauen (ISCED 6) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 25-34 jährigen Frauen	OECD STI	in Prozent
tert_a_gr45_f	Graduiertenquote der Frauen von Hochschulen und Universitäten (ISCED 5A) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 20-34 jährigen Frauen	OECD STI	in Prozent
tert_b_gr45_f	Graduiertenquote der Frauen von Fachschulen und Berufsakademien (ISCED 5B) – im naturwissenschaftlich-technischen Bereich (ISC 4 und 5)- bezogen auf die Altersgruppe der 20-24 jährigen Frauen	OECD STI	in Prozent
<i>Anteil der Migranten</i>			
for_ter_all	Anteil der ausländischen Studierenden an allen Studenten	OECD	in Prozent
for_ter_all_pop	Anteil der ausländischen Studierenden an der Gesamtbevölkerung	OECD	in Prozent
for_ter_all_popy	Anteil der ausländischen Studierenden an der 20-34-jährigen Bevölkerung	OECD	in Prozent

Rahmenbedingungen

Regulierung u. Korruptionsbekämpfung

pmr_pmr_r	Zusammengefasster Indikator der Produktmarktregulierung	OECD	Skala von 0 bis 6
reg_prof_serv_r	Regulierungsindikator - Professional Services	OECD	Skala von 0 bis 6
cpi_score	Korruptionswahrnehmungsindex	Transparency International	In-Skala von 0 bis 10

Variable	Einzelindikatoren	Datenquelle	Einheiten
Staatliche Nachfrage			
w3_9m	Staatliche Nachfrage nach fortschrittlichen technologischen Produkten <i>Government purchase decisions for the procurement of advanced technology products are (1 = based solely on price, 7 = based on technology and encourage innovation)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
Infrastruktur			
w5_1m	Qualität der allgemeinen Infrastruktur <i>General infrastructure in your country is (1 = poorly developed and inefficient, 7 = among the best in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_2m	Entwicklung des Schienenverkehrs <i>Railroads in your country are (1 = underdeveloped, 7 = as extensive and efficient as the world's best)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_4m	Qualität des Luftverkehrs <i>Air transport in your country is (1 = infrequent and inefficient, 7 = as extensive and efficient as the world's best)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_5m	Qualität der Stromversorgung <i>The quality of electricity supply in your country (in terms of lack of interruptions and lack of voltage fluctuations) is (1 = worse than most other countries, 7 = equal to the highest in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

14.2 Einzelindikatoren

Tabelle A 1

zu 3.1 Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Finanzierung“

Land	eeipcg_to		exp_stud_rd		exp_sec		exp_prim_tert	
	in Prozent		in KKP- $\text{\$}$ pro Student		in KKP- $\text{\$}$ pro Schüler		in KKP- $\text{\$}$ pro Schüler und Student	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2004	5,4	2004	13959	2004	9446	2004	9803
BEL	2004	6,1	2004	11842	2004	7751	2004	8019
CAN	2003	5,9	2003	19992	2003	6482	2003	8641
CHE	2004	6,2	2004	21966	2004	12176	2004	11883
DEU	2004	5,2	2004	12255	2004	7576	2004	7802
DNK	2004	7,2	2004	15225	2004	8849	2004	9766
ESP	2004	4,7	2004	9378	2004	6701	2004	6599
FIN	2004	6,1	2004	12505	2004	7441	2004	7798
FRA	2004	6,1	2004	10668	2004	8737	2004	7880
GBR	2004	5,9	2004	11484	2004	7090	2004	7270
IRL	2004	4,6	2004	10211	2004	7110	2004	6713
ITA	2004	4,9	2004	7723	2004	7843	2004	7723
JPN	2004	4,8	2003	11556	2003	7283	2003	7789
KOR	2004	7,2	2004	7068	2004	6761	2004	5994
NLD	2004	5,1	2004	13846	2004	7541	2004	7999
SWE	2004	6,7	2004	16218	2004	8039	2004	9085
USA	2004	7,4	2004	22476	2004	9938	2004	12092

Tabelle A 2

Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	eda_tert_all		hrst_st_nocc		acc_staff_c		acc_staff_b		acc_staff_a		acc_staff_a_smc	
	in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	18	2006	30,5	2003	35,6	2003	16,2	2003	9,5	2004	4,4
BEL	2005	30	2006	33,0	2003	33,1	2003	20,7	2003	9,0	2004	7,7
CAN	2005	45	2006	35,5	2003	43,0	2003	33,0	2003	17,0	2004	9,6
CHE	2005	28	2006	39,1	2003	33,8	2003	23,3	2003	16,5	2004	7,3
DEU	2005	25	2006	37,1	2003	25,9	2003	16,1	2003	9,2	2004	5,6
DNK	2005	32	2006	36,8	2003	37,6	2003	24,4	2003	10,9	2004	6,9
ESP	2005	26	2006	23,9	2003	52,2	2003	36,1	2003	17,6	2004	9,8
FIN	2005	34	2006	34,1	2003	52,9	2003	46,6	2003	21,2	2004	11,3
FRA	2005	24	2006	31,5	2003	38,6	2003	38,7	2003	16,1	2004	12,3
GBR	2005	29	2006	27,0	2003	46,1	2003	31,2	2003	15,9	2004	8,2
IRL	2005	28	2006	23,2	2003	50,8	2003	41,1	2003	19,1	2004	9,9
ITA	2005	19	2006	31,1	2003	43,8	2003	31,4	2003	16,4	2004	15,9
JPN	2005	37	2006	17,0	2003	15,4	2003	2,6	2003	3,8	2004	4,5
KOR	2005	30	2006	19,0	2003	31,1	2003	19,6	2003	10,6	2004	9,7
NLD	2005	29	2006	36,5	2003	27,0	2003	14,2	2003	9,4	2004	5,3
SWE	2005	35	2006	39,1	2003	40,0	2003	38,6	2003	16,1	2004	11,7
USA	2005	39	2006	35,4	2003	46,0	2003	35,8	2003	17,0	2004	8,1

noch Tabelle A 2

Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	f_per_hrstc		eda_tert_all_young		zu_hi_pop		anteil_zu_hi		tert_gr_a_b_adv		tert_adv_gr_et	
	in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2006	48,1	2005	20	2005	12,7	2005	11,3	2005	2,02	2005	0,081
BEL	2006	49,1	2005	41	2005	16,9	2005	21,6	2005	3,95	2005	0,060
CAN	2006	57,8	2005	54	2005	63,0	2005	38,0	2004	3,80	2005	0,038
CHE	2006	45,6	2005	31	2005	36,9	2005	23,7	2005	4,41	2005	0,132
DEU	2006	50,8	2005	22	2005	14,2	2005	15,7	2005	2,30	2005	0,090
DNK	2006	53,1	2005	40	2005	11,5	2005	19,5	2005	4,86	2005	0,056
ESP	2006	48,3	2005	40	2005	9,3	2005	21,8	2005	2,78	2005	0,035
FIN	2006	54,7	2005	38	2005	4,1	2005	18,9	2005	4,22	2005	0,125
FRA	2006	47,8	2005	39	2005	16,1	2005	18,1	2005	5,37	2005	0,065
GBR	2006	48,2	2005	35	2005	22,8	2005	34,8	2005	5,36	2005	0,091
IRL	2006	52,4	2005	41	2005	31,0	2005	41,0	2005	5,88	2005	0,069
ITA	2006	46,8	2005	16	2005	4,2	2005	12,2	2005	3,23	2005	0,045
JPN	2004	42,8	2004	52	2005	2,2	2005	29,9	2005	4,03	2005	0,031
KOR	2006	40,1	2005	51	2005	0,9	2005	32,2	2005	5,11	2005	0,039
NLD	2006	50,2	2005	35	2005	12,8	2005	17,6	2005	3,38	2005	0,049
SWE	2006	51,0	2005	37	2005	23,0	2005	24,2	2005	3,43	2005	0,104
USA	2006	52,3	2005	39	2005	27,7	2005	25,9	2005	4,19	2005	0,047

noch Tabelle A 2

Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	tert_a_gr45		tert_b_gr45		gra_ter_a_b_adv_f		gra_ter_adv_et_f_p		gra_ter_a_45_f_p		gra_ter_b_45_f_p	
	in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	0,374	2005	0,592	2005	51,6	2005	32,1	2005	27,4	2005	12,9
BEL	2005	0,401	2005	0,814	2005	58,4	2005	30,9	2005	33,5	2005	17,2
CAN	2005	0,588	2005	0,000	2004	58,4	2005	26,8	2005	36,2	2004	21,7
CHE	2005	0,491	2005	1,405	2005	42,6	2005	27,4	2005	21,7	2005	8,9
DEU	2005	0,442	2005	0,377	2005	53,0	2005	27,5	2005	28,9	2005	6,5
DNK	2005	0,709	2005	0,590	2005	58,9	2005	27,1	2005	33,2	2005	38,6
ESP	2005	0,457	2005	0,966	2005	58,0	2005	43,0	2005	35,4	2005	18,8
FIN	2005	1,180	2005	0,002	2005	62,0	2005	31,2	2005	29,6	2005	20,0
FRA	2005	0,969	2005	1,312	2005	55,9	2005	34,6	2005	33,6	2005	16,0
GBR	2005	0,942	2005	0,550	2005	58,0	2005	33,0	2005	31,3	2005	27,5
IRL	2005	0,936	2005	2,013	2005	55,6	2005	40,7	2005	36,2	2005	21,9
ITA	2005	0,668	2005	0,000	2005	58,6	2005	45,7	2005	36,7	2005	36,7
JPN	2005	0,594	2005	0,832	2005	49,4	2005	14,6	2005	13,9	2005	16,5
KOR	2005	0,946	2005	2,894	2005	49,4	2005	16,7	2005	30,6	2005	27,7
NLD	2005	0,503	2005	0,000	2005	56,5	2005	25,4	2005	20,0	2002	8,1
SWE	2005	0,751	2005	0,286	2005	63,3	2005	29,3	2005	35,6	2005	21,9
USA	2005	0,522	2005	0,440	2005	58,0	2005	30,5	2005	34,5	2005	19,6

noch Tabelle A 2
Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	tert_gr_a_b _adv_f		tert_adv_gr_et_f		tert_a_gr45_f		tert_b_gr45_f		for_ter_all		for_ter_all_pop	
	in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	2,10	2005	0,052	2005	0,21	2005	0,15	2005	14,1	2005	0,42
BEL	2005	4,65	2005	0,037	2005	0,27	2005	0,28	2005	9,8	2005	0,37
CAN	2005	3,67	2005	0,021	2005	0,43	2005	0,00	2004	9,0	2004	0,36
CHE	2005	3,74	2005	0,072	2005	0,21	2005	0,25	2005	18,4	2005	0,49
DEU	2005	2,48	2005	0,050	2005	0,26	2005	0,05	2005	11,5	2005	0,31
DNK	2005	5,78	2005	0,031	2005	0,47	2005	0,46	2005	7,5	2005	0,32
ESP	2005	3,32	2005	0,031	2005	0,33	2005	0,37	2005	2,5	2005	0,11
FIN	2005	5,13	2005	0,080	2005	0,68	2005	0,00	2005	2,8	2005	0,16
FRA	2005	6,03	2005	0,045	2005	0,65	2005	0,42	2003	10,5	2003	0,36
GBR	2005	6,24	2005	0,060	2005	0,59	2005	0,31	2005	17,3	2005	0,66
IRL	2005	6,59	2005	0,056	2005	0,68	2005	0,88	2003	5,6	2003	0,26
ITA	2005	3,84	2005	0,042	2005	0,50	2005	0,00	2005	2,2	2005	0,08
JPN	2005	4,05	2005	0,009	2005	0,17	2005	0,28	2005	3,1	2005	0,10
KOR	2005	5,21	2005	0,013	2005	0,60	2005	1,66	2005	0,5	2005	0,03
NLD	2005	3,84	2005	0,025	2005	0,20	2005	0,00	2005	5,6	2005	0,19
SWE	2005	4,42	2005	0,062	2005	0,54	2005	0,13	2005	9,2	2005	0,44
USA	2005	4,96	2005	0,029	2005	0,37	2005	0,18	2004	3,4	2004	0,20

noch Tabelle A 2
Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	for_ter_all_popy	
	in Prozent	
	Jahr	Wert
AUT	2005	2,12
BEL	2005	1,90
CAN	2004	1,74
CHE	2005	2,56
DEU	2005	1,74
DNK	2005	1,70
ESP	2005	0,44
FIN	2005	0,91
FRA	2003	1,85
GBR	2005	3,34
IRL	2003	1,06
ITA	2005	0,38
JPN	2005	0,48
KOR	2005	0,13
NLD	2005	1,00
SWE	2005	2,34
USA	2004	0,94

Tabelle A 3
Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Qualität“

Land	w4_1m		w4_2m		w4_3m		shang_first_r		times_first_r		sci_m	
	Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 7		Rang		Rang		Punktwert (zwischen 300 und 700)	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	5,2	2007	5,4	2007	5,1	2007	2	2007	5	2006	511
BEL	2007	5,7	2007	6,2	2007	6,3	2007	5	2007	7	2006	510
CAN	2007	5,3	2007	5,5	2007	5,2	2007	14	2007	15	2006	534
CHE	2007	5,8	2007	5,9	2007	5,7	2007	13	2007	12	2006	512
DEU	2007	4,9	2007	4,9	2007	4,8	2007	9	2007	8	2006	516
DNK	2007	5,8	2007	5,5	2007	5,2	2007	10	2007	4	2006	496
ESP	2007	3,8	2007	3,9	2007	3,9	2007	3	2007	1	2006	488
FIN	2007	6,0	2007	6,5	2007	6,2	2007	7	2007	3	2006	563
FRA	2007	4,8	2007	5,4	2007	5,7	2007	12	2007	13	2006	495
GBR	2007	4,6	2007	4,7	2007	4,5	2007	16	2007	16	2006	515
IRL	2007	5,6	2007	5,7	2007	5,2	2007	1	2007	9	2006	508
ITA	2007	3,4	2007	4,4	2007	4,3	2007	6	2007	2	2006	475
JPN	2007	4,7	2007	5,0	2007	5,0	2007	15	2007	14	2003	548
KOR	2007	5,0	2007	5,1	2007	5,5	2007	4	2007	10	2006	522
NLD	2007	5,2	2007	5,6	2007	5,3	2007	11	2007	11	2006	525
SWE	2007	5,2	2007	5,2	2007	4,8	2007	8	2007	6	2006	503
USA	2007	5,1	2007	4,8	2007	4,5	2007	17	2007	17	2006	489

noch Tabelle A 3
Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Qualität“

Land	read_m		math_m		perc_math_level5		perc_math_level6		problem_m	
	Punktwert (zwischen 300 und 700)		Punktwert (zwischen 300 und 700)		in Prozent		in Prozent		Punktwert (zwischen 300 und 700)	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2006	490	2006	505	2006	12,30	2006	3,49	2003	506
BEL	2006	501	2006	520	2006	15,95	2006	6,39	2003	525
CAN	2006	527	2006	527	2006	13,55	2006	4,38	2003	529
CHE	2006	499	2006	530	2006	15,89	2006	6,75	2003	521
DEU	2006	495	2006	504	2006	10,99	2006	4,45	2003	513
DNK	2006	494	2006	513	2006	10,88	2006	2,83	2003	517
ESP	2006	461	2006	480	2006	6,06	2006	1,17	2003	482
FIN	2006	547	2006	548	2006	18,12	2006	6,31	2003	548
FRA	2006	488	2006	496	2006	9,95	2006	2,55	2003	519
GBR	2006	495	2006	495	2006	8,67	2006	2,45	2003	526
IRL	2006	517	2006	501	2006	8,62	2006	1,63	2003	498
ITA	2006	469	2006	462	2006	4,96	2006	1,26	2003	470
JPN	2003	498	2003	534	2003	16,07	2003	8,22	2003	547
KOR	2006	556	2006	547	2006	17,99	2006	9,07	2003	550
NLD	2006	507	2006	531	2006	15,77	2006	5,37	2003	520
SWE	2006	507	2006	502	2006	9,71	2006	2,91	2003	509
USA	2003	495	2006	474	2006	6,35	2006	1,27	2003	477

Tabelle A 4
Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Weiterbildung“

Land	pr_et_lf_tert <i>in Prozent</i>		pr_et_total <i>in Prozent</i>		hours_et_pr <i>in Stunden</i>		w9_12m <i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2003	41	2004	19	2003	1108	2007	5,6
BEL	2003	35	2004	16	2003	1220	2007	5,4
CAN	2003	40	2004	25	2003	2697	2007	4,9
CHE	2003	63	2004	29	2003	1871	2007	5,9
DEU	2003	26	2004	12	2003	1003	2007	5,5
DNK	2003	59	2004	39	2003	2372	2007	5,9
ESP	2003	16	2004	6	2003	659	2007	4,0
FIN	2003	60	2004	36	2003	1676	2007	5,3
FRA	2003	37	2004	19	2003	1874	2007	5,0
GBR	2003	50	2004	27	2003	820	2007	5,2
IRL	2003	22	2004	11	2003	381	2007	5,2
ITA	2003	14	2004	4	2003	214	2007	3,5
JPN	2003	52	2003	30	2003	1708	2007	5,6
KOR	2003	12	2003	2	2003	145	2007	5,6
NLD	2003	43	2004	9	2003	1518	2007	5,5
SWE	2003	62	2004	40	2003	1559	2007	5,8
USA	2003	61	2004	37	2003	1205	2007	5,4

Tabelle A 5
zu 3.2 Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Input“

Land	gerdpgdp		fteemp		hrst_st_nocc	
	in Prozent		pro 1000 Beschäftigte (Vollzeitäquivalent)		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	2,51	2006	7,8	2006	30,5
BEL	2006	1,83	2006	7,9	2006	33,0
CAN	2007	1,89	2004	7,7	2006	35,5
CHE	2004	2,90	2004	6,1	2006	39,1
DEU	2006	2,53	2006	7,2	2006	37,1
DNK	2006	2,43	2006	10,2	2006	36,8
ESP	2006	1,20	2006	5,8	2006	23,9
FIN	2007	3,41	2006	16,6	2006	34,1
FRA	2006	2,11	2005	8,2	2006	31,5
GBR	2006	1,78	2006	5,8	2006	27,0
IRL	2007	1,33	2006	6,0	2006	23,2
ITA	2005	1,09	2005	3,4	2006	31,1
JPN	2006	3,39	2006	11,1	2006	17,0
KOR	2006	3,23	2006	8,6	2006	19,0
NLD	2006	1,67	2006	5,5	2006	36,5
SWE	2006	3,73	2006	12,6	2006	39,1
USA	2006	2,62	2005	9,6	2006	35,4

Tabelle A 6
Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Output“

Land	epo_pcap		epo_ht_pop		uspto_ptmt_pop		triade_pop		s_e_articles_pop		cit_value	
	Patente pro Mio. Einwohner		Artikel pro Mio. Einwohner		Zitationen pro wiss.-techn. Artikel							
	Jahr	Wert	Jahr	Wert								
AUT	2005	178	2004	10	2007	55	2005	40	2005	559	2003	6,0
BEL	2005	142	2004	21	2007	49	2005	35	2005	657	2003	6,2
CAN	2005	71	2004	17	2007	102	2005	24	2005	807	2003	3,9
CHE	2005	412	2004	36	2007	137	2005	108	2005	1174	2003	9,1
DEU	2005	277	2004	24	2007	110	2005	76	2005	535	2003	7,2
DNK	2005	191	2004	20	2007	71	2005	42	2005	933	2003	7,6
ESP	2005	29	2004	2	2007	6	2005	5	2005	429	2003	5,1
FIN	2005	261	2004	69	2007	161	2005	53	2005	920	2003	7,0
FRA	2005	128	2004	19	2007	50	2005	40	2005	485	2003	6,7
GBR	2005	86	2004	12	2007	54	2005	28	2005	762	2003	7,8
IRL	2005	65	2004	7	2007	34	2005	15	2005	522	2003	5,6
ITA	2005	79	2004	5	2007	22	2005	12	2005	424	2003	5,5
JPN	2005	172	2003	54	2006	288	2005	117	2005	434	2003	5,6
KOR	2005	105	2004	28	2007	130	2005	59	2005	341	2003	3,0
NLD	2005	200	2004	32	2007	76	2005	67	2005	853	2003	7,8
SWE	2005	249	2004	32	2007	117	2005	81	2005	1113	2003	7,4
USA	2005	112	2004	18	2007	265	2005	54	2005	698	2003	9,4

noch Tabelle A 6

Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Output“

Land	cit_rate_est		cit_impact		w3_5m		w8_10m		w3_10m		w3_6m	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2004	3,6	2006	1,12	2007	5,2	2007	5,3	2007	5,1	2007	4,9
BEL	2004	3,8	2006	1,20	2007	5,7	2007	5,7	2007	5,3	2007	4,8
CAN	2004	4,3	2006	1,22	2007	5,7	2007	5,7	2007	5,7	2007	4,5
CHE	2004	5,6	2006	1,41	2007	6,2	2007	6,0	2007	5,6	2007	6,1
DEU	2004	4,3	2006	1,13	2007	5,8	2007	6,0	2007	5,4	2007	5,8
DNK	2004	4,6	2006	1,33	2007	5,5	2007	5,6	2007	5,6	2007	5,5
ESP	2003	3,1	2006	0,90	2007	4,1	2007	4,4	2007	4,7	2007	3,4
FIN	2004	4,0	2006	1,16	2007	5,7	2007	5,7	2007	6,0	2007	5,3
FRA	2004	3,8	2006	1,06	2007	5,2	2007	5,6	2007	5,7	2007	4,8
GBR	2004	4,8	2006	1,24	2007	5,9	2007	5,9	2007	5,0	2007	4,9
IRL	2004	3,5	2006	1,17	2007	5,4	2007	5,0	2007	5,4	2007	4,8
ITA	2004	3,6	2006	0,97	2007	3,4	2007	4,8	2007	4,6	2007	3,1
JPN	2004	3,1	2006	0,86	2007	5,6	2007	5,8	2007	5,9	2007	5,8
KOR	2004	2,5	2006	0,84	2007	5,6	2007	5,3	2007	5,5	2007	5,6
NLD	2004	5,2	2006	1,34	2007	5,6	2007	5,8	2007	5,0	2007	4,9
SWE	2004	4,5	2006	1,20	2007	5,6	2007	5,9	2007	5,8	2007	5,7
USA	2004	5,4	2006	1,37	2007	6,1	2007	6,0	2007	5,6	2007	5,8

noch Tabelle A 6

Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Output“

Land	w9_4m	
	Jahr	Wert
AUT	2007	5,4
BEL	2007	5,1
CAN	2007	4,8
CHE	2007	5,8
DEU	2007	6,1
DNK	2007	5,5
ESP	2007	3,8
FIN	2007	5,8
FRA	2007	5,5
GBR	2007	5,1
IRL	2007	4,4
ITA	2007	4,7
JPN	2007	5,9
KOR	2007	5,5
NLD	2007	5,3
SWE	2007	5,9
USA	2007	5,4

Tabelle A 7
zu 3.3 Subindikator „Finanzierung“ – Unterindikator „Allgemeine Finanzierungsbedingungen“

Land	w2_3m		w2_4m		w2_7m		w2_8m	
	Skala von 1 bis 7							
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	5,8	2007	6,4	2006	4,1	2007	5,5
BEL	2007	5,9	2007	6,8	2006	4,6	2007	5,3
CAN	2007	6,3	2007	6,8	2006	4,7	2007	5,5
CHE	2007	6,7	2007	6,9	2006	4,6	2007	5,6
DEU	2007	6,2	2007	6,6	2006	4,5	2007	5,5
DNK	2007	6,1	2007	6,8	2006	5,8	2007	5,6
ESP	2007	5,7	2007	6,5	2006	4,7	2007	5,1
FIN	2007	6,0	2007	6,6	2006	5,3	2007	5,6
FRA	2007	6,0	2007	6,6	2006	4,6	2007	5,5
GBR	2007	6,7	2007	6,8	2006	5,2	2007	5,7
IRL	2007	6,2	2007	6,8	2006	5,9	2007	5,2
ITA	2007	4,3	2007	5,5	2006	4,2	2007	4,8
JPN	2007	5,2	2007	5,1	2006	5,1	2007	5,9
KOR	2007	5,2	2007	5,5	2006	4,1	2007	5,5
NLD	2007	6,2	2007	6,7	2006	4,9	2007	5,6
SWE	2007	6,3	2007	6,8	2006	5,8	2007	6,2
USA	2007	6,3	2007	6,3	2006	5,2	2007	5,7

Tabelle A 8
Subindikator „Finanzierung“ – Unterindikator „Bedingungen zur Gründungsfinanzierung“

Land	vci_earl_gdp_ma4		vci_exp_gdp_ma4		perc_htech_vc_tot		est_gem_ivc_ma2		w2_6m		w2_5m	
	in Prozent		in Prozent		in Prozent		in Prozent		Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 7	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	0,009	2007	0,037	2005	57,2	2006	0,021	2007	4,2	2007	4,3
BEL	2007	0,016	2007	0,067	2005	51,5	2006	0,026	2007	4,2	2007	4,3
CAN	2007	0,118	2007	0,169	2005	80,6	2006	0,035	2007	4,4	2007	4,3
CHE	2007	0,026	2007	0,060	2005	65,2	2006	0,040	2007	4,3	2007	4,4
DEU	2007	0,014	2007	0,032	2005	35,3	2006	0,025	2007	4,4	2007	4,4
DNK	2007	0,050	2007	0,134	2005	62,7	2006	0,026	2007	4,9	2007	5,5
ESP	2007	0,014	2007	0,110	2005	27,4	2006	0,027	2007	4,2	2007	4,0
FIN	2007	0,039	2007	0,083	2005	53,0	2006	0,027	2007	5,2	2007	5,4
FRA	2007	0,027	2007	0,080	2005	27,8	2006	0,044	2007	4,1	2007	3,8
GBR	2007	0,090	2007	0,280	2005	31,2	2006	0,016	2007	5,1	2007	5,3
IRL	2007	0,020	2007	0,035	2005	96,1	2006	0,020	2007	4,9	2007	5,0
ITA	2007	0,003	2007	0,054	2005	20,9	2006	0,025	2007	2,9	2007	2,9
JPN	2007	0,005	2007	0,028	2001	34,5	2006	0,008	2007	3,9	2007	3,7
KOR	2007	0,077	2007	0,227	2002	35,2	2004	0,050	2007	4,5	2007	4,4
NLD	2007	0,008	2007	0,105	2005	17,3	2006	0,015	2007	5,2	2007	5,3
SWE	2007	0,064	2007	0,186	2005	35,5	2006	0,021	2007	4,9	2007	5,2
USA	2007	0,036	2007	0,148	2005	87,7	2006	0,043	2007	5,3	2007	5,1

Tabelle A 9

Subindikator „Finanzierung“ – Unterindikator „Staatliche Förderung“

Land	gerdgovpgdp <i>in Prozent</i>		b_index_le <i>Index</i>		berdgovpgdp <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	0,94	2006	0,088	2004	9,7
BEL	2005	0,45	2006	0,089	2006	8,1
CAN	2007	0,62	2006	0,179	2007	2,8
CHE	2004	0,66	2006	-0,010	2004	3,2
DEU	2005	0,71	2006	-0,030	2006	8,0
DNK	2005	0,68	2006	0,161	2005	4,1
ESP	2006	0,51	2006	0,391	2006	9,6
FIN	2006	0,87	2006	-0,008	2006	9,2
FRA	2005	0,82	2006	0,189	2005	13,4
GBR	2006	0,57	2006	0,096	2006	8,3
IRL	2006	0,40	2006	0,049	2006	3,4
ITA	2005	0,55	2006	-0,023	2007	5,4
JPN	2006	0,55	2006	0,118	2006	2,7
KOR	2006	0,74	2006	0,180	2006	11,8
NLD	2003	0,64	2006	0,066	2003	3,4
SWE	2005	0,89	2006	-0,015	2005	11,9
USA	2006	0,77	2006	0,066	2006	17,1

Tabelle A 10
zu 3.4 Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Wissenstransfer“

Land	w3_8m		w3_5m	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	4,8	2007	5,2
BEL	2007	5,1	2007	5,7
CAN	2007	4,9	2007	5,7
CHE	2007	5,6	2007	6,2
DEU	2007	5,3	2007	5,8
DNK	2007	5,0	2007	5,5
ESP	2007	3,4	2007	4,1
FIN	2007	5,5	2007	5,7
FRA	2007	3,9	2007	5,2
GBR	2007	5,0	2007	5,9
IRL	2007	4,8	2007	5,4
ITA	2007	3,0	2007	3,4
JPN	2007	4,9	2007	5,6
KOR	2007	5,4	2007	5,6
NLD	2007	5,0	2007	5,6
SWE	2007	5,6	2007	5,6
USA	2007	5,6	2007	6,1

Tabelle A 11
Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Cluster“

Land	spec		w8_6m		w8_7m	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2003	1,00	2007	4,6	2004	4,7
BEL	2003	4,25	2007	4,3	2004	5,1
CAN	2003	5,25	2007	4,4	2004	4,8
CHE	2003	5,50	2007	4,7	2004	5,0
DEU	2003	4,25	2007	4,8	2004	5,2
DNK	2003	2,25	2007	4,5	2004	5,5
ESP	2003	1,00	2007	3,9	2004	3,8
FIN	2003	5,25	2007	4,8	2004	5,8
FRA	2003	3,25	2007	4,3	2004	4,8
GBR	2003	4,25	2007	4,8	2004	4,9
IRL	2003	8,00	2007	4,1	2004	4,3
ITA	2003	3,00	2007	4,5	2004	4,8
JPN	2003	8,50	2007	4,7	2004	6,0
KOR	2003	8,50	2007	5,3	2004	4,6
NLD	2003	3,00	2007	4,5	2004	5,0
SWE	2003	7,25	2007	4,5	2004	5,2
USA	2003	4,50	2007	5,3	2004	5,7

Tabelle A 12
Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Firmennetze“

Land	w8_2m		w8_3m		w9_8m	
	<i>Skala von 1 bis 7</i>		<i>Skala von 1 bis 7</i>		<i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	6,0	2007	6,3	2007	6,1
BEL	2007	5,7	2007	6,1	2007	5,7
CAN	2007	5,7	2007	5,8	2007	5,6
CHE	2007	5,9	2007	6,3	2007	5,9
DEU	2007	6,3	2007	6,5	2007	5,8
DNK	2007	5,5	2007	5,9	2007	5,8
ESP	2007	5,6	2007	5,2	2007	5,0
FIN	2007	5,3	2007	5,8	2007	5,7
FRA	2007	5,9	2007	5,8	2007	5,4
GBR	2007	5,3	2007	5,6	2007	5,4
IRL	2007	5,2	2007	5,6	2007	5,4
ITA	2007	5,5	2007	5,3	2007	4,8
JPN	2007	6,3	2007	6,3	2007	6,1
KOR	2007	5,8	2007	5,7	2007	5,9
NLD	2007	5,6	2007	6,0	2007	5,6
SWE	2007	5,7	2007	6,1	2007	5,8
USA	2007	5,7	2007	5,8	2007	5,7

Tabelle A 13
Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Globale Wissenschaftsverzierung“

Land	triade_ant_pct		triade_pct_fte		triade_ant		triade_inter_fte	
	<i>in Prozent</i>		<i>Co-Erfinder pro 1000 Forscher</i>		<i>in Prozent</i>		<i>Co-Autoren pro 1000 Forscher</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2004	3,8	2004	1,8	2005	28,5	2005	84,4
BEL	2005	12,5	2005	4,7	2005	27,0	2005	100,5
CAN	2005	6,8	2005	1,6	2005	41,7	2005	112,9
CHE	2005	9,2	2005	8,6	2005	33,5	2005	210,6
DEU	2005	5,2	2005	3,2	2005	29,1	2005	73,3
DNK	2005	6,0	2005	2,5	2005	25,4	2005	85,9
ESP	2005	6,8	2005	0,7	2005	19,6	2005	56,9
FIN	2005	5,5	2005	2,1	2005	22,1	2005	53,4
FRA	2005	5,9	2005	1,9	2005	28,3	2005	66,5
GBR	2005	11,7	2005	4,1	2005	28,0	2005	111,9
IRL	2005	20,2	2005	5,8	2005	28,4	2005	104,8
ITA	2005	4,1	2005	1,4	2005	21,2	2005	112,1
JPN	2005	2,5	2005	0,8	2005	22,0	2005	23,6
KOR	2005	3,2	2005	0,9	2005	25,6	2005	35,9
NLD	2005	6,0	2005	4,8	2005	24,0	2005	156,0
SWE	2005	3,8	2005	1,8	2005	26,8	2005	88,3
USA	2005	6,0	2005	2,0	2005	29,4	2005	57,1

Tabelle A 14
zu 3.5 Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“

Land	valadd_fuevg <i>in KKP-$\text{\\$}$ pro Kopf</i>		erwpcap_fuevg <i>in Prozent</i>		ahsaldo_fuevg <i>in KKP-$\text{\\$}$ pro Kopf</i>		antvaladd_fuevg <i>in Prozent</i>		w9_1m <i>Skala von 1 bis 7</i>		w9_2m <i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	2342	2005	2,68	2005	60	2005	8,39	2007	5,8	2007	6,0
BEL	2005	2030	2005	2,02	2005	1557	2005	7,79	2007	5,8	2007	5,7
CAN	2003	1846	2003	1,96	2005	-972	2003	7,12	2007	3,9	2007	4,0
CHE	2002	3475	2000	4,53	2005	2187	2002	11,39	2007	6,3	2007	6,3
DEU	2005	3506	2005	4,29	2005	3480	2005	14,46	2007	6,3	2007	6,2
DNK	2005	1646	2005	2,70	2005	-15	2005	6,41	2007	6,2	2007	6,0
ESP	2005	1268	2005	2,04	2005	-1431	2005	5,62	2007	4,2	2007	4,9
FIN	2005	2795	2005	3,18	2005	792	2005	11,81	2007	5,8	2007	5,7
FRA	2005	1421	2005	1,86	2005	278	2005	6,14	2007	5,7	2007	6,0
GBR	2005	1542	2005	1,98	2005	-787	2005	5,98	2007	5,7	2007	5,8
IRL	2005	4864	2005	2,81	2005	11045	2005	15,39	2007	5,4	2007	5,2
ITA	2005	1654	2005	2,68	2005	152	2005	7,40	2007	5,5	2007	5,6
JPN	2005	2984	2005	3,58	2005	17	2005	11,26	2007	6,0	2007	6,2
KOR	2005	3010	2005	4,40	2005	2	2006	17,12	2007	5,5	2007	5,7
NLD	2005	1556	2005	1,79	2005	1558	2005	5,44	2007	5,7	2007	5,7
SWE	2005	2949	2005	3,55	2005	172	2005	11,35	2007	5,9	2007	6,2
USA	2005	2519	2005	2,10	2005	-829	2005	7,06	2007	5,4	2007	5,5

noch Tabelle A 14
Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“

Land	w9_6m <i>Skala von 1 bis 7</i>		spitz_kkp_pc <i>in KKP-$\text{\\$}$ pro Kopf</i>		spitz_jeein <i>in Prozent</i>		spitz_wertsch <i>in Prozent</i>		ahsaldo_ht_pop <i>in KKP-$\text{\\$}$ pro Kopf</i>		ent_hipottea_ma6 <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	5,9	2005	603	2005	0,66	2005	2,16	2005	-411	2006	0,70
BEL	2007	5,9	2005	484	2005	0,47	2005	1,86	2005	-367	2006	0,22
CAN	2007	5,3	2003	442	2003	0,55	2003	1,70	2005	-550	2006	1,23
CHE	2007	6,1	2003	778	2000	0,77	2003	3,42	2005	1645	2006	0,65
DEU	2007	6,3	2005	728	2005	0,85	2005	3,00	2005	208	2006	0,64
DNK	2007	6,0	2005	638	2005	0,76	2005	2,49	2005	19	2006	0,62
ESP	2007	4,7	2005	233	2005	0,37	2005	1,03	2005	-680	2006	0,22
FIN	2007	6,0	2005	1373	2005	1,03	2005	5,80	2005	834	2006	0,29
FRA	2007	5,8	2005	471	2005	0,56	2005	2,04	2005	54	2006	0,25
GBR	2007	5,4	2005	604	2005	0,64	2005	2,34	2005	1	2006	0,67
IRL	2007	5,3	2005	1991	2005	1,58	2005	6,30	2005	7098	2006	0,91
ITA	2007	4,8	2005	413	2005	0,63	2005	1,85	2005	-338	2006	0,35
JPN	2007	6,3	2005	1040	2005	1,16	2005	3,92	2005	2	2006	0,14
KOR	2007	5,6	2005	1328	2005	1,59	2005	7,50	2005	1	2006	2,11
NLD	2007	5,8	2005	306	2005	0,60	2005	1,07	2005	395	2006	0,51
SWE	2007	6,1	2005	1166	2005	0,93	2005	4,49	2005	87	2006	0,46
USA	2007	5,6	2005	1037	2005	0,84	2005	2,91	2005	-270	2006	1,49

noch Tabelle A 14

Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“

Land	valadd_widl <i>in KKP-$\text{\\$}$ pro Kopf</i>		erwpcap_widl <i>in Prozent</i>		antvaladd_widl <i>in Prozent</i>		w9_7m <i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	7040	2005	12,1	2005	25,2	2007	5,9
BEL	2005	8460	2005	12,9	2005	32,5	2007	5,6
CAN	2003	7072	2003	13,7	2003	27,3	2007	6,0
CHE	2002	10430	2000	14,8	2002	34,2	2007	6,0
DEU	2005	7719	2005	13,3	2005	31,8	2007	6,2
DNK	2005	8009	2005	17,2	2005	31,2	2007	5,9
ESP	2005	5208	2005	7,8	2005	23,1	2007	5,6
FIN	2005	6101	2005	13,0	2005	25,8	2007	5,3
FRA	2005	8014	2005	12,5	2005	34,6	2007	6,0
GBR	2005	9440	2005	15,7	2005	36,6	2007	6,3
IRL	2005	10765	2005	12,0	2005	34,1	2007	5,5
ITA	2005	6187	2005	9,3	2005	27,7	2007	5,0
JPN	2005	7043	2005	12,1	2005	26,6	2007	5,7
KOR	2005	4358	2005	7,8	2006	25,1	2007	5,8
NLD	2005	10228	2005	18,1	2005	35,8	2007	5,9
SWE	2005	8584	2005	15,7	2005	33,0	2007	5,9
USA	2005	12739	2005	15,6	2005	35,7	2007	6,3

Tabelle A 15

Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Infrastruktur“

Land	w5_1m <i>Skala von 1 bis 7</i>		w5_2m <i>Skala von 1 bis 7</i>		w5_4m <i>Skala von 1 bis 7</i>		w5_5m <i>Skala von 1 bis 7</i>		e_readiness <i>Skala von 1 bis 10</i>		nri_s <i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	6,3	2007	5,2	2007	5,9	2007	6,6	2007	8,39	2007	5,22
BEL	2007	5,9	2007	5,8	2007	6,0	2007	6,6	2007	7,90	2007	4,92
CAN	2007	6,0	2007	5,2	2007	6,0	2007	6,4	2007	8,30	2007	5,30
CHE	2007	6,7	2007	6,8	2007	6,2	2007	6,7	2007	8,61	2007	5,53
DEU	2007	6,6	2007	6,4	2007	6,7	2007	6,8	2007	8,00	2007	5,19
DNK	2007	6,4	2007	5,8	2007	6,5	2007	6,9	2007	8,88	2007	5,78
ESP	2007	5,3	2007	5,0	2007	5,7	2007	6,0	2007	7,29	2007	4,47
FIN	2007	6,4	2007	5,8	2007	6,3	2007	6,7	2007	8,43	2007	5,47
FRA	2007	6,5	2007	6,5	2007	6,5	2007	6,7	2007	7,77	2007	5,11
GBR	2007	5,5	2007	4,8	2007	6,2	2007	6,5	2007	8,59	2007	5,30
IRL	2007	3,9	2007	3,0	2007	5,3	2007	5,9	2007	7,86	2007	5,02
ITA	2007	3,5	2007	3,0	2007	4,4	2007	5,4	2007	7,45	2007	4,21
JPN	2007	5,9	2007	6,5	2007	5,6	2007	6,8	2007	8,01	2007	5,14
KOR	2007	5,6	2007	5,6	2007	5,7	2007	6,2	2007	8,08	2007	5,43
NLD	2007	5,8	2007	5,7	2007	6,4	2007	6,7	2007	8,50	2007	5,44
SWE	2007	6,0	2007	5,7	2007	6,0	2007	6,6	2007	8,85	2007	5,72
USA	2007	6,1	2007	5,2	2007	6,3	2007	6,3	2007	8,85	2007	5,49

Tabelle A 16
zu 3.6 Subindikator „Wettbewerb“ – Unterindikator „Produktmarktregulierung“

Land	pmr_pmr_r		reg_prof_serv_r	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2003	1,42	2003	2,4
BEL	2003	1,43	2003	2,3
CAN	2003	1,61	2003	1,3
CHE	2003	1,11	2003	3,4
DEU	2003	1,36	2003	1,3
DNK	2003	1,67	2003	3,6
ESP	2003	1,18	2003	2,0
FIN	2003	1,47	2003	3,4
FRA	2003	1,09	2003	2,4
GBR	2003	1,87	2003	3,3
IRL	2003	1,67	2003	3,1
ITA	2003	0,92	2003	0,8
JPN	2003	1,51	2003	2,1
KOR	2003	1,28	2003	2,1
NLD	2003	1,42	2003	2,8
SWE	2003	1,56	2003	3,5
USA	2003	1,77	2003	2,6

Tabelle A 17
Subindikator „Wettbewerb“ – Unterindikator „Wettbewerb“

Land	ent_TEA_ma4		ent_hipotea_ma6		ent_oppTEA_ma4		w7_1m		w7_3m		cpi_score_ma2	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	4,23	2006	0,70	2007	3,48	2007	6,1	2007	5,9	2007	8,4
BEL	2007	3,33	2006	0,22	2007	2,59	2007	6,0	2007	5,4	2007	7,2
CAN	2006	8,34	2006	1,23	2006	6,86	2007	5,7	2007	5,2	2007	8,6
CHE	2007	6,18	2006	0,65	2007	4,73	2007	5,5	2007	5,9	2007	9,1
DEU	2006	4,98	2006	0,64	2006	3,34	2007	6,3	2007	6,2	2007	7,9
DNK	2007	5,19	2006	0,62	2007	4,57	2007	5,6	2007	5,8	2007	9,5
ESP	2007	6,44	2006	0,22	2007	4,86	2007	5,6	2007	4,6	2007	6,8
FIN	2007	5,32	2006	0,29	2007	4,03	2007	5,7	2007	5,7	2007	9,5
FRA	2007	4,71	2006	0,25	2007	2,93	2007	5,8	2007	5,4	2007	7,4
GBR	2007	5,96	2006	0,67	2007	4,53	2007	6,0	2007	5,7	2007	8,5
IRL	2007	8,28	2006	0,91	2007	6,31	2007	5,5	2007	5,3	2007	7,5
ITA	2007	4,44	2006	0,35	2007	3,29	2007	4,6	2007	4,4	2007	5,1
JPN	2007	2,73	2006	0,14	2007	1,92	2007	6,0	2007	5,9	2007	7,6
KOR	2002	14,70	2006	2,11	2002	8,27	2007	5,6	2007	4,7	2007	5,1
NLD	2007	5,02	2006	0,51	2007	4,14	2007	5,9	2007	5,8	2007	8,9
SWE	2007	3,86	2006	0,46	2007	3,22	2007	6,0	2007	5,2	2007	9,3
USA	2007	10,54	2006	1,49	2007	8,34	2007	5,9	2007	5,7	2007	7,3

Tabelle A 18
zu 3.7 Subindikator „Nachfrage“ – Unterindikator „Nachfrageniveau“

Land	gdp_ppop		antnachf_fuevg		nach_dlv	
	<i>in 1000 KKP-\$ pro Kopf</i>		<i>in Prozent</i>		<i>in KKP-\$ pro Kopf</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	37,9	2005	41,5	2005	19907
BEL	2007	35,3	2005	34,6	2005	23595
CAN	2007	38,7	2003	45,8	2003	20107
CHE	2007	39,8	2002	48,9	2002	26425
DEU	2007	33,6	2005	46,8	2005	20449
DNK	2007	36,6	2005	39,6	2005	18675
ESP	2007	31,3	2005	37,6	2005	15701
FIN	2007	35,0	2005	46,2	2005	18247
FRA	2007	32,5	2005	42,9	2005	20108
GBR	2007	34,9	2005	40,1	2005	22893
IRL	2007	44,0	2005	24,0	2005	26785
ITA	2007	30,0	2005	37,0	2005	16774
JPN	2007	33,5	2005	51,1	2005	21099
KOR	2007	24,8	2003	49,8	2003	14304
NLD	2007	38,7	2005	38,2	2005	22526
SWE	2007	37,0	2005	50,4	2005	24045
USA	2007	45,9	2005	43,8	2005	29279

Tabelle A 19
Subindikator „Nachfrage“ – Unterindikator „Nachfragequalität“

Land	w8_1m		w3_2m		w3_9m	
	<i>Skala von 1 bis 7</i>		<i>Skala von 1 bis 7</i>		<i>Skala von 1 bis 7</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	5,4	2007	6,0	2007	4,3
BEL	2007	5,4	2007	5,3	2007	3,8
CAN	2007	5,3	2007	5,6	2007	4,1
CHE	2007	5,7	2007	6,1	2007	4,6
DEU	2007	5,3	2007	6,0	2007	4,6
DNK	2007	5,3	2007	6,0	2007	4,6
ESP	2007	4,7	2007	4,8	2007	3,8
FIN	2007	5,4	2007	6,1	2007	4,6
FRA	2007	5,3	2007	5,4	2007	4,5
GBR	2007	5,3	2007	5,6	2007	4,2
IRL	2007	5,4	2007	5,5	2007	4,2
ITA	2007	4,6	2007	4,4	2007	3,3
JPN	2007	5,6	2007	6,2	2007	4,5
KOR	2007	5,7	2007	6,0	2007	5,3
NLD	2007	5,3	2007	5,5	2007	4,4
SWE	2007	5,5	2007	6,3	2007	4,9
USA	2007	5,3	2007	6,1	2007	4,9

Tabelle A 20
zu 4 Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	c001_inv		d061_inv		ent1_prefs_ma2		ent2_setupnb_ma2		entd_fai_inv_ma2		a042_inv	
	Anteil der ausgewählten Antw. in %		Anteil der ausgewählten Antw. in %		in Prozent		in Prozent		in Prozent		Anteil der ausgewählten Antw. in %	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2000	71,4	2000	35,9	2007	36,3	2007	42,8	2007	48,3	2002	82,3
BEL	2000	75,0	2000	48,2	2007	32,2	2007	50,3	2007	47,9	2002	57,9
CAN	2000	84,4	2000	54,5	2004	54,4	2004	57,1	2004	60,9	2002	70,0
CHE	2000	73,0	2000	38,2	2004	42,2	2004	53,3	2004	53,8	2002	76,0
DEU	2000	73,4	2000	44,6	2007	40,0	2007	42,8	2007	42,1	2002	86,1
DNK	2000	93,8	2000	82,0	2007	36,9	2007	47,5	2007	58,9	2002	85,6
ESP	2000	80,8	2000	54,2	2007	48,1	2007	58,9	2007	56,8	2002	51,2
FIN	2000	91,0	2000	61,6	2007	48,1	2007	58,9	2007	56,8	2002	70,3
FRA	2000	78,3	2000	43,6	2007	31,4	2007	55,0	2007	58,9	2002	63,6
GBR	2000	79,0	2000	54,5	2007	41,6	2007	55,6	2007	52,3	2002	53,2
IRL	2000	83,6	2000	53,3	2007	45,2	2007	60,8	2007	57,2	2002	53,0
ITA	2000	73,0	2000	18,6	2007	56,9	2007	60,1	2007	69,2	2002	72,2
JPN	2000	68,2	2000	31,4	2004	55,1	2004	51,2	2004	48,1	2002	95,7
KOR	2000	61,3	2000	21,5	2004	55,1	2004	51,2	2004	48,1	2002	87,0
NLD	2000	87,5	2000	55,1	2007	30,0	2007	59,9	2007	66,0	2002	74,7
SWE	2000	97,7	2000	62,2	2007	48,8	2007	61,5	2007	68,9	2002	87,8
USA	2000	90,3	2000	62,9	2007	33,8	2007	53,8	2007	58,7	2002	67,8

noch Tabelle A 20
Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	a006_inv		f120_inv		g006_inv		a002_freq		d018_inv		a035_freq	
	Anteil der ausgewählten Antw. in %		Anteil der ausgewählten Antw. in %		Anteil der ausgewählten Antw. in %							
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2002	78,6	2002	76,5	2002	45,7	2002	42,272	2002	12,0	2002	71,6
BEL	2002	79,3	2002	71,3	2002	76,3	2002	47,003	2002	17,4	2002	84,6
CAN	2002	70,0	2002	70,0	2002	33,0	2002	60,000	2002	28,0	2002	81,0
CHE	2002	85,0	2002	78,0	2002	75,0	2002	59,000	2002	11,0	2002	79,0
DEU	2002	93,4	2002	76,8	2002	77,8	2002	45,176	2002	9,8	2002	70,7
DNK	2002	92,1	2002	87,1	2002	52,0	2002	54,956	2002	33,1	2002	87,3
ESP	2002	81,2	2002	71,6	2002	46,6	2002	43,048	2002	13,3	2002	79,6
FIN	2002	87,9	2002	89,8	2002	44,5	2002	52,799	2002	41,4	2002	82,7
FRA	2002	89,4	2002	85,1	2002	60,1	2002	49,133	2002	13,1	2002	84,7
GBR	2002	87,4	2002	74,3	2002	51,2	2002	57,905	2002	36,8	2002	83,0
IRL	2002	68,0	2002	49,0	2002	28,0	2002	61,000	2002	34,0	2002	75,0
ITA	2002	67,0	2002	68,3	2002	60,7	2002	35,617	2002	7,6	2002	75,0
JPN	2002	92,7	2002	85,4	2002	77,2	2002	48,070	2002	9,9	2002	71,2
KOR	2002	77,0	2002	63,0	2002	83,0	2002	45,000	2002	3,0	2002	65,0
NLD	2002	83,5	2002	84,5	2002	80,4	2002	58,524	2002	34,3	2002	91,5
SWE	2002	89,2	2002	94,8	2002	58,6	2002	71,232	2002	40,0	2002	92,3
USA	2002	41,5	2002	69,8	2002	27,6	2002	64,637	2002	36,5	2002	79,8

noch Tabelle A 20

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	f118_inv		q10_6	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2002	72,8	2005	91,0
BEL	2002	71,8	2005	86,0
CAN	2002	73,0	2000	64,0
CHE	2002	83,0	2005	93,0
DEU	2002	78,3	2005	94,0
DNK	2002	79,3	2005	96,0
ESP	2002	83,1	2005	83,0
FIN	2002	73,2	2005	93,0
FRA	2002	76,2	2005	93,0
GBR	2002	75,4	2005	80,0
IRL	2002	63,0	2005	78,0
ITA	2002	70,1	2005	87,0
JPN	2002	70,3	2000	49,0
KOR	2002	47,0	2000	53,0
NLD	2002	93,1	2005	90,0
SWE	2002	91,4	2005	98,0
USA	2002	68,5	2005	47,0

Tabelle A 21

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Sozialkapital“

Land	q14c1		q14c2		is_science		q14c3		a165_freq		is_soccap_put	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2000	76,0	2000	81,0	2000	81,0	2000	76,000	2002	33,4	2002	3,4
BEL	2000	83,0	2000	89,0	2000	90,0	2000	88,000	2002	29,2	2002	5,1
CAN	2000	82,6	2000	86,1	2000	86,6	2000	82,194	2002	39,0	2002	7,8
CHE	2000	86,0	2000	87,0	2000	83,0	2000	80,000	2002	41,0	2002	6,8
DEU	2000	88,0	2000	90,0	2000	84,5	2000	78,000	2002	37,5	2002	1,8
DNK	2000	88,0	2000	92,0	2000	92,0	2000	90,000	2002	66,5	2002	3,9
ESP	2000	77,0	2000	78,0	2000	82,5	2000	82,000	2002	36,3	2002	1,9
FIN	2000	93,0	2000	94,0	2000	92,5	2000	87,000	2002	57,4	2002	4,6
FRA	2000	76,0	2000	81,0	2000	83,0	2000	74,000	2002	21,3	2002	2,9
GBR	2000	79,0	2000	87,0	2000	91,5	2000	86,000	2002	28,9	2002	6,5
IRL	2000	78,0	2000	83,0	2000	83,0	2000	78,000	2002	35,0	2002	4,5
ITA	2000	80,0	2000	84,0	2000	86,0	2000	83,000	2002	32,6	2002	3,2
JPN	2000	84,0	2000	87,2	2000	87,2	2000	82,980	2002	43,1	2002	2,0
KOR	2000	78,4	2000	82,9	2000	84,4	2000	79,873	2002	27,0	2002	7,9
NLD	2000	90,0	2000	89,0	2000	90,5	2000	84,000	2002	60,1	2002	7,0
SWE	2000	93,0	2000	95,0	2000	91,0	2000	90,000	2002	66,3	2002	8,0
USA	2000	81,6	2000	85,4	2000	86,6	2000	81,668	2002	36,3	2002	14,1

noch Tabelle A 21

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Sozialkapital“

Land	e02ecv in Prozent	
	Jahr	Wert
AUT	2002	31,3
BEL	2002	27,0
CAN	2002	34,0
CHE	2002	28,3
DEU	2002	39,7
DNK	2002	34,3
ESP	2002	32,3
FIN	2002	45,0
FRA	2002	33,0
GBR	2002	32,7
IRL	2002	35,7
ITA	2002	37,7
JPN	2002	43,7
KOR	2002	48,0
NLD	2002	35,3
SWE	2002	39,3
USA	2002	40,3

Tabelle A 22

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Einstellung zu Wissenschaft und Technik“

Land	q205b in Prozent		q205c in Prozent		q205d in Prozent		q205e in Prozent		q6bc2 in Prozent		q1301 in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	57,5	2005	50,5	2005	58,0	2005	51,000	2005	11,0	2005	71,0
BEL	2005	58,5	2005	58,0	2005	66,5	2005	56,000	2005	16,0	2005	77,0
CAN	2005	57,6	2005	53,3	2005	65,3	2005	53,031	2005	15,8	2005	77,0
CHE	2005	65,5	2005	62,0	2005	75,5	2005	63,000	2005	26,0	2005	82,0
DEU	2005	68,0	2005	61,0	2005	67,0	2005	61,500	2005	20,0	2005	86,0
DNK	2005	53,5	2005	58,0	2005	67,5	2005	57,000	2005	16,0	2005	73,0
ESP	2005	55,5	2005	51,5	2005	60,5	2005	51,000	2005	16,0	2005	73,0
FIN	2005	60,5	2005	56,5	2005	66,0	2005	54,500	2005	16,0	2005	77,0
FRA	2005	67,0	2005	63,0	2005	76,5	2005	62,000	2005	15,0	2005	73,0
GBR	2005	59,0	2005	55,5	2005	61,5	2005	55,500	2005	19,0	2005	79,0
IRL	2005	53,5	2005	50,5	2005	56,5	2005	49,500	2005	10,0	2005	77,0
ITA	2005	46,5	2005	43,0	2005	52,5	2005	45,500	2005	11,0	2005	76,0
JPN	2001	61,0	2001	48,0	2001	75,0	2001	44,000	2001	13,0	2001	73,0
KOR	2004	51,0	2004	49,0	2004	76,0	2004	50,000	2005	15,6	2006	94,0
NLD	2005	71,0	2005	65,0	2005	65,5	2005	64,000	2005	16,0	2005	70,0
SWE	2005	61,5	2005	63,5	2005	71,0	2005	67,000	2005	36,0	2005	81,0
USA	2001	80,0	2006	67,0	2001	70,0	2001	69,000	2001	30,0	2004	90,0

noch Tabelle A 22

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Einstellung zu Wissenschaft und Technik“

Land	q1308 <i>in Prozent</i>		q1311 <i>in Prozent</i>		q1411 <i>in Prozent</i>		q1304 <i>in Prozent</i>		q1305 <i>in Prozent</i>		q1310 <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	66,0	2005	71,0	2005	48,0	2005	23,000	2005	28,0	2005	15,0
BEL	2005	68,0	2005	72,0	2005	53,0	2005	42,000	2005	42,0	2005	24,0
CAN	2005	66,6	2005	74,2	2005	50,6	2005	44,208	2005	59,8	2005	32,4
CHE	2005	63,0	2005	76,0	2005	43,0	2005	25,000	2005	46,0	2005	23,0
DEU	2005	73,0	2005	77,0	2005	43,0	2005	34,000	2005	50,0	2005	28,0
DNK	2005	71,0	2005	84,0	2005	52,0	2005	41,000	2005	61,0	2005	35,0
ESP	2005	62,0	2005	66,0	2005	57,0	2005	21,000	2005	40,0	2005	8,0
FIN	2005	74,0	2005	77,0	2005	50,0	2005	33,000	2005	55,0	2005	36,0
FRA	2005	58,0	2005	71,0	2005	50,0	2005	38,000	2005	46,0	2005	26,0
GBR	2005	67,0	2005	81,0	2005	49,0	2005	33,000	2005	49,0	2005	31,0
IRL	2005	70,0	2005	74,0	2005	50,0	2005	29,000	2005	40,0	2005	29,0
ITA	2005	72,0	2005	73,0	2005	57,0	2005	21,000	2005	38,0	2005	13,0
JPN	2001	54,0	2001	66,0	2001	40,0	2005	47,275	2001	68,0	2001	25,0
KOR	2006	85,0	2006	86,0	2006	71,0	2006	40,000	2006	66,0	2006	17,0
NLD	2005	66,0	2005	85,0	2005	39,0	2005	46,000	2005	60,0	2005	40,0
SWE	2005	69,0	2005	89,0	2005	51,0	2005	33,000	2005	58,0	2005	18,0
USA	2004	76,0	2006	90,0	2006	70,0	2004	42,000	2004	85,0	2006	53,0

noch Tabelle A 22

Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Einstellung zu Wissenschaft und Technik“

Land	q10_4 <i>in Prozent</i>		q10_5 <i>in Prozent</i>		q13_1 <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	47,0	2005	52,0	2005	54,0
BEL	2005	61,0	2005	68,0	2005	81,0
CAN	2005	71,0	2005	65,0	2005	74,1
CHE	2005	24,0	2005	54,0	2005	68,0
DEU	2005	51,0	2005	65,0	2005	76,0
DNK	2005	47,0	2005	67,0	2005	77,0
ESP	2005	52,0	2005	56,0	2005	67,0
FIN	2005	46,0	2005	83,0	2005	70,0
FRA	2005	51,0	2005	61,0	2005	86,0
GBR	2005	59,0	2005	71,0	2005	74,0
IRL	2005	41,0	2005	55,0	2005	73,0
ITA	2005	62,0	2005	70,0	2005	71,0
JPN	2005	50,6	2005	66,4	2001	80,0
KOR	2005	46,8	2005	60,8	2004	91,0
NLD	2005	50,0	2005	79,0	2005	76,0
SWE	2005	56,0	2005	76,0	2005	86,0
USA	2005	74,0	2005	65,0	2006	87,0

14.3 Aufbau und Detailergebnisse der Subindikatoren 2008

zu 3.1

Aufbau des Subindikators „Bildung“

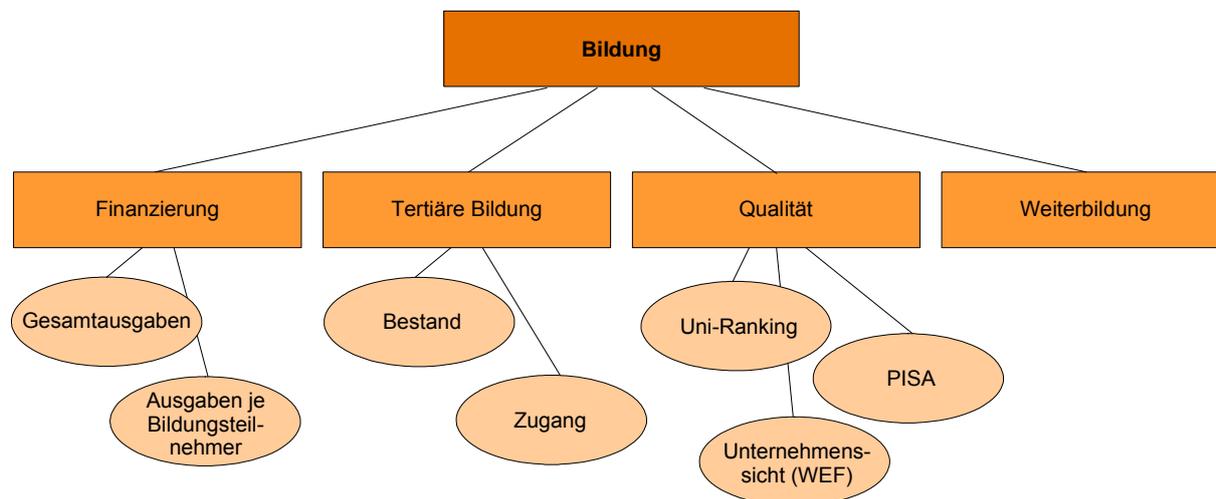


Tabelle B 1

Subindikator „Bildung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Finanzierung	Tertiäre Bildung	Qualität	Weiterbildung
Gewichte (%)	-	26	23	20	31
CHE	1	3	7	2	3
DNK	2	2	5	9	1
FIN	3	9	6	1	4
SWE	4	4	4	14	2
USA	5	1	9	15	5
CAN	6	6	8	6	7
GBR	7	11	1	10	8
FRA	8	7	2	8	10
BEL	9	8	11	5	12
KOR	10	5	10	3	15
JPN	11	14	17	4	6
NLD	12	13	14	7	11
AUT	13	10	15	13	9
IRL	14	17	3	12	14
DEU	15	12	12	11	13
ITA	16	15	13	16	17
ESP	17	16	16	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 2
Unterindikator „Finanzierung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Gesamtausgaben	Ausgaben je Bildungsteilnehmer
Gewichte (%)	-	60	40
USA	1	1	2
DNK	2	2.5	4
CHE	3	5	1
SWE	4	4	5
KOR	5	2.5	17
CAN	6	9.5	6
FRA	7	7	8
BEL	8	7	9
FIN	9	7	11
AUT	10	11	3
GBR	11	9.5	13
DEU	12	12	10
NLD	13	13	7
JPN	14	15	12
ITA	15	14	14
ESP	16	16	16
IRL	17	17	15

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 3
Teilbereichsindikator „Ausgaben je Bildungsteilnehmer“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	exp_stud_rd_rang	exp_sec_rang	exp_prim_tert_rang
Gewichte (%)	-	35	29	36
CHE	1	2	1	2
USA	2	1	2	1
AUT	3	6	3	3
DNK	4	5	4	4
SWE	5	4	6	5
CAN	6	3	17	6
NLD	7	7	10	8
FRA	8	13	5	9
BEL	9	10	8	7
DEU	10	9	9	10
FIN	11	8	11	11
JPN	12	11	12	12
GBR	13	12	14	14
ITA	14	16	7	13
IRL	15	14	13	15
ESP	16	15	16	16
KOR	17	17	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 4**Teilbereichsindikator „Gesamtausgaben in Relation zum BIP“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	eeipc_g_to
Gewichte (%)	-	100
USA	1	1
DNK	2.5	2.5
KOR	2.5	2.5
SWE	4	4
CHE	5	5
BEL	7	7
FIN	7	7
FRA	7	7
CAN	9.5	9.5
GBR	9.5	9.5
AUT	11	11
DEU	12	12
NLD	13	13
ITA	14	14
JPN	15	15
ESP	16	16
IRL	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 5**Unterindikator „Tertiäre Bildung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Bestand	Zugang
Gewichte (%)	-	34	66
GBR	1	11	1
FRA	2	10	3
IRL	3	12	2
SWE	4	2	7
DNK	5	5	6
FIN	6	6	4
CHE	7	4	8
CAN	8	1	10
USA	9	3	11
KOR	10	16	5
BEL	11	8	9
DEU	12	9	14
ITA	13	13	12
NLD	14	7	16
AUT	15	14	13
ESP	16	15	15
JPN	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 6
Teilbereichsindikator „Bestand“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKA	BSTOCKB
Gewichte (%)	-	64	36
CAN	1	3	1
SWE	2	1	7
USA	3	5	5
CHE	4	2	13
DNK	5	4	11
FIN	6	8	10
NLD	7	6	14
BEL	8	9	9
DEU	9	7	15
FRA	10	10	12
GBR	11	13	4
IRL	12	15	2
ITA	13	11	17
AUT	14	12	16
ESP	15	14	8
KOR	16	16	3
JPN	17	17	6

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 7
Teilindikator „Bestand – insgesamt“ (BSTOCKA)
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	hrst_st_nocc_rang	eda_tert_all_rang
Gewichte (%)	-	82	18
SWE	1	1.5	4
CHE	2	1.5	11.5
CAN	3	6	1
DNK	4	4	6
USA	5	7	2
NLD	6	5	9.5
DEU	7	3	14
FIN	8	8	5
BEL	9	9	7.5
FRA	10	10	15
ITA	11	11	16
AUT	12	12	17
GBR	13	13	9.5
ESP	14	14	13
IRL	15	15	11.5
KOR	16	16	7.5
JPN	17	17	3

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 8**Teilindikator „Bestand – Zusammensetzung“ (BSTOCKB)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKBF_PC1_rang	BSTOCKBY_rang	BSTOCKBM_PC1_rang
Gewichte (%)	-	15	42	43
CAN	1	2	1	1
IRL	2	3	4.5	2
KOR	3	16	3	6
GBR	4	9	12.5	3
USA	5	4	8.5	5
JPN	6	17	2	8
SWE	7	5	11	7
ESP	8	6	6.5	10
BEL	9	11	4.5	9
FIN	10	1	10	15
DNK	11	10	6.5	12
FRA	12	8	8.5	11
CHE	13	12	14	4
NLD	14	14	12.5	13
DEU	15	13	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	7	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 9**2. Teilindikator „Bestand – Frauen“ (BSTOCKBF)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKBFA_PC1_rang	BSTOCKBFS_rang
Gewichte (%)	-	57	43
FIN	1	1	2
CAN	2	8	1
IRL	3	2	4
USA	4	7	5
SWE	5	6	6
ESP	6	4	10
ITA	7	3	14
FRA	8	5	13
GBR	9	9	11
DNK	10	11	3
BEL	11	13	9
CHE	12	10	15
DEU	13	15	7
NLD	14	16	8
AUT	15	14	12
KOR	16	12	17
JPN	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 10**3. Teilindikator „Bestand – Frauen an Hochschulen“ (BSTOCKBFA)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	acc_staff_c_rang	acc_staff_b_rang	acc_staff_a_rang	acc_staff_a_smc_rang
Gewichte (%)	-	26	26	26	22
FIN	1	1	1	1	4
IRL	2	3	2	2	5
ITA	3	6	8	7	1
ESP	4	2	5	3	6
FRA	5	9	3	8.5	2
SWE	6	8	4	8.5	3
USA	7	5	6	4	10
CAN	8	7	7	5	8
GBR	9	4	9	10	9
CHE	10	12	11	6	12
DNK	11	10	10	11	13
KOR	12	14	13	12	7
BEL	13	13	12	16	11
AUT	14	11	14	13	17
DEU	15	16	15	15	14
NLD	16	15	16	14	15
JPN	17	17	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 11**3. Teilindikator „Bestand – Frauen in der Wirtschaft“ (BSTOCKBFS)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	f_per_hrstc_rang
Gewichte (%)		100
CAN	1	1
FIN	2	2
DNK	3	3
IRL	4	4
USA	5	5
SWE	6	6
DEU	7	7
NLD	8	8
BEL	9	9
ESP	10	10
GBR	11	11
AUT	12	12
FRA	13	13
ITA	14	14
CHE	15	15
JPN	16	16
KOR	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 12**2. Teilindikator „Bestand – Migration“ (BSTOCKBM)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	zu_hi_pop_rang	anteil_zu_hi_rang
Gewichte (%)	-	42	58
CAN	1	1	2
IRL	2	3	1
GBR	3	6	3
CHE	4	2	8
USA	5	4	6
KOR	6	17	4
SWE	7	5	7
JPN	8	16	5
BEL	9	7	10
ESP	10	13	9
FRA	11	8	13
DNK	12	12	11
NLD	13	10	14
DEU	14	9	15
FIN	15	15	12
AUT	16	11	17
ITA	17	14	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 13**2. Teilindikator „Bestand – Junge Akademiker“ (BSTOCKBY)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKBY_standard_rang
Gewichte (%)		100
CAN	1	1
JPN	2	2
KOR	3	3
IRL	4.5	4.5
BEL	4.5	4.5
ESP	6.5	6.5
DNK	6.5	6.5
FRA	8.5	8.5
USA	8.5	8.5
FIN	10	10
SWE	11	11
GBR	12.5	12.5
NLD	12.5	12.5
CHE	14	14
DEU	15	15
AUT	16	16
ITA	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 14
Unterindikator „Zugang“ (BFLOW)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FFLOW_PC1_rang	AFLOW_PC1_rang	MFLOW_PC1_rang
Gewichte (%)	-	33	37	30
GBR	1	2	4	1
IRL	2	1	1	10
FRA	3	3	3	6
FIN	4	4	5	13
KOR	5	8	2	17
DNK	6	5	6	9
SWE	7	7	8	4
CHE	8	15	7	2
BEL	9	12	11	7
CAN	10	11	12	8
USA	11	9	10	12
ITA	12	6	13	16
AUT	13	14	17	3
DEU	14	13	16	5
ESP	15	10	15	15
NLD	16	16	14	11
JPN	17	17	9	14

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 15
Teilbereichsindikator „Zugang- insgesamt“ (AFLOW)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	tert_gr_a_b_adv_rang	tert_adv_gr_et_rang	tert_a_gr45_rang	tert_b_gr45_rang
Gewichte (%)	-	34	9	35	22
IRL	1	1	7	5	2
KOR	2	4	14	3	1
FRA	3	2	8	2	4
GBR	4	3	4	4	10
FIN	5	7	2	1	14
DNK	6	5	10	7	9
CHE	7	6	1	13	3
SWE	8	12	3	6	13
JPN	9	9	17	9	6
USA	10	8	12	11	11
BEL	11	10	9	16	7
CAN	12	11	15	10	16
ITA	13	14	13	8	16
NLD	14	13	11	12	16
ESP	15	15	16	14	5
DEU	16	16	5	15	12
AUT	17	17	6	17	8

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 16
Teilbereichsindikator „Zugang - Frauen“ (FFLOW)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FLOW_PC1_rang	FLEVEL_PC1_rang
Gewichte (%)	-	42	58
IRL	1	4	1
GBR	2	6	4
FRA	3	11	2
FIN	4	9	3
DNK	5	2	6
ITA	6	1	8
SWE	7	5	7
KOR	8	12	5
USA	9	8	9
ESP	10	3	12
CAN	11	7	10
BEL	12	10	11
DEU	13	14	15
AUT	14	13	17
CHE	15	16	13
NLD	16	15	14
JPN	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 17
Teilindikator „Zugang an hochqualifizierten Frauen“ (FLOW)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gra_ter_a_b_adv_f_rang	gra_ter_adv_et_f_p_rang	gra_ter_a_45_f_p_rang	gra_ter_b_45_f_p_rang
Gewichte (%)	-	23	22	32	23
ITA	1	4	1	1	2
DNK	2	3	13	9	1
ESP	3	8	2	5	10
IRL	4	12	3	2	6
SWE	5	1	10	4	5
GBR	6	7	5	10	4
CAN	7	6	14	3	7
USA	8	9	9	6	9
FIN	9	2	7	12	8
BEL	10	5	8	8	11
FRA	11	11	4	7	13
KOR	12	15	16	11	3
AUT	13	14	6	14	14
DEU	14	13	11	13	17
NLD	15	10	15	16	16
CHE	16	17	12	15	15
JPN	17	16	17	17	12

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 18
Teilindikator „Graduiertenquote der Frauen“ (FLEVEL)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	tert_gr_a_b_adv_f_rang	tert_adv_gr_et_f_rang	tert_a_gr45_f_rang	tert_b_gr45_f_rang
Gewichte (%)	-	31	11	42	16
IRL	1	1	5	2	2
FRA	2	3	8	3	4
FIN	3	6	1	1	14
GBR	4	2	4	5	6
KOR	5	5	16	4	1
DNK	6	4	12	8	3
SWE	7	9	3	6	12
ITA	8	12	9	7	16
USA	9	7	13	10	10
CAN	10	14	15	9	16
BEL	11	8	10	12	7
ESP	12	15	11	11	5
CHE	13	13	2	14	9
NLD	14	11	14	16	16
DEU	15	16	7	13	13
JPN	16	10	17	17	8
AUT	17	17	6	15	11

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 19
Teilbereichsindikator „Anteil der Migranten“ (MFLOW)

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	MFLOWA_rang	MLEVEL_PC1_rang
Gewichte (%)	-	53	47
GBR	1	2	1
CHE	2	1	2
AUT	3	3	4
SWE	4	7	3
DEU	5	4	9
FRA	6	5	6
BEL	7	6	5
CAN	8	8	7
DNK	9	9	8
IRL	10	10	10
NLD	11	11	11
USA	12	12	12
FIN	13	14	13
JPN	14	13	15
ESP	15	15	14
ITA	16	16	16
KOR	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 20
Teilindikator „Migranten“ (MFLOWA)
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	for_ter_all_rang
Gewichte (%)	-	100
CHE	1	1
GBR	2	2
AUT	3	3
DEU	4	4
FRA	5	5
BEL	6	6
SWE	7	7
CAN	8	8
DNK	9	9
IRL	10	10
NLD	11	11
USA	12	12
JPN	13	13
FIN	14	14
ESP	15	15
ITA	16	16
KOR	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 21
Teilindikator „Migranten“ (MLEVEL)
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	for_ter_all_pop_rang	for_ter_all_popy_rang
Gewichte (%)	-	50	50
GBR	1	1	1
CHE	2	2	2
SWE	3	3	3
AUT	4	4	4
BEL	5	5	5
FRA	6	6	6
CAN	7	7	8
DNK	8	8	9
DEU	9	9	7
IRL	10	10	10
NLD	11	12	11
USA	12	11	12
FIN	13	13	13
ESP	14	14	15
JPN	15	15	14
ITA	16	16	16
KOR	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 22
Unterindikator „Qualität“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Unternehmenssicht	PISA	UNI-Ranking
Gewichte (%)	-	37	45	18
FIN	1	1	2	13.5
CHE	2	3	4	5.5
KOR	3	10	1	10
JPN	4	12	3	3.5
BEL	5	2	7	12
CAN	6	7	6	3.5
NLD	7	6	5	7
FRA	8	8	13	5.5
DNK	9	4	10	10
GBR	10	15	12	2
DEU	11	13	8	8
IRL	12	5	14	13.5
AUT	13	9	9	16
SWE	14	11	11	10
USA	15	14	15	1
ITA	16	16	17	15
ESP	17	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 23
Teilindikator „Uni-Ranking“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	shang_first_r_rang	times_first_r_rang
Gewichte (%)	-	50	50
USA	1	1	1
GBR	2	2	2
CAN	3.5	4	3
JPN	3.5	3	4
CHE	5.5	5	6
FRA	5.5	6	5
NLD	7	7	7
DEU	8	9	10
DNK	10	8	14
KOR	10	14	8
SWE	10	10	12
BEL	12	13	11
FIN	13.5	11	15
IRL	13.5	17	9
ITA	15	12	16
AUT	16	16	13
ESP	17	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 24
Teilindikator „Unternehmenssicht (WEF)“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w4_1m_rang	w4_2m_rang	w4_3m_rang
Gewichte (%)	-	33	33	34
FIN	1	1	1	2
BEL	2	4	2	1
CHE	3	2.5	3	3.5
DNK	4	2.5	6.5	8
IRL	5	5	4	8
NLD	6	8	5	6
CAN	7	6	6.5	8
FRA	8	13	8.5	3.5
AUT	9	8	8.5	10
KOR	10	11	11	5
SWE	11	8	10	12.5
JPN	12	14	12	11
DEU	13	12	13	12.5
USA	14	10	14	14.5
GBR	15	15	15	14.5
ITA	16	17	16	16
ESP	17	16	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 25
Teilindikator „PISA“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	math_m_rang	sci_m_rang	read_m_rang	perc_math_level5_rang	perc_math_level6_rang	problem_m_rang
Gewichte (%)	-	18	14	12	20	19	17
KOR	1	2	5	1	2	1	1
FIN	2	1	1	2	1	5	2
JPN	3	3	2	9	3	2	3
CHE	4	5	8	8	5	3	7
NLD	5	4	4	5.5	6	6	8
CAN	6	6	3	3	7	8	4
BEL	7	7	10	7	4	4	6
DEU	8	10	6	11	9	7	11
AUT	9	9	9	14	8	9	13
DNK	10	8	13	13	10	11	10
SWE	11	11	12	5.5	12	10	12
GBR	12	14	7	11	13	13	5
FRA	13	13	14	15	11	12	9
IRL	14	12	11	4	14	14	14
USA	15	16	15	11	15	15	16
ESP	16	15	16	17	16	17	15
ITA	17	17	17	16	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 26
Unterindikator „Weiterbildung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	pr_et_lf_tert_rang	pr_et_total_rang	w9_12m_rang	hours_et_pr_rang
Gewichte (%)	-	32	30	17	21
DNK	1	5	2	1.5	2
SWE	2	2	1	3	7
CHE	3	1	6	1.5	4
FIN	4	4	4	11	6
USA	5	3	3	9.5	10
JPN	6	6	5	5	5
CAN	7	10	8	15	1
GBR	8	7	7	12.5	13
AUT	9	9	9.5	5	11
FRA	10	11	9.5	14	3
NLD	11	8	14	7.5	8
BEL	12	12	11	9.5	9
DEU	13	13	12	7.5	12
IRL	14	14	13	12.5	15
KOR	15	17	17	5	17
ESP	16	15	15	16	14
ITA	17	16	16	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.2

Aufbau des Subindikators „Forschung und Entwicklung“

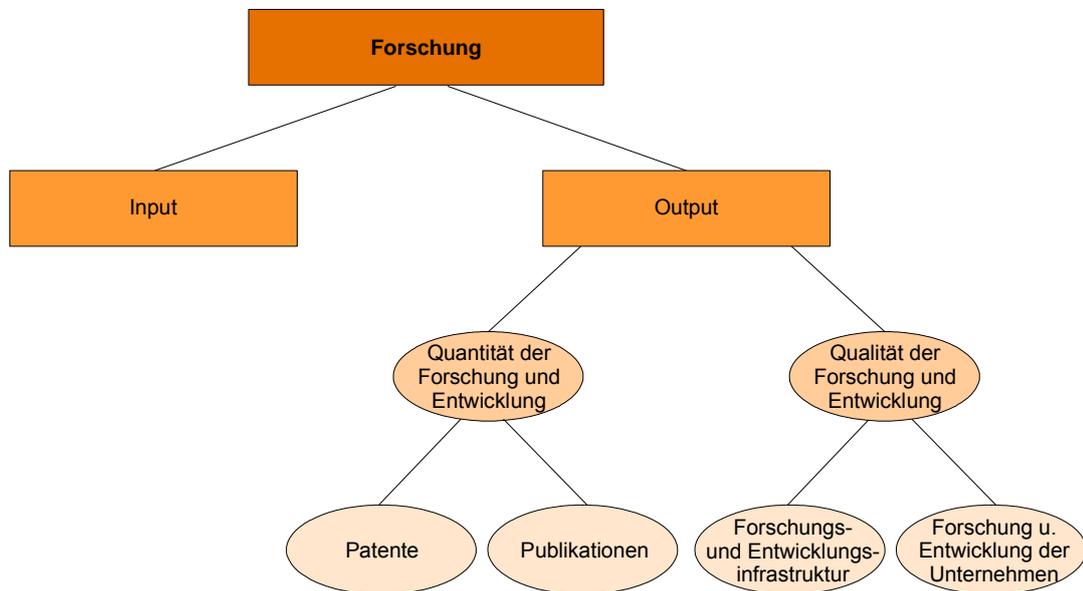


Tabelle B 27

Subindikator „Forschung und Entwicklung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Input	Output
Gewichte (%)	-	53	47
SWE	1	2	2
FIN	2	1	3
CHE	3	6	1
JPN	4	3	5
USA	5	4	4
DNK	6	5	7
DEU	7	8	6
KOR	8	7	13
AUT	9	9	14
CAN	10	11	10
FRA	11	10	12
NLD	12	13	8
BEL	13	12	11
GBR	14	14	9
IRL	15	15	15
ITA	16	17	16
ESP	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 28
Unterindikator „Input“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	hrst_st_nocc_rang	gerdp_gdp_rang	fteemp_rang
Gewichte (%)	-	16	49	35
FIN	1	8	2	1
SWE	2	1.5	1	2
JPN	3	17	3	3
USA	4	7	6	5
DNK	5	4	9	4
CHE	6	1.5	5	12
KOR	7	16	4	6
DEU	8	3	7	11
AUT	9	12	8	9
FRA	10	10	10	7
CAN	11	6	11	10
BEL	12	9	12	8
NLD	13	5	14	16
GBR	14	13	13	14
IRL	15	15	15	13
ESP	16	14	16	15
ITA	17	11	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 29
Unterindikator „Output“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Qualität der FuE	Quantität der FuE
Gewichte (%)	-	52	48
CHE	1	1	1
SWE	2	5	2
FIN	3	6	3
USA	4	2	5
JPN	5	4	6
DEU	6	3	8
DNK	7	7	7
NLD	8	13	4
GBR	9	10	9
CAN	10	11	10
BEL	11	12	11
FRA	12	9	13
KOR	13	8	14
AUT	14	14	12
IRL	15	15	15
ITA	16	16	16
ESP	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 30
Teilbereichsindikator „Quantität der Forschung und Entwicklung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Patente	Publikationen
Gewichte (%)	-	53	47
CHE	1	2	1
SWE	2	4	2
FIN	3	3	6
NLD	4	7	4
USA	5	6	5
JPN	6	1	15
DNK	7	9	3
DEU	8	5	10
GBR	9	14	7
CAN	10	13	8
BEL	11	11	9
AUT	12	10	11
FRA	13	12	13
KOR	14	8	17
IRL	15	15	12
ITA	16	16	14
ESP	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 31
Teilindikator „Patente“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	epo_pcap_rang	epo_ht_pop_rang	triade_pop_rang	uspto_ptmt_pop_rang
Gewichte (%)	-	22	24	29	25
JPN	1	8	2	1	1
CHE	2	1	3	2	4
FIN	3	3	1	8	3
SWE	4	4	5	3	6
DEU	5	2	7	4	7
USA	6	11	11	7	2
NLD	7	5	4	5	9
KOR	8	12	6	6	5
DNK	9	6	9	9	10
AUT	10	7	14	10	11
BEL	11	9	8	12	14
FRA	12	10	10	11	13
CAN	13	15	12	14	8
GBR	14	13	13	13	12
IRL	15	16	15	15	15
ITA	16	14	16	16	16
ESP	17	17	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 32
Teilindikator „Publikationen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Zitationen	Artikeln
Gewichte (%)	-	47	53
CHE	1	1	1
SWE	2	6	2
DNK	3	4	3
NLD	4	3	5
USA	5	2	8
FIN	6	8	4
GBR	7	5	7
CAN	8	10	6
BEL	9	9	9
DEU	10	7	11
AUT	11	13	10
IRL	12	12	12
FRA	13	11	13
ITA	14	14	16
JPN	15	16	14
ESP	16	15	15
KOR	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 33
Teilindikator „Publikationen - Quantität“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	s_e_articles_pop_rang
Gewichte (%)	-	100
KOR	17	17
ITA	16	16
ESP	15	15
JPN	14	14
FRA	13	13
IRL	12	12
DEU	11	11
AUT	10	10
BEL	9	9
USA	8	8
GBR	7	7
CAN	6	6
NLD	5	5
FIN	4	4
DNK	3	3
SWE	2	2
CHE	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 34
Teilindikator „Publikationen - Qualität“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	cit_value_rang	cit_rate_est_rang	cit_impact_rang
Gewichte (%)	-	30	34	36
CHE	1	2	1	1
USA	2	1	2	2
NLD	3	3	3	3
DNK	4	5	5	4
GBR	5	4	4	5
SWE	6	6	6	7.5
DEU	7	7	7.5	11
FIN	8	8	9	10
BEL	9	10	11	7.5
CAN	10	16	7.5	6
FRA	11	9	10	13
IRL	12	12	14	9
AUT	13	11	12	12
ITA	14	14	13	14
ESP	15	15	16	15
JPN	16	13	15	16
KOR	17	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 35
Teilbereichsindikator „Qualität der Forschung und Entwicklung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FuE-Infrastruktur	FuE-Entwicklung der Unternehmen
Gewichte (%)	-	50	50
CHE	1	1	4
USA	2	2	6
DEU	3	3	5
JPN	4	6.5	1
SWE	5	5	2
FIN	6	9	3
DNK	7	11	7
KOR	8	13	8
FRA	9	12	9
GBR	10	4	14
CAN	11	9	10
BEL	12	9	12
NLD	13	6.5	13
AUT	14	14	11
IRL	15	15	15
ITA	16	16	16
ESP	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 36
Teilindikator „Forschung- und Entwicklungsinfrastruktur“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_5m_rang	w8_10m_rang
Gewichte (%)	-	46	54
CHE	1	1	2
USA	2	2	2
DEU	3	4	2
GBR	4	3	4.5
SWE	5	9.5	4.5
JPN	6.5	9.5	6.5
NLD	6.5	9.5	6.5
BEL	9	6	9
FIN	9	6	9
CAN	9	6	9
DNK	11	12	11.5
FRA	12	14.5	11.5
KOR	13	9.5	13.5
AUT	14	14.5	13.5
IRL	15	13	15
ITA	16	17	16
ESP	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 37
Teilindikator „Forschung und Entwicklung der Unternehmen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_6m_rang	w3_10m_rang	w9_4m_rang
Gewichte (%)	-	35	34	31
JPN	1	3	2	2.5
SWE	2	5	3	2.5
FIN	3	8	1	4.5
CHE	4	1	7	4.5
DEU	5	3	10.5	1
USA	6	3	7	9.5
DNK	7	7	7	7
KOR	8	6	9	7
FRA	9	13	4.5	7
CAN	10	15	4.5	14
AUT	11	10	13	9.5
BEL	12	13	12	12.5
NLD	13	10	14.5	11
GBR	14	10	14.5	12.5
IRL	15	13	10.5	16
ITA	16	17	17	15
ESP	17	16	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.3

Aufbau des Subindikators „Finanzierung“

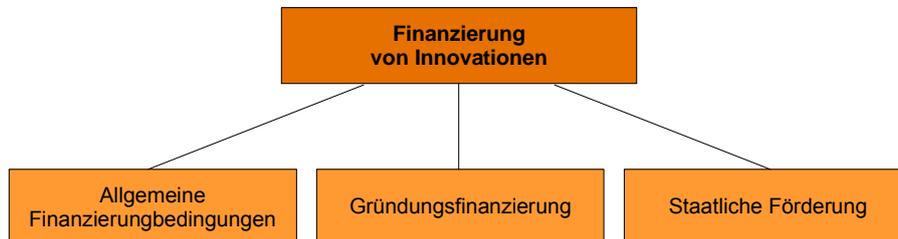


Tabelle B 38

Subindikator „Finanzierung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Allgemeine Finanzierungsbedingungen	Gründungsfinanzierung	Staatliche Förderung
Gewichte (%)	-	31	41	28
SWE	1	1	5	5
USA	2	7	3	2
GBR	3	4	1	9
DNK	4	2	6	8
FIN	5	6	7	7
CAN	6	9	2	11
KOR	7	16	4	4
FRA	8	12	12	1
IRL	9	3	8	17
NLD	10	8	9	13
AUT	11	14	15	3
ESP	12	13	13	6
CHE	13	5	10	14
DEU	14	10	14	10
BEL	15	11	11	12
JPN	16	15	16	15
ITA	17	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 39
Unterindikator „Allgemeine Finanzierungsbedingungen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w2_3m_rang	w2_4m_rang	w2_7m_rang	w2_8m_rang
Gewichte (%)	-	26	30	29	14
SWE	1	4	4.5	2.5	1
DNK	2	9	4.5	2.5	6.5
IRL	3	7	4.5	1	15
GBR	4	1.5	4.5	5.5	3.5
CHE	5	1.5	1	12	6.5
FIN	6	10.5	10	4	6.5
USA	7	4	14	5.5	3.5
NLD	8	7	8	8	6.5
CAN	9	4	4.5	9.5	11
DEU	10	7	10	14	11
BEL	11	12	4.5	12	14
FRA	12	10.5	10	12	11
ESP	13	14	12	9.5	16
AUT	14	13	13	16.5	11
JPN	15	15.5	17	7	2
KOR	16	15.5	15.5	16.5	11
ITA	17	17	15.5	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 40
Unterindikator „Gründungsfinanzierung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	perc_htech_ vc_tot_rang	vci_earl_gdp_ _ma4_rang	vci_exp_gdp_ _ma4_rang	w2_5m_rang	w2_6m_rang	est_gem_ ivc_ma2_rang
Gewichte (%)	-	11	22	21	20	19	7
GBR	1	13	2	1	3.5	4	15
CAN	2	3	1	4	12	9.5	5
USA	3	2	7	5	6	1	3
KOR	4	11	3	2	9	8	1
SWE	5	9	4	3	5	6	12
DNK	6	5	5	6	1	6	8
FIN	7	7	6	9	2	2.5	6
IRL	8	1	10	15	7	6	14
NLD	9	17	15	8	3.5	2.5	16
CHE	10	4	9	12	9	11	4
BEL	11	8	11	11	12	13	9
FRA	12	14	8	10	15	15	2
ESP	13	15	12.5	7	14	13	7
DEU	14	10	12.5	16	9	9.5	10.5
AUT	15	6	14	14	12	13	13
JPN	16	12	16	17	16	16	17
ITA	17	16	17	13	17	17	10.5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 41
Unterindikator „Staatliche Förderung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gerdgovp_gdp_rang	b_index_le_rang	berdgovp_gdp_rang
Gewichte (%)	-	35	28	37
FRA	1	4	2	2
USA	2	5	10.5	1
AUT	3	1	9	5
KOR	4	6	3	4
SWE	5	2	15	3
ESP	6	15	1	6
FIN	7	3	13	7
DNK	8	8	5	12
GBR	9	12	7	8
DEU	10	7	17	10
CAN	11	11	4	16
BEL	12	16	8	9
NLD	13	10	10.5	14
CHE	14	9	14	15
JPN	15	14	6	17
ITA	16	13	16	11
IRL	17	17	12	13

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.4

Aufbau des Subindikators „Vernetzung“

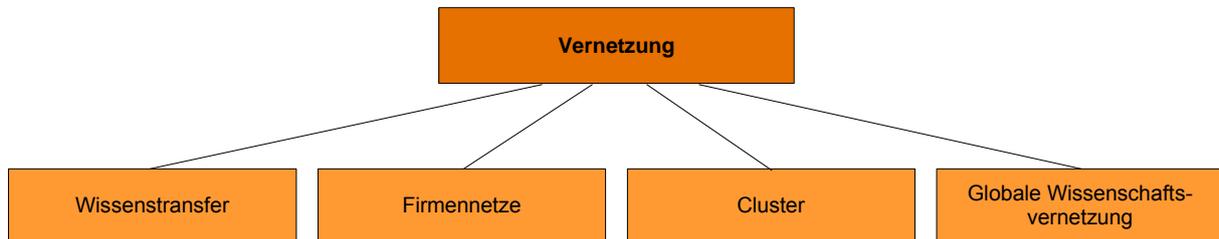


Tabelle B 42

Subindikator „Vernetzung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Firmennetze	Wissenstransfer	Cluster	Globale Wissen- schafts- vernetzung
Gewichte (%)	-	35	34	26	5
JPN	1	1	12	1	17
CHE	2	4	1	6	1
DEU	3	2	5	7	7
USA	4	9	2	3	9
KOR	5	7	6	2	16
SWE	6	5	3	5	12
FIN	7	13	4	4	14
BEL	8	6	8	11	3
AUT	9	3	14	16	11
CAN	10	12	10	10	6
NLD	11	8	9	13	5
DNK	12	10	11	12	8
GBR	13	14	7	8	4
IRL	14	15	13	9	2
FRA	15	11	15	15	10
ITA	16	17	17	14	13
ESP	17	16	16	17	15

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 43
Unterindikator „Firmennetze“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w8_2m_rang	w8_3m_rang	w9_8m_rang
Gewichte (%)	-	33	35	32
JPN	1	1.5	3	1.5
DEU	2	1.5	1	6
AUT	3	3	3	1.5
CHE	4	4.5	3	3.5
SWE	5	8.5	5.5	6
BEL	6	8.5	5.5	9
KOR	7	6	13	3.5
NLD	8	11.5	7	11.5
USA	9	8.5	10.5	9
DNK	10	13.5	8	6
FRA	11	4.5	10.5	14
CAN	12	8.5	10.5	11.5
FIN	13	15.5	10.5	9
GBR	14	15.5	14.5	14
IRL	15	17	14.5	14
ESP	16	11.5	17	16
ITA	17	13.5	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 44
Unterindikator „Wissenstransfer“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_8m_rang	w3_5m_rang
Gewichte (%)	-	54	46
CHE	1	2	1
USA	2	2	2
SWE	3	2	9.5
FIN	4	4	6
DEU	5	6	4
KOR	6	5	9.5
GBR	7	9	3
BEL	8	7	6
NLD	9	9	9.5
CAN	10	11.5	6
DNK	11	9	12
JPN	12	11.5	9.5
IRL	13	13.5	13
AUT	14	13.5	14.5
FRA	15	15	14.5
ESP	16	16	16
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 45
Unterindikator „Cluster“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	spec_rang	w8_6m_rang	w8_7m_rang
Gewichte (%)	-	42	31	27
JPN	1	1.5	6.5	1
KOR	2	1.5	1.5	15
USA	3	8	1.5	3
FIN	4	6.5	4	2
SWE	5	4	10.5	5.5
CHE	6	5	6.5	8.5
DEU	7	10	4	5.5
GBR	8	10	4	10
IRL	9	3	16	16
CAN	10	6.5	13	12
BEL	11	10	14.5	7
DNK	12	15	10.5	4
NLD	13	13.5	10.5	8.5
ITA	14	13.5	10.5	12
FRA	15	12	14.5	12
AUT	16	16.5	8	14
ESP	17	16.5	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 46
Unterindikator „Globale Wissenschaftsvernetzung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	triade_ant_pct_rang	triade_pct_fte_rang	triade_ant_rang	triade_inter_fte_rang
Gewichte (%)	-	24	33	16	27
CHE	1	4	1	2	1
IRL	2	1	2	6	6
BEL	3	2	4	9	7
GBR	4	3	5	8	5
NLD	5	8	3	13	2
CAN	6	5	13	1	3
DEU	7	12	6	4	11
DNK	8	9	7	12	9
USA	9	7	9	3	13
FRA	10	10	10	7	12
AUT	11	15	12	5	10
SWE	12	14	11	10	8
ITA	13	13	14	16	4
FIN	14	11	8	14	15
ESP	15	6	17	17	14
KOR	16	16	15	11	16
JPN	17	17	16	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.5

Aufbau des Subindikators „Umsetzung von Innovationen“

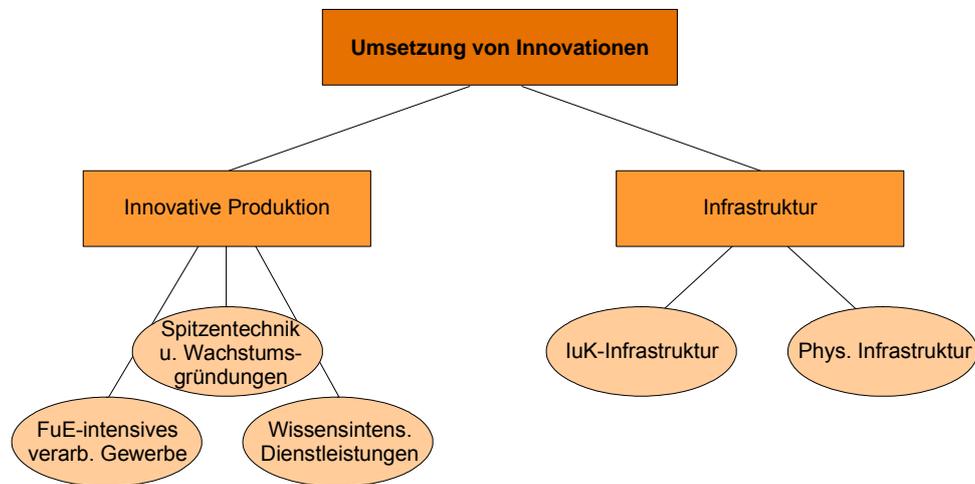


Tabelle B 47

Subindikator „Umsetzung von Innovationen“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Innovative Produktion	Infrastruktur
Gewichte (%)	-	52	48
CHE	1	2	2
SWE	2	4	3
DEU	3	3	7
USA	4	6	4
DNK	5	9	1
KOR	6	5	13
FIN	7	10	5
IRL	8	1	15
GBR	9	8	8
NLD	10	11	6
JPN	11	7	12
AUT	12	13	9
FRA	13	12	11
BEL	14	14	14
CAN	15	15	10
ESP	16	17	16
ITA	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 48
Unterindikator „Innovative Produktion“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe	Wissensintensive Dienstleistungen	Spitzentechnik und Wachstumsgründungen
Gewichte (%)	-	36	35	29
IRL	1	4	9	1
CHE	2	2	4	7
DEU	3	1	5	8
SWE	4	6	6	4
KOR	5	3	14	2
USA	6	11	1	6
JPN	7	5	13	5
GBR	8	15	2	10
DNK	9	9	8	9
FIN	10	7	15	3
NLD	11	14	3	15
FRA	12	12	7	13
AUT	13	8	12	11
BEL	14	10	11	16
CAN	15	16	10	12
ITA	16	13	17	14
ESP	17	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 49
Teilbereichsindikator „FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe – Statistik	FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe – WEF
Gewichte (%)	-	62	38
DEU	1	3	1
CHE	2	4	2
KOR	3	2	11
IRL	4	1	14
JPN	5	5	3
SWE	6	6	4
FIN	7	7	7
AUT	8	8	6
DNK	9	12	5
BEL	10	10	9
USA	11	11	13
FRA	12	15	8
ITA	13	9	15
NLD	14	16	10
GBR	15	14	12
CAN	16	13	17
ESP	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 50**Teilindikator „Forschungsintensives verarbeitendes Gewerbe – Statistik“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	valadd_fuevg_rang	erwpcap_fuevg_rang	ahsaldo_fuevg_rang	antvaladd_fuevg_rang
Gewichte (%)	-	25	30	14	31
IRL	1	1	7	1	2
KOR	2	4	2	12	1
DEU	3	2	3	2	3
CHE	4	3	1	3	5
JPN	5	5	4	11	7
SWE	6	6	5	8	6
FIN	7	7	6	6	4
AUT	8	9	10	10	8
ITA	9	12	9	9	10
BEL	10	10	13	5	9
USA	11	8	11	15	12
DNK	12	13	8	13	13
CAN	13	11	15	16	11
GBR	14	15	14	14	15
FRA	15	16	16	7	14
NLD	16	14	17	4	17
ESP	17	17	12	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 51**Teilindikator „Forschungsintensives verarbeitendes Gewerbe – WEF“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w9_1m_rang	w9_2m_rang	w9_6m_rang
Gewichte (%)	-	34	31	35
DEU	1	1.5	3	1.5
CHE	2	1.5	1	3.5
JPN	3	4	3	1.5
SWE	4	5	3	3.5
DNK	5	3	6	5.5
AUT	6	7	6	7.5
FIN	7	7	10.5	5.5
FRA	8	10	6	9.5
BEL	9	7	10.5	7.5
NLD	10	10	10.5	9.5
KOR	11	12.5	10.5	11.5
GBR	12	10	8	13
USA	13	14.5	14	11.5
IRL	14	14.5	15	14.5
ITA	15	12.5	13	16
ESP	16	16	16	17
CAN	17	17	17	14.5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 52**Teilbereichsindikator „Spitzentechnik und Wachstumsgründungen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	spitz_kkp_ pc_rang	spitz_jeein_ rang	spitz_ wertsch_rang	ahsaldo_ ht_pop_rang	ent_hipottea_ ma6_rang
Gewichte (%)	-	23	25	25	14	13
IRL	1	1	2	2	1	4
KOR	2	3	1	1	11	1
FIN	3	2	4	3	3	13
SWE	4	4	5	4	6	11
JPN	5	5	3	5	9	17
USA	6	6	7	8	12	2
CHE	7	7	8	6	2	7
DEU	8	8	6	7	5	8
DNK	9	9	9	9	8	9
GBR	10	10	11	10	10	6
AUT	11	11	10	11	15	5
CAN	12	14	15	15	16	3
FRA	13	13	14	12	7	14
ITA	14	15	12	14	13	12
NLD	15	16	13	16	4	10
BEL	16	12	16	13	14	15.5
ESP	17	17	17	17	17	15.5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 53**Teilbereichsindikator „Wissensintensive Dienstleistungen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Wissensintensive Dienstleistungen – Statistik	Wissensintensive Dienstleistungen – WEF
Gewichte (%)		58	42
USA	1	1	1.5
GBR	2	3	1.5
NLD	3	2	8.5
CHE	4	4	5
DEU	5	10	3
SWE	6	5	8.5
FRA	7	8	5
DNK	8	7	8.5
IRL	9	6	15
CAN	10	11	5
BEL	11	9	13.5
AUT	12	14	8.5
JPN	13	12	12
KOR	14	16	11
FIN	15	13	16
ESP	16	17	13.5
ITA	17	15	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 54**Teilindikator „Wissensintensive Dienstleistungen – Statistik“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	valadd_widl_rang	erwpcap_widl_rang	antvaladd_widl_rang
Gewichte (%)		30	31	39
USA	1	1	5	3
NLD	2	4	1	2
GBR	3	5	3	1
CHE	4	3	6	5
SWE	5	6	4	7
IRL	6	2	14	6
DNK	7	9	2	10
FRA	8	8	11	4
BEL	9	7	10	8
DEU	10	10	8	9
CAN	11	11	7	12
JPN	12	12	13	13
FIN	13	15	9	14
AUT	14	13	12	15
ITA	15	14	15	11
KOR	16	17	17	16
ESP	17	16	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 55**Teilindikator „Wissensintensive Dienstleistungen – WEF“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w9_7m
Gewichte (%)		100
ITA	17	17
FIN	16	16
IRL	15	15
BEL	13.5	13.5
ESP	13.5	13.5
JPN	12	12
KOR	11	11
AUT	8.5	8.5
SWE	8.5	8.5
DNK	8.5	8.5
NLD	8.5	8.5
CHE	5	5
FRA	5	5
CAN	5	5
DEU	3	3
USA	1.5	1.5
GBR	1.5	1.5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 56
Unterindikator „Infrastruktur“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	IuK-Infrastruktur	Physische Infrastruktur
Gewichte (%)		54	46
DNK	1	1	4
CHE	2	4	2
SWE	3	2	8
USA	4	3	11
FIN	5	7	5
NLD	6	5	7
DEU	7	11	1
GBR	8	6	13
AUT	9	8	10
CAN	10	9	12
FRA	11	14	3
JPN	12	12	6
KOR	13	10	14
BEL	14	15	9
IRL	15	13	16
ESP	16	16	15
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 57
Teilbereichsindikator „IuK-Infrastruktur“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	nri_s_rang	e_readiness_rang
Gewichte (%)		46	54
DNK	1	1	1
SWE	2	2	2.5
USA	3	4	2.5
CHE	4	3	4
NLD	5	6	6
GBR	6	8.5	5
FIN	7	5	7
AUT	8	10	8
CAN	9	8.5	9
KOR	10	7	10
DEU	11	11	12
JPN	12	12	11
IRL	13	14	14
FRA	14	13	15
BEL	15	15	13
ESP	16	16	17
ITA	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 58
Teilbereichsindikator „Physische Infrastruktur“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w5_1m_rang	w5_2m_rang	w5_4m_rang	w5_5m_rang
Gewichte (%)		27	27	21	25
DEU	1	2	4	1	2.5
CHE	2	1	1	7.5	5.5
FRA	3	3	2.5	2.5	5.5
DNK	4	4.5	6	2.5	1
FIN	5	4.5	6	5.5	5.5
JPN	6	10.5	2.5	15	2.5
NLD	7	12	8.5	4	5.5
SWE	8	8.5	8.5	10	9
BEL	9	10.5	6	10	9
AUT	10	6	12	12	9
USA	11	7	12	5.5	13
CAN	12	8.5	12	10	12
GBR	13	14	15	7.5	11
KOR	14	13	10	13.5	14
ESP	15	15	14	13.5	15
IRL	16	16	16.5	16	16
ITA	17	17	16.5	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.6

Aufbau des Subindikators „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“

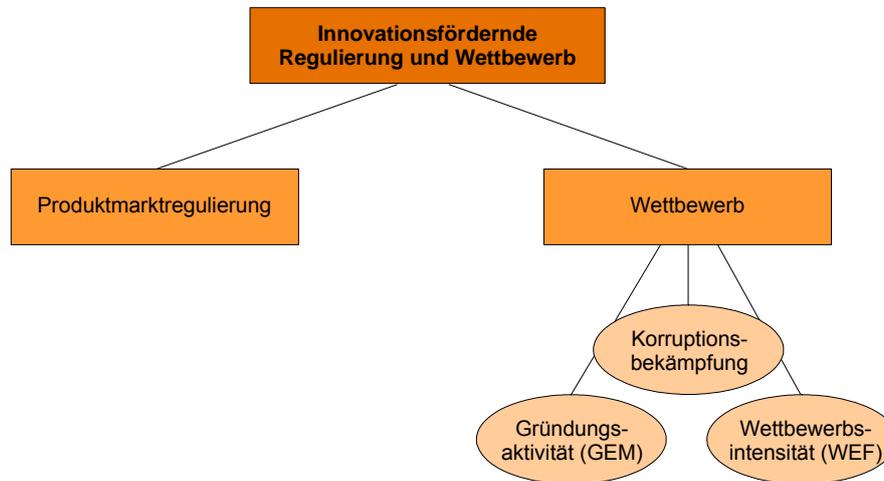


Tabelle B 59

Subindikator „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Produktmarktregulierung	Wettbewerb
Gewichte (%)		50	50
DNK	1	2	1
GBR	2	1	7
FIN	3	5	3
SWE	4	3	9
USA	5	6	5
CHE	6	8	2
IRL	7	4	11
NLD	8	7	6
AUT	9	9	8
CAN	10	13	4
JPN	11	11	12
DEU	12	16	10
BEL	13	10	15
KOR	14	12	14
FRA	15	14	13
ESP	16	15	16
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 60
Unterindikator „Produktmarktregulierung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	pmr_pmr_r_rang	reg_prof_serv_r_rang
Gewichte (%)		44	56
GBR	1	1	5
DNK	2	4	1
SWE	3	6	2
IRL	4	3	6
FIN	5	8	3.5
USA	6	2	8
NLD	7	10	7
CHE	8	15	3.5
AUT	9	11	9.5
BEL	10	9	11
JPN	11	7	12.5
KOR	12	13	12.5
CAN	13	5	15.5
FRA	14	16	9.5
ESP	15	14	14
DEU	16	12	15.5
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 61
Unterindikator „Wettbewerb“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Grundungsaktivität (GEM)	Korruptionsbekämpfung	Wettbewerbsintensität (WEF)
Gewichte (%)		32	42	26
DNK	1	7	2	8
CHE	2	5	4	7
FIN	3	12	1	9
CAN	4	3	6	13
USA	5	2	13	6
NLD	6	9	5	4
GBR	7	6	7	5
AUT	8	11	8	2
SWE	9	14	3	12
DEU	10	10	9	1
IRL	11	4	11	14
JPN	12	17	10	3
FRA	13	15	12	11
KOR	14	1	16	15
BEL	15	16	14	10
ESP	16	8	15	16
ITA	17	13	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 62
Teilbereichsindikator „Gründungsaktivität (GEM)“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	ent_hipottea_ma6_rang	ent_TEA_ma4_rang	ent_oppTEA_ma4_rang
Gewichte (%)		32	31	37
KOR	1	1	1	2
USA	2	2	2	1
CAN	3	3	3	3
IRL	4	4	4	4
CHE	5	7	6	6
GBR	6	6	7	8
DNK	7	9	9	7
ESP	8	15.5	5	5
NLD	9	10	10	9
DEU	10	8	11	12
AUT	11	5	14	11
FIN	12	13	8	10
ITA	13	12	13	13
SWE	14	11	15	14
FRA	15	14	12	15
BEL	16	15.5	16	16
JPN	17	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 63
Teilbereichsindikator „Korruptionsbekämpfung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	cpi_score_ma2_rang
Gewichte (%)		100
FIN	1	1
DNK	2	2
SWE	3	3
CHE	4	4
NLD	5	5
CAN	6	6
GBR	7	7
AUT	8	8
DEU	9	9
JPN	10	10
IRL	11	11
FRA	12	12
USA	13	13
BEL	14	14
ESP	15	15
KOR	16	16
ITA	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 64
Teilbereichsindikator „Wettbewerbsintensität (WEF)“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w7_1m_rang	w7_3m_rang
Gewichte (%)		41	59
DEU	1	1	1
AUT	2	2	3
JPN	3	4.5	3
NLD	4	7.5	5.5
GBR	5	4.5	8
USA	6	7.5	8
CHE	7	15.5	3
DNK	8	13	5.5
FIN	9	10.5	8
BEL	10	4.5	10.5
FRA	11	9	10.5
SWE	12	4.5	13.5
CAN	13	10.5	13.5
IRL	14	15.5	12
KOR	15	13	15
ESP	16	13	16
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 3.7

Aufbau des Subindikators „Innovationsfreundliche Nachfrage“

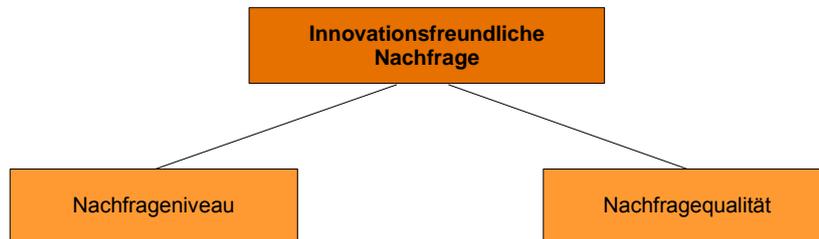


Tabelle B 65

Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Nachfrageniveau	Nachfragequalität
Gewichte (%)		52	48
USA	1	1	5
CHE	2	2	3
SWE	3	3	2
JPN	4	4	4
DEU	5	8	7.5
FIN	6	11	6
AUT	7	10	9
CAN	8	5	14
IRL	9	6	10
NLD	10	7	11
GBR	11	9	13
DNK	12	14	7.5
KOR	13	15	1
FRA	14	13	12
BEL	15	12	15
ESP	16	17	16
ITA	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 66
Unterindikator „Nachfrageniveau“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gdp_ppop_rang	nach_dlv_rang	antnachf_fuevg_rang
Gewichte (%)		29	37	34
USA	1	1	1	8
CHE	2	3	3	4
SWE	3	7	4	2
JPN	4	13	8	1
CAN	5	5	11	7
IRL	6	2	2	17
NLD	7	4	7	13
DEU	8	12	9	5
GBR	9	11	6	11
AUT	10	6	12	10
FIN	11	10	14	6
BEL	12	9	5	16
FRA	13	14	10	9
DNK	14	8	13	12
KOR	15	17	17	3
ITA	16	16	15	15
ESP	17	15	16	14

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 67
Unterindikator „Nachfragequalität“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w8_1m_rang	w3_9m_rang	w3_2m_rang
Gewichte (%)		34	30	36
KOR	1	1.5	1	7.5
SWE	2	4	2.5	1
CHE	3	1.5	5.5	4
JPN	4	3	8.5	2
USA	5	12	2.5	4
FIN	6	6.5	5.5	4
DNK	7.5	12	5.5	7.5
DEU	7.5	12	5.5	7.5
AUT	9	6.5	11	7.5
IRL	10	6.5	12.5	12.5
NLD	11	12	10	12.5
FRA	12	12	8.5	14
GBR	13	12	12.5	10.5
CAN	14	12	14	10.5
BEL	15	6.5	15.5	15
ESP	16	16	15.5	16
ITA	17	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

zu 4

Aufbau des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“

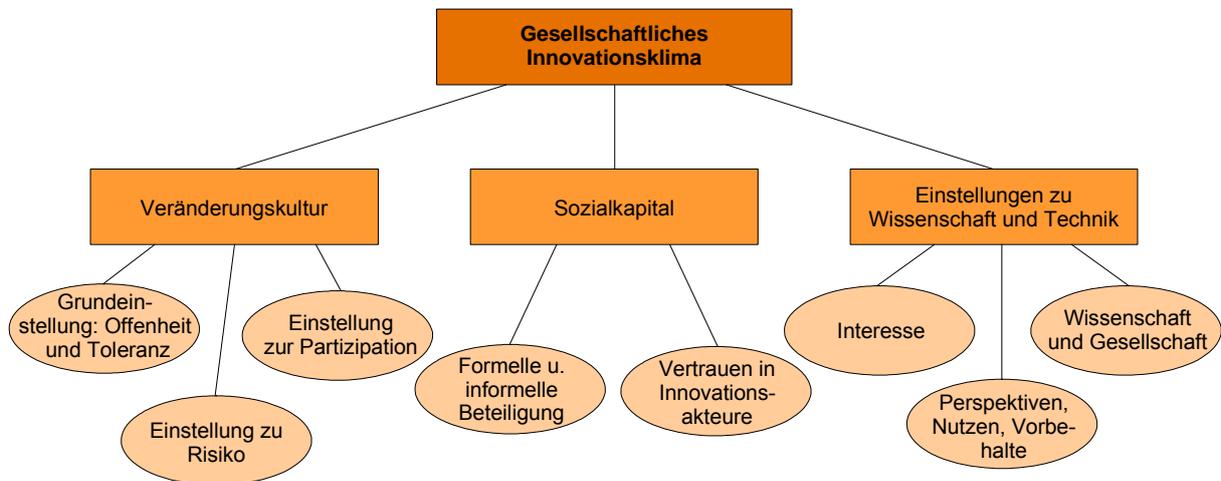


Tabelle B 68

Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Veränderungskultur	Einstellung zu Wissenschaft und Technik	Sozialkapital
Gewichte (%)	-	34	28	38
SWE	1	1	2	2
USA	2	4	1	4
FIN	3	5	5	1
DNK	5	2	7	3
NLD	4	3	3	5
GBR	6	6	9	8
DEU	10	15	6	10
JPN	9	10	12	7
KOR	7	13	4	6
CAN	8	7	10	9
BEL	12	14	8	12
CHE	13	12	13	13
IRL	11	8	15	14
FRA	14	11	11	17
ITA	15	16	14	11
ESP	16	9	16	15
AUT	17	17	17	16

Quellen: Originaldaten WVS, Eurobarometer, NSF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 69
Unterindikator „Veränderungskultur“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Einstellung zu Partizipation	Offenheit und Toleranz	Einstellung zu Risiko
Gewichte (%)		35	36	29
SWE	1	2	1	14
DNK	2	1	3	13
NLD	3	5	2	12
USA	4	4	16	1
FIN	5	3	7	11
DEU	15	12	4	17
GBR	6	9	10	5
IRL	8	7	17	2
CHE	12	13	5	10
JPN	10	15	6	7
ESP	9	8	15	6
FRA	11	10	8	9
CAN	7	6	13	4
BEL	14	11	9	15
KOR	13	17	12	3
ITA	16	16	14	8
AUT	17	14	11	16

Quellen: Originaldaten WVS, Eurobarometer, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 70
Teilbereichsindikator „Einstellung zu Partizipation“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	c001_inv_rang	d061_inv_rang
Gewichte (%)		52	48
DNK	1	2	1
SWE	2	1	3
FIN	3	3	4
USA	4	4	2
NLD	5	5	5
CAN	6	6	7
IRL	7	7	9
ESP	8	8	8
GBR	9	9	6
FRA	10	10	12
BEL	11	11	10
DEU	12	12	11
CHE	13	14	13
AUT	14	15	14
JPN	15	16	15
ITA	16	13	17
KOR	17	17	16

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 71
Teilbereichsindikator „Offenheit und Toleranz“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Wohlbefinden	Rational, gesetzliche Au- torität
Gewichte (%)		43	57
SWE	1	1	3
NLD	2	2	4
DNK	3	3	7
DEU	4	13	2
CHE	5	9	6
JPN	6	16	1
FIN	7	4	10
FRA	8	10	8
BEL	9	11	9
GBR	10	5	13
AUT	11	14	11
KOR	12	17	5
CAN	13	8	15
ITA	14	15	12
ESP	15	12	14
USA	16	7	16
IRL	17	6	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 72
Teilindikator „Wohlbefinden“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	a002_freq_rang	d018_inv_rang	a035_freq_rang	f118_inv_rang	q10_6_rang
Gewichte (%)		18	28	23	15	16
SWE	1	1	2	1	2	1
NLD	2	6	5	2	1	8
DNK	3	8	7	3	5	2
FIN	4	9	1	7	9	5
GBR	5	7	3	6	8	12
IRL	6	3	6	13	16	13
USA	7	2	4	9	15	17
CAN	8	4	8	8	10	14
CHE	9	5	13	11	4	5
FRA	10	10	11	4	7	5
BEL	11	12	9	5	12	10
ESP	12	15	10	10	3	11
DEU	13	13	15	16	6	3
AUT	14	16	12	14	11	7
ITA	15	17	16	12	14	9
JPN	16	11	14	15	13	16
KOR	17	14	17	17	17	15

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 73**Teilindikator „Rational, gesetzliche Autorität“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	a042_inv_rang	a006_inv_rang	f120_inv_rang	g006_inv_rang
Gewichte (%)		27	22	18	33
JPN	1	1	2	4	4
DEU	2	4	1	8	3
SWE	3	2	5	1	9
NLD	4	8	9	6	2
KOR	5	3	13	16	1
CHE	6	7	8	7	6
DNK	7	5	3	3	10
FRA	8	13	4	5	8
BEL	9	14	11	12	5
FIN	10	10	6	2	14
AUT	11	6	12	9	13
ITA	12	9	16	15	7
GBR	13	15	7	10	11
ESP	14	17	10	11	12
CAN	15	11	14	13	15
USA	16	12	17	14	17
IRL	17	16	15	17	16

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 74**Teilbereichsindikator „Risiko“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	ent1_prefs_ma2_rang	ent2_setupnb_ma2_rang	entd_fai_inv_ma2_rang
Gewichte (%)		38	30	32
USA	1	1	6	1
IRL	2	2	3	2
KOR	3	5	1	3
DNK	13	11	15	7
DEU	17	10	16.5	17
SWE	14	13	14	12
ESP	6	6	5	10
GBR	5	7	2	9
JPN	7	17	4	4
NLD	12	14	10	8
CHE	10	8	11	11
FIN	11	16	9	6
ITA	8	3	12	15
CAN	4	4	7	5
FRA	9	9	8	13
BEL	15	15	13	16
AUT	16	12	16.5	17

Quellen: Originaldaten Eurobarometer, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 75
Unterindikator „Einstellung zu Wissenschaft und Technik“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Wissenschaft und Gesellschaft	Interesse an Technik	Perspektiven, Nutzen, Vorbehalte, Technik
Gewichte (%)		37	29	34
USA	1	2	1	1
SWE	2	1	2	4
NLD	3	3	5	5
KOR	4	10	12	2
FIN	5	4	9	7
DEU	6	13	6	8
DNK	7	12	8	3
BEL	8	5	7	10
GBR	9	6	10	9
CAN	10	8	11	6
FRA	11	11	4	14
JPN	12	9	13	12
CHE	13	16	3	13
ITA	14	7	17	15
IRL	15	15	16	11
ESP	16	14	14	17
AUT	17	17	15	16

Quellen: Eurobarometer; NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 76
Teilbereichsindikator „Wissenschaft und Gesellschaft“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Unterstützung für Wissenschaft	Steuerung von Wissenschaft
Gewichte (%)		38	62
SWE	1	3.5	3
USA	2	2	6
NLD	3	8.5	2
FIN	4	14	1
BEL	5	5	8
GBR	6	11	5
ITA	7	13	4
CAN	8	10	7
JPN	9	6	9
KOR	10	1	13
FRA	11	3.5	12
DNK	12	7	10
DEU	13	8.5	11
ESP	14	16	14
IRL	15	12	15
CHE	16	15	17
AUT	17	17	16

Quellen: Eurobarometer; NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 77
Teilindikator „Unterstützung für Wissenschaft“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	q13_1_rang
Gewichte (%)		100
KOR	1	1
USA	2	2
SWE	3.5	3.5
FRA	3.5	3.5
BEL	5	5
JPN	6	6
DNK	7	7
NLD	8.5	8.5
DEU	8.5	8.5
CAN	10	10
GBR	11	11
IRL	12	12
ITA	13	13
FIN	14	14
CHE	15	15
ESP	16	16
AUT	17	17

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 78
Teilindikator „Steuerung von Wissenschaft“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	q10_4_rang	q10_5_rang
Gewichte (%)		36	64
FIN	1	15	1
NLD	2	11	2
SWE	3	6	3
ITA	4	3	5
GBR	5	5	4
USA	6	1	10
CAN	7	2	10
BEL	8	4	6
JPN	9	10	8
DNK	10	12.5	7
DEU	11	8.5	10
FRA	12	8.5	12
KOR	13	14	13
ESP	14	7	14
IRL	15	16	15
AUT	16	12.5	17
CHE	17	17	16

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 79
Teilbereichsindikator „Interesse an Technik“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	q205b_rang	q205c_rang	q205d_rang	q205e_rang	q6bc2_rang
Gewichte (%)		18	23	16	24	19
USA	1	1	1	6	1	2
SWE	2	6	3	5	2	1
CHE	3	5	5	3	4	3
FRA	4	4	4	1	5	13
NLD	5	2	2	11	3	8
DEU	6	3	6	8	6	4
BEL	7	10	7.5	9	8	8
DNK	8	14.5	7.5	7	7	8
FIN	9	8	9	10	10	8
GBR	10	9	10	13	9	5
CAN	11	11	11	12	11	11
KOR	12	16	15	2	14	12
JPN	13	7	16	4	17	14
ESP	14	13	12	14	12.5	8
AUT	15	12	13.5	15	12.5	15.5
IRL	16	14.5	13.5	16	15	17
ITA	17	17	17	17	16	15.5

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 80
Teilbereichsindikator „Perspektiven, Nutzen, Vorbehalte, Technik“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamt-rang	q1301_rang	q1308_rang	q1311_rang	q1411_rang	q1304_rang	q1305_rang	q1310_rang
Gewichte (%)		15	12	20	11	15	15	12
USA	1	2	2	1	2	4.5	1	1
KOR	2	1	1	3	1	7	3	14
DNK	3	13.5	6	5	6	6	4	4
SWE	4	5	8	2	7	11	7	13
NLD	5	17	12.5	4	17	2	5	2
CAN	6	7	11	10	8	3	6	5
FIN	7	9	3	7.5	10	11	8	3
DEU	8	3	4	7.5	14.5	9	9	8
GBR	9	6	10	6	12	11	10	6
BEL	10	9	9	13	5	4.5	13	11
IRL	11	9	7	11	10	13	14.5	7
JPN	12	13.5	17	16.5	16	1	2	10
CHE	13	4	14	9	14.5	14	11.5	12
FRA	14	13.5	16	14.5	10	8	11.5	9
ITA	15	11	5	12	3.5	16.5	16	16
AUT	16	16	12.5	14.5	13	15	17	15
ESP	17	13.5	15	16.5	3.5	16.5	14.5	17

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 81
Unterindikator „Sozialkapital“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Einstellungen	Verhalten
Gewichte (%)		55	45
FIN	1	3	3
SWE	2	1	4
DNK	3	2	12
USA	4	9	2
NLD	5	4	6
KOR	6	13	1
JPN	7	7	5
GBR	8	6	11
CAN	9	8	7
DEU	10	10	8
ITA	11	12	9
BEL	12	5	17
CHE	13	11	14
IRL	14	15	10
ESP	15	14	16
AUT	16	16	15
FRA	17	17	13

Quellen: WVS, Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 82
Teilbereichsindikator „Einstellungen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Vertrauen in Mitmenschen	Vertrauen in Wissenschaft und Forschung	Vertrauen in forschende Unternehmen	Vertrauen in die Presse
Gewichte (%)		23	27	24	26
SWE	1	2	4	1.5	1
DNK	2	1	2	1.5	3
FIN	3	4	1	4	2
NLD	4	3	5	6	4
BEL	5	14	6	3	7
GBR	6	15	3	5	11
JPN	7	5	7	8	8
CAN	8	7	8.5	9	9
USA	9	9	8.5	11	10
DEU	10	8	11	14.5	5
CHE	11	6	14	12	6
ITA	12	13	10	7	12
KOR	13	16	12	13	13
ESP	14	10	16	10	17
IRL	15	11	14	14.5	14
AUT	16	12	17	16	15.5
FRA	17	17	14	17	15.5

Quellen: WVS, Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 83
Teilindikator „Vertrauen in Mitmenschen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	a165_freq_rang
Gewichte (%)		100
DNK	1	1
SWE	2	2
NLD	3	3
FIN	4	4
JPN	5	5
CHE	6	6
CAN	7	7
DEU	8	8
USA	9	9
ESP	10	10
IRL	11	11
AUT	12	12
ITA	13	13
BEL	14	14
GBR	15	15
KOR	16	16
FRA	17	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 84
Teilindikator „Vertrauen in Wissenschaft und Forschung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	is_science_rang
Gewichte (%)		100
FIN	1	1
DNK	2	2
GBR	3	3
SWE	4	4
NLD	5	5
BEL	6	6
JPN	7	7
USA	8.5	8.5
CAN	8.5	8.5
ITA	10	10
DEU	11	11
KOR	12	12
IRL	14	14
FRA	14	14
CHE	14	14
ESP	16	16

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 85
Teilindikator „Vertrauen in forschende Unternehmen“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	q14c3_rang
Gewichte (%)		100
DNK	1.5	1.5
SWE	1.5	1.5
BEL	3	3
FIN	4	4
GBR	5	5
NLD	6	6
ITA	7	7
JPN	8	8
CAN	9	9
ESP	10	10
USA	11	11
CHE	12	12
KOR	13	13
IRL	14.5	14.5
DEU	14.5	14.5
AUT	16	16
FRA	17	17

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 86
Teilindikator „Vertrauen in die Presse“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	q14c1_rang	q14c2_rang
Gewichte (%)		55	45
SWE	1	1.5	1
FIN	2	1.5	2
DNK	3	4.5	3
NLD	4	3	5.5
DEU	5	4.5	4
CHE	6	6	8.5
BEL	7	8	5.5
JPN	8	7	7
CAN	9	9	10
USA	10	10	11
GBR	11	12	8.5
ITA	12	11	12
KOR	13	13	14
IRL	14	14	13
FRA	15.5	16.5	15.5
AUT	15.5	16.5	15.5
ESP	17	15	17

Quellen: Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 87
Teilbereichsindikator „Verhalten“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Formelle Beteiligung	Informelle Beteiligung
Gewichte (%)		38	62
KOR	1	3	1
USA	2	1	4
FIN	3	9	2
SWE	4	2	6
JPN	5	15	3
NLD	6	5	9
CAN	7	4	11
DEU	8	17	5
ITA	9	13	7
IRL	10	10	8
GBR	11	7	13
DNK	12	11	10
FRA	13	14	12
CHE	14	6	16
AUT	15	12	15
ESP	16	16	14
BEL	17	8	17

Quellen: WVS, Eurobarometer, NSB, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 88
Teilindikator „Formelle Beteiligung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	is_soccap_put_rang
Gewichte (%)		100
USA	1	1
SWE	2	2
KOR	3	3
CAN	4	4
NLD	5	5
CHE	6	6
GBR	7	7
BEL	8	8
FIN	9	9
IRL	10	10
DNK	11	11
AUT	12	12
ITA	13	13
FRA	14	14
JPN	15	15
ESP	16	16
DEU	17	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 89
Teilindikator „Informelle Beteiligung“
Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	e02ecv
Gewichte (%)		100
KOR	1	1
FIN	2	2
JPN	3	3
USA	4	4
DEU	5	5
SWE	6	6
ITA	7	7
IRL	8	8
NLD	9	9
DNK	10	10
CAN	11	11
FRA	12	12
GBR	13	13
ESP	14	14
AUT	15	15
CHE	16	16
BEL	17	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

zu 6.1
Aufbau des Subindikators „Unternehmen“

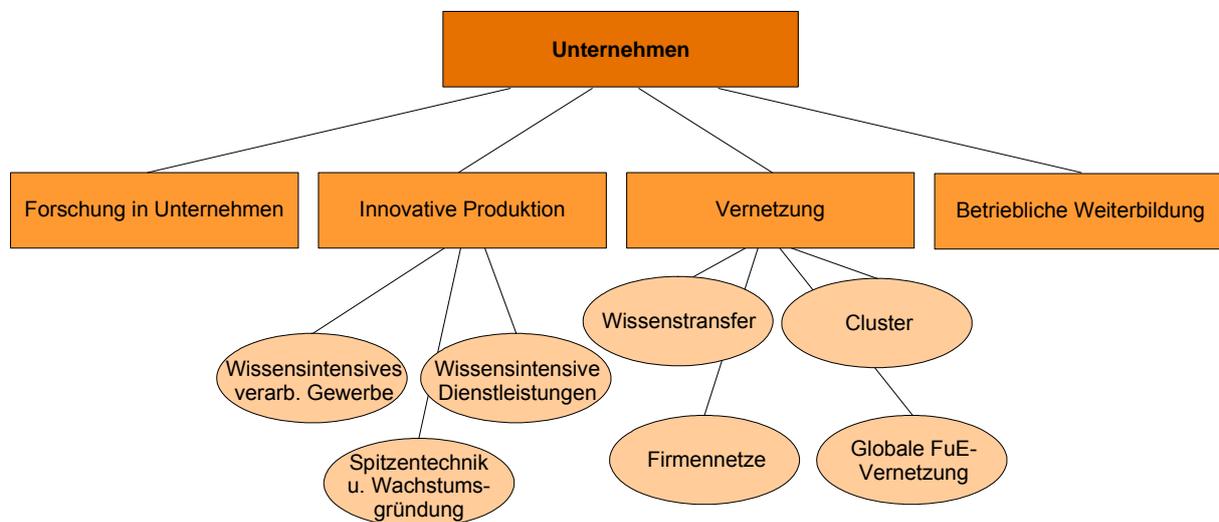


Tabelle B 90
Subindikator „Unternehmen“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Forschung in Unternehmen	Innovative Produktion	Vernetzung	Betriebliche Weiterbildung
Gewichte (%)		27	21	26	25
CHE	1	4	2	2	3
JPN	2	1	7	1	6
SWE	3	3	4	6	2
USA	4	5	6	5	5
FIN	5	2	10	7	4
DEU	6	6	3	3	13
DNK	7	8	9	12	1
KOR	8	7	5	4	15
AUT	9	10	13	9	9
NLD	10	9	11	11	11
GBR	11	14	8	13	8
BEL	12	12	14	8	12
CAN	13	13	15	10	7
FRA	14	11	12	15	10
IRL	15	15	1	14	14
ITA	16	16	16	16	17
ESP	17	17	17	17	16

Quellen: OECD, WEF, Eurostat, USPTO, GEM, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 91
Unterindikator „Forschung in Unternehmen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Forschung und Entwicklung	Patente
Gewichte (%)		51	49
JPN	1	2	1
FIN	2	3	3
SWE	3	1	4
CHE	4	6	2
USA	5	4	6
DEU	6	7	5
KOR	7	5	8
DNK	8	8	9
NLD	9	13	7
AUT	10	9	10
FRA	11	10	12
BEL	12	11	11
CAN	13	14	13
GBR	14	12	14
IRL	15	15	15
ITA	16	16	16
ESP	17	17	17

Quellen: OECD, WEF, Eurostat, USPTO, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 92
Teilbereichsindikator „Forschung und Entwicklung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	berdpgrp_rang	ftbusemp_rang	w3_6m_rang	w9_4m_rang
Gewichte (%)		29	26	23	22
SWE	1	1	1	5	2.5
JPN	2	2	3	3	2.5
FIN	3	4	2	8	4.5
USA	4	6	4	3	9.5
KOR	5	3	6	6	7
CHE	6	5	14	1	4.5
DEU	7	7	9	3	1
DNK	8	9	5	7	7
AUT	9	8	11	10	9.5
FRA	10	10	7.5	13	7
BEL	11	11	10	13	12.5
GBR	12	12	13	10	12.5
NLD	13	14	15	10	11
CAN	14	13	7.5	15	14
IRL	15	15	12	13	16
ITA	16	17	17	17	15
ESP	17	16	16	16	17

Quellen: OECD, WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 93**Teilbereichsindikator „Patente“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	epo_pcap_rang	epo_ht_pop_rang	triade_pop_rang	uspto_ptmt_pop_rang
Gewichte (%)		22	24	29	25
JPN	1	8	2	1	1
CHE	2	1	3	2	4
FIN	3	3	1	8	3
SWE	4	4	5	3	6
DEU	5	2	7	4	7
USA	6	11	11	7	2
NLD	7	5	4	5	9
KOR	8	12	6	6	5
DNK	9	6	9	9	10
AUT	10	7	14	10	11
BEL	11	9	8	12	14
FRA	12	10	10	11	13
CAN	13	15	12	14	8
GBR	14	13	13	13	12
IRL	15	16	15	15	15
ITA	16	14	16	16	16
ESP	17	17	17	17	17

Quellen: OECD, Eurostat, USPTO, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 94**Unterindikator „Betriebliche Weiterbildung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	pr_et_lf_tert_rang	pr_et_total_rang	w9_12m_rang	hours_et_pr_rang
Gewichte (%)		32	30	17	21
DNK	1	5	2	1.5	2
SWE	2	2	1	3	7
CHE	3	1	6	1.5	4
FIN	4	4	4	11	6
USA	5	3	3	9.5	10
JPN	6	6	5	5	5
CAN	7	10	8	15	1
GBR	8	7	7	12.5	13
AUT	9	9	9.5	5	11
FRA	10	11	9.5	14	3
NLD	11	8	14	7.5	8
BEL	12	12	11	9.5	9
DEU	13	13	12	7.5	12
IRL	14	14	13	12.5	15
KOR	15	17	17	5	17
ESP	16	15	15	16	14
ITA	17	16	16	17	16

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 95
Unterindikator „Innovative Produktion“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe	Wissensintensive Dienstleistungen	Spitzentechnik und Wachstumsgründungen
Gewichte (%)		36	35	29
IRL	1	4	9	1
CHE	2	2	4	7
DEU	3	1	5	8
SWE	4	6	6	4
KOR	5	3	14	2
USA	6	11	1	6
JPN	7	5	13	5
GBR	8	15	2	10
DNK	9	9	8	9
FIN	10	7	15	3
NLD	11	14	3	15
FRA	12	12	7	13
AUT	13	8	12	11
BEL	14	10	11	16
CAN	15	16	10	12
ITA	16	13	17	14
ESP	17	17	16	17

Quellen: WEF, Eurostat, USPTO, GEM, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 96
Teilbereichsindikator „FuE-intensives verarbeitendes Gewerbe“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	FuE-intensives verarbeiten- des Gewerbe – Statistik	FuE-intensives verarbeiten- des Gewerbe – WEF
Gewichte (%)		62	38
DEU	1	3	1
CHE	2	4	2
KOR	3	2	11
IRL	4	1	14
JPN	5	5	3
SWE	6	6	4
FIN	7	7	7
AUT	8	8	6
DNK	9	12	5
BEL	10	10	9
USA	11	11	13
FRA	12	15	8
ITA	13	9	15
NLD	14	16	10
GBR	15	14	12
CAN	16	13	17
ESP	17	17	16

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 97**Teilindikator „Forschungsintensives verarbeitendes Gewerbe – Statistik“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	valadd_fuevg_rang	erwpcap_fuevg_rang	ahsaldo_fuevg_rang	antvaladd_fuevg_rang
Gewichte (%)		25	30	14	31
IRL	1	1	7	1	2
KOR	2	4	2	12	1
DEU	3	2	3	2	3
CHE	4	3	1	3	5
JPN	5	5	4	11	7
SWE	6	6	5	8	6
FIN	7	7	6	6	4
AUT	8	9	10	10	8
ITA	9	12	9	9	10
BEL	10	10	13	5	9
USA	11	8	11	15	12
DNK	12	13	8	13	13
CAN	13	11	15	16	11
GBR	14	15	14	14	15
FRA	15	16	16	7	14
NLD	16	14	17	4	17
ESP	17	17	12	17	16

Quellen: EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 98**Teilindikator „Forschungsintensives verarbeitendes Gewerbe – WEF“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w9_1m_rang	w9_2m_rang	w9_6m_rang
Gewichte (%)		34	31	35
DEU	1	1.5	3	1.5
CHE	2	1.5	1	3.5
JPN	3	4	3	1.5
SWE	4	5	3	3.5
DNK	5	3	6	5.5
AUT	6	7	6	7.5
FIN	7	7	10.5	5.5
FRA	8	10	6	9.5
BEL	9	7	10.5	7.5
NLD	10	10	10.5	9.5
KOR	11	12.5	10.5	11.5
GBR	12	10	8	13
USA	13	14.5	14	11.5
IRL	14	14.5	15	14.5
ITA	15	12.5	13	16
ESP	16	16	16	17
CAN	17	17	17	14.5

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 99**Teilbereichsindikator „Spitzentechnik und Wachstumsgründungen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	spitz_kkp_ pc_rang	spitz_jeein_rang	spitz_ wertsch_rang	ahsaldo_ ht_pop_rang	ent_hipottea_ ma6_rang
Gewichte (%)		23	25	25	14	13
IRL	1	1	2	2	1	4
KOR	2	3	1	1	11	1
FIN	3	2	4	3	3	13
SWE	4	4	5	4	6	11
JPN	5	5	3	5	9	17
USA	6	6	7	8	12	2
CHE	7	7	8	6	2	7
DEU	8	8	6	7	5	8
DNK	9	9	9	9	8	9
GBR	10	10	11	10	10	6
AUT	11	11	10	11	15	5
CAN	12	14	15	15	16	3
FRA	13	13	14	12	7	14
ITA	14	15	12	14	13	12
NLD	15	16	13	16	4	10
BEL	16	12	16	13	14	15.5
ESP	17	17	17	17	17	15.5

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, GEM, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 100**Teilbereichsindikator „Wissensintensive Dienstleistungen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Wissensintensive Dienstleistungen – Statistik	Wissensintensive Dienstleistungen – WEF
Gewichte (%)		58	42
USA	1	1	1.5
GBR	2	3	1.5
NLD	3	2	8.5
CHE	4	4	5
DEU	5	10	3
SWE	6	5	8.5
FRA	7	8	5
DNK	8	7	8.5
IRL	9	6	15
CAN	10	11	5
BEL	11	9	13.5
AUT	12	14	8.5
JPN	13	12	12
KOR	14	16	11
FIN	15	13	16
ESP	16	17	13.5
ITA	17	15	17

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 101**Teilindikator „Wissensintensive Dienstleistungen – Statistik“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	valadd_widl_rang	erwpcap_widl_rang	antvaladd_widl_rang
Gewichte (%)		30	31	39
USA	1	1	5	3
NLD	2	4	1	2
GBR	3	5	3	1
CHE	4	3	6	5
SWE	5	6	4	7
IRL	6	2	14	6
DNK	7	9	2	10
FRA	8	8	11	4
BEL	9	7	10	8
DEU	10	10	8	9
CAN	11	11	7	12
JPN	12	12	13	13
FIN	13	15	9	14
AUT	14	13	12	15
ITA	15	14	15	11
KOR	16	17	17	16
ESP	17	16	16	17

Quellen: EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 102**Teilindikator „Wissensintensive Dienstleistungen – WEF“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w9_7m
Gewichte (%)		100
GBR	1.5	1.5
USA	1.5	1.5
DEU	3	3
CAN	5	5
FRA	5	5
CHE	5	5
SWE	8.5	8.5
DNK	8.5	8.5
NLD	8.5	8.5
AUT	8.5	8.5
KOR	11	11
JPN	12	12
BEL	13.5	13.5
ESP	13.5	13.5
IRL	15	15
FIN	16	16
ITA	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 103
Unterindikator „Vernetzung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Firmennetze	Wissenstransfer	Cluster	Globale Forschungs- und Entwicklungs- vernetzung
Gewichte (%)		36	34	28	2
JPN	1	1	12	1	17
CHE	2	4	1	6	2
DEU	3	2	5	7	6
KOR	4	7	6	2	16
USA	5	9	2	3	8
SWE	6	5	3	5	13
FIN	7	13	4	4	9
BEL	8	6	8	11	3
AUT	9	3	14	16	14
CAN	10	12	10	10	10
NLD	11	8	9	13	5
DNK	12	10	11	12	7
GBR	13	14	7	8	4
IRL	14	15	13	9	1
FRA	15	11	15	15	11
ITA	16	17	17	14	15
ESP	17	16	16	17	12

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 104
Teilbereichsindikator „Firmennetze“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w8_2m_rang	w8_3m_rang	w9_8m_rang
Gewichte (%)		33	35	32
JPN	1	1.5	3	1.5
DEU	2	1.5	1	6
AUT	3	3	3	1.5
CHE	4	4.5	3	3.5
SWE	5	8.5	5.5	6
BEL	6	8.5	5.5	9
KOR	7	6	13	3.5
NLD	8	11.5	7	11.5
USA	9	8.5	10.5	9
DNK	10	13.5	8	6
FRA	11	4.5	10.5	14
CAN	12	8.5	10.5	11.5
FIN	13	15.5	10.5	9
GBR	14	15.5	14.5	14
IRL	15	17	14.5	14
ESP	16	11.5	17	16
ITA	17	13.5	16	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 105**Teilbereichsindikator „Wissenstransfer“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_8m_rang	w3_5m_rang
Gewichte (%)		54	46
CHE	1	2	1
USA	2	2	2
SWE	3	2	9.5
FIN	4	4	6
DEU	5	6	4
KOR	6	5	9.5
GBR	7	9	3
BEL	8	7	6
NLD	9	9	9.5
CAN	10	11.5	6
DNK	11	9	12
JPN	12	11.5	9.5
IRL	13	13.5	13
AUT	14	13.5	14.5
FRA	15	15	14.5
ESP	16	16	16
ITA	17	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 106**Teilbereichsindikator „Cluster“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	spec_rang	w8_6m_rang	w8_7m_rang
Gewichte (%)		42	31	27
JPN	1	1.5	6.5	1
KOR	2	1.5	1.5	15
USA	3	8	1.5	3
FIN	4	6.5	4	2
SWE	5	4	10.5	5.5
CHE	6	5	6.5	8.5
DEU	7	10	4	5.5
GBR	8	10	4	10
IRL	9	3	16	16
CAN	10	6.5	13	12
BEL	11	10	14.5	7
DNK	12	15	10.5	4
NLD	13	13.5	10.5	8.5
ITA	14	13.5	10.5	12
FRA	15	12	14.5	12
AUT	16	16.5	8	14
ESP	17	16.5	17	17

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 107**Teilbereichsindikator „Globale Forschungs- und Entwicklungsvernetzung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	triade_ant_pct_rang	triade_pct_fte_rang
Gewichte (%)		47	53
IRL	1	1	2
CHE	2	4	1
BEL	3	2	4
GBR	4	3	5
NLD	5	8	3
DEU	6	12	6
DNK	7	9	7
USA	8	7	9
FIN	9	11	8
CAN	10	5	13
FRA	11	10	10
ESP	12	6	17
SWE	13	14	11
AUT	14	15	12
ITA	15	13	14
KOR	16	16	15
JPN	17	17	16

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

zu 6.2

Aufbau des Subindikators „Staat“

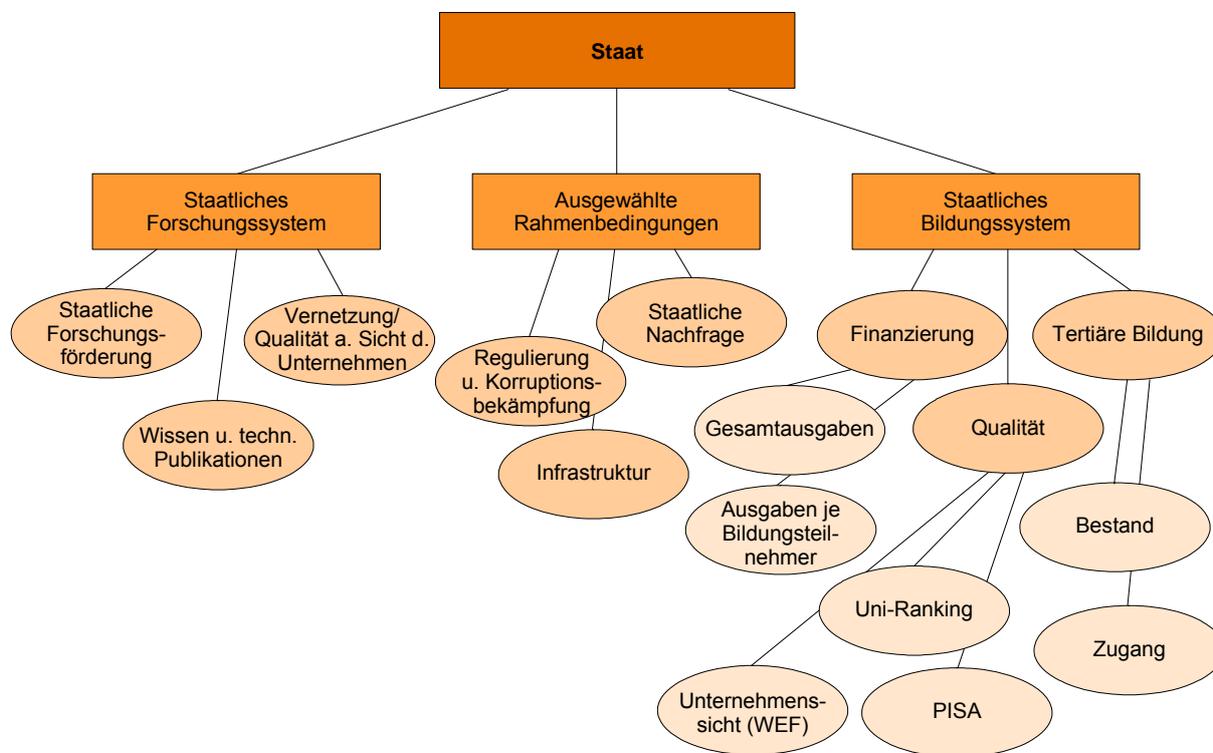


Tabelle B 108
Subindikator „Staat“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Staatliches Forschungs-system	Staatliches Bildungssystem	Rahmenbedingungen
Gewichte (%)		33	38	29
SWE	1	2	3	2
CHE	2	4	1	4
USA	3	1	6	5
FIN	4	3	4	3
DNK	5	7	2	1
FRA	6	6	5	9
GBR	7	8	7	8
CAN	8	10	8	13
AUT	9	5	12	11
BEL	10	13	9	14
NLD	11	11	13	6
KOR	12	9	11	12
DEU	13	12	14	7
IRL	14	16	10	15
JPN	15	15	16	10
ESP	16	14	17	16
ITA	17	17	15	17

Quellen: OECD, Thomson ISI, NSF, NSB, Fraunhofer ISI, PISA, WEF, She Figures 2006, Eurostat, Transparency International, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 109
Unterindikator „Staatliches Forschungssystem“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Staatliche Forschungs- förderung	Naturwissenschaftliche und technische Publikati- onen	Vernetzung/Qualität aus Sicht der Unternehmen
Gewichte (%)		42	31	27
USA	1	2	5	2
SWE	2	5	2	4
FIN	3	7	6	8
CHE	4	14	1	1
AUT	5	3	11	13
FRA	6	1	13	15
DNK	7	8	3	11
GBR	8	9	7	6
KOR	9	4	17	9
CAN	10	11	8	3
NLD	11	13	4	10
DEU	12	10	10	5
BEL	13	12	9	7
ESP	14	6	16	16
JPN	15	15	15	14
IRL	16	17	12	12
ITA	17	16	14	17

Quellen: OECD, Thomson ISI, NSF, NSB, Frauenhofer ISI, CWTS, WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 110
Teilbereichsindikator „Staatliche Forschungsförderung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gerdgovpgdp_rang	b_index_le_rang	berdgovpdp_rang
Gewichte (%)		35	28	37
FRA	1	4	2	2
USA	2	5	10.5	1
AUT	3	1	9	5
KOR	4	6	3	4
SWE	5	2	15	3
ESP	6	15	1	6
FIN	7	3	13	7
DNK	8	8	5	12
GBR	9	12	7	8
DEU	10	7	17	10
CAN	11	11	4	16
BEL	12	16	8	9
NLD	13	10	10.5	14
CHE	14	9	14	15
JPN	15	14	6	17
ITA	16	13	16	11
IRL	17	17	12	13

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 111**Teilbereichsindikator „Naturwissenschaftliche und technische Publikationen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Publikationen - Quantität	Publikationen - Qualität
Gewichte (%)		53	47
CHE	1	1	1
SWE	2	2	6
DNK	3	3	4
NLD	4	5	3
USA	5	8	2
FIN	6	4	8
GBR	7	7	5
CAN	8	6	10
BEL	9	9	9
DEU	10	11	7
AUT	11	10	13
IRL	12	12	12
FRA	13	13	11
ITA	14	16	14
JPN	15	14	16
ESP	16	15	15
KOR	17	17	17

Quellen: Thomson ISI, SCI, Frauenhofer ISI, CWTS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 112**Teilindikator „Publikationen - Quantität“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	s_e_articles_pop_rang
Gewichte (%)		100
CHE	1	1
SWE	2	2
DNK	3	3
FIN	4	4
NLD	5	5
CAN	6	6
GBR	7	7
USA	8	8
BEL	9	9
AUT	10	10
DEU	11	11
IRL	12	12
FRA	13	13
JPN	14	14
ESP	15	15
ITA	16	16
KOR	17	17

Quellen: Thomson ISI, NSF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 113
Teilindikator „Publikationen - Qualität“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	cit_value_rang	cit_rate_est_rang	cit_impact_rang
Gewichte (%)		30	34	36
CHE	1	2	1	1
USA	2	1	2	2
NLD	3	3	3	3
DNK	4	5	5	4
GBR	5	4	4	5
SWE	6	6	6	7.5
DEU	7	7	7.5	11
FIN	8	8	9	10
BEL	9	10	11	7.5
CAN	10	16	7.5	6
FRA	11	9	10	13
IRL	12	12	14	9
AUT	13	11	12	12
ITA	14	14	13	14
ESP	15	15	16	15
JPN	16	13	15	16
KOR	17	17	17	17

Quellen: Thomson ISI, NSF, NSB, Fraunhofer ISI, CWTS, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 114
Teilbereichsindikator „Vernetzung/Qualität aus Sicht der Unternehmen“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_8m_rang	w3_5m_rang	triade_ant_rang	triade_inter_fte_rang
Gewichte (%)		37	33	21	9
CHE	1	2	1	2	1
USA	2	2	2	3	13
CAN	3	11.5	6	1	3
SWE	4	2	9.5	10	8
DEU	5	6	4	4	11
GBR	6	9	3	8	5
BEL	7	7	6	9	7
FIN	8	4	6	14	15
KOR	9	5	9.5	11	16
NLD	10	9	9.5	13	2
DNK	11	9	12	12	9
IRL	12	13.5	13	6	6
AUT	13	13.5	14.5	5	10
JPN	14	11.5	9.5	15	17
FRA	15	15	14.5	7	12
ESP	16	16	16	17	14
ITA	17	17	17	16	4

Quellen: NSB, WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 115
Unterindikator „Staatliches Bildungssystem“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Finanzierung	Tertiäre Bildung	Qualität
Gewichte (%)		40	39	21
CHE	1	1	7	2
DNK	2	2	5	9
SWE	3	4	4	14
FIN	4	5	6	1
FRA	5	8	2	8
USA	6	3	9	15
GBR	7	10	1	10
CAN	8	9	8	6
BEL	9	6	11	5
IRL	10	15	3	12
KOR	11	14	10	3
AUT	12	7	15	13
NLD	13	11	14	7
DEU	14	13	12	11
ITA	15	12	13	16
JPN	16	17	17	4
ESP	17	16	16	17

Quellen: OECD, PISA, WEF, She Figures 2006, THE, Shanghai Jiao Tong University, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 116
Teilbereichsindikator „Bildungsfinanzierung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Gesamtausgaben	Ausgaben je Bildungsteilnehmer
Gewichte (%)		54	46
CHE	1	4	1
DNK	2	1	4
USA	3	7	2
SWE	4	2	5
FIN	5	3	11
BEL	6	5	9
AUT	7	8	3
FRA	8	6	8
CAN	9	11	6
GBR	10	9	13
NLD	11	13	7
ITA	12	10	14
DEU	13	14	10
KOR	14	12	17
IRL	15	16	15
ESP	16	15	16
JPN	17	17	12

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 117
Teilindikator „Ausgaben je Bildungsteilnehmer“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	exp_stud_rd_rang	exp_sec_rang	exp_prim_tert_rang
Gewichte (%)		35	29	36
CHE	1	2	1	2
USA	2	1	2	1
AUT	3	6	3	3
DNK	4	5	4	4
SWE	5	4	6	5
CAN	6	3	17	6
NLD	7	7	10	8
FRA	8	13	5	9
BEL	9	10	8	7
DEU	10	9	9	10
FIN	11	8	11	11
JPN	12	11	12	12
GBR	13	12	14	14
ITA	14	16	7	13
IRL	15	14	13	15
ESP	16	15	16	16
KOR	17	17	15	17

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 118
Teilindikator „Gesamtausgaben“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	eeipcg_pu_rang
Gewichte (%)		100
DNK	1	1
SWE	2	2
FIN	3	3
CHE	4	4
BEL	5	5
FRA	6	6
USA	7	7
AUT	8	8
GBR	9	9
ITA	10	10
CAN	11	11
KOR	12	12
NLD	13	13
DEU	14	14
ESP	15	15
IRL	16	16
JPN	17	17

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 119
Teilbereichsindikator „Bildungsqualität“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Unternehmenssicht	PISA	UNI-Ranking
Gewichte (%)		37	45	18
FIN	1	1	2	13.5
CHE	2	3	4	5.5
KOR	3	10	1	10
JPN	4	12	3	3.5
BEL	5	2	7	12
CAN	6	7	6	3.5
NLD	7	6	5	7
FRA	8	8	13	5.5
DNK	9	4	10	10
GBR	10	15	12	2
DEU	11	13	8	8
IRL	12	5	14	13.5
AUT	13	9	9	16
SWE	14	11	11	10
USA	15	14	15	1
ITA	16	16	17	15
ESP	17	17	16	17

Quellen: THE, Shanghai Jiao Tong University, PISA, OECD, WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 120
Teilindikator „Uni-Ranking“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	shang_first_r_rang	times_first_r_rang
Gewichte (%)		50	50
USA	1	1	1
GBR	2	2	2
JPN	3.5	3	4
CAN	3.5	4	3
CHE	5.5	5	6
FRA	5.5	6	5
NLD	7	7	7
DEU	8	9	10
SWE	10	10	12
DNK	10	8	14
KOR	10	14	8
BEL	12	13	11
IRL	13.5	17	9
FIN	13.5	11	15
ITA	15	12	16
AUT	16	16	13
ESP	17	15	17

Quellen: THE, Shanghai Jiao Tong University, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 121
Teilindikator „Unternehmenssicht (WEF)“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w4_1m_rang	w4_2m_rang	w4_3m_rang
Gewichte (%)		33	33	34
FIN	1	1	1	2
BEL	2	4	2	1
CHE	3	2.5	3	3.5
DNK	4	2.5	6.5	8
IRL	5	5	4	8
NLD	6	8	5	6
CAN	7	6	6.5	8
FRA	8	13	8.5	3.5
AUT	9	8	8.5	10
KOR	10	11	11	5
SWE	11	8	10	12.5
JPN	12	14	12	11
DEU	13	12	13	12.5
USA	14	10	14	14.5
GBR	15	15	15	14.5
ITA	16	17	16	16
ESP	17	16	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 122
Teilindikator „PISA“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	math_m_rang	sci_m_rang	read_m_rang	perc_math_level5_rang	perc_math_level6_rang	problem_m_rang
Gewichte (%)		18	14	12	20	19	17
KOR	1	2	5	1	2	1	1
FIN	2	1	1	2	1	5	2
JPN	3	3	2	9	3	2	3
CHE	4	5	8	8	5	3	7
NLD	5	4	4	5.5	6	6	8
CAN	6	6	3	3	7	8	4
BEL	7	7	10	7	4	4	6
DEU	8	10	6	11	9	7	11
AUT	9	9	9	14	8	9	13
DNK	10	8	13	13	10	11	10
SWE	11	11	12	5.5	12	10	12
GBR	12	14	7	11	13	13	5
FRA	13	13	14	15	11	12	9
IRL	14	12	11	4	14	14	14
USA	15	16	15	11	15	15	16
ESP	16	15	16	17	16	17	15
ITA	17	17	17	16	17	16	17

Quellen: PISA, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 123
Teilbereichsindikator „Tertiäre Bildung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Bestand	Zugang
Gewichte (%)		34	66
GBR	1	11	1
FRA	2	10	3
IRL	3	12	2
SWE	4	2	7
DNK	5	5	6
FIN	6	6	4
CHE	7	4	8
CAN	8	1	10
USA	9	3	11
KOR	10	16	5
BEL	11	8	9
DEU	12	9	14
ITA	13	13	12
NLD	14	7	16
AUT	15	14	13
ESP	16	15	15
JPN	17	17	17

Quellen: OECD, She Figures 2006, Eurostat, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 124
Teilindikator „Bestand“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKA	BSTOCKB
Gewichte (%)		64	36
CAN	1	3	1
SWE	2	1	7
USA	3	5	5
CHE	4	2	13
DNK	5	4	11
FIN	6	8	10
NLD	7	6	14
BEL	8	9	9
DEU	9	7	15
FRA	10	10	12
GBR	11	13	4
IRL	12	15	2
ITA	13	11	17
AUT	14	12	16
ESP	15	14	8
KOR	16	16	3
JPN	17	17	6

Quellen: OECD, Eurostat, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 125**1. Teilindikator „Bestand – allgemein“(BSTOCKA)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	hrst_st_nocc_rang	eda_tert_all_rang
Gewichte (%)		82	18
SWE	1	1.5	4
CHE	2	1.5	11.5
CAN	3	6	1
DNK	4	4	6
USA	5	7	2
NLD	6	5	9.5
DEU	7	3	14
FIN	8	8	5
BEL	9	9	7.5
FRA	10	10	15
ITA	11	11	16
AUT	12	12	17
GBR	13	13	9.5
ESP	14	14	13
IRL	15	15	11.5
KOR	16	16	7.5
JPN	17	17	3

Quellen: OECD, Eurostat, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 126**2. Teilindikator „Bestand – Spezielle Bereiche“(BSTOCKB)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKBF_PC1_rang	BSTOCKBY_rang	BSTOCKBM_PC1_rang
Gewichte (%)		15	42	43
CAN	1	2	1	1
IRL	2	3	4.5	2
KOR	3	16	3	6
GBR	4	9	12.5	3
USA	5	4	8.5	5
JPN	6	17	2	8
SWE	7	5	11	7
ESP	8	6	6.5	10
BEL	9	11	4.5	9
FIN	10	1	10	15
DNK	11	10	6.5	12
FRA	12	8	8.5	11
CHE	13	12	14	4
NLD	14	14	12.5	13
DEU	15	13	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	7	17	17

Quellen: OECD, She Figures 2006, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 127**3. Teilindikator „Bestand – Frauen“(BSTOCKBF)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKBFA_PC1_rang	BSTOCKBFS_rang
Gewichte (%)		57	43
FIN	1	1	2
CAN	2	8	1
IRL	3	2	4
USA	4	7	5
SWE	5	6	6
ESP	6	4	10
ITA	7	3	14
FRA	8	5	13
GBR	9	9	11
DNK	10	11	3
BEL	11	13	9
CHE	12	10	15
DEU	13	15	7
NLD	14	16	8
AUT	15	14	12
KOR	16	12	17
JPN	17	17	16

Quellen: OECD, She Figures 2006, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B0 128**4. Teilindikator „Bestand – Frauen Partizipation“(BSTOCKBFA)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	acc_staff_c_rang	acc_staff_b_rang	acc_staff_a_rang	acc_staff_a_smc_rang
Gewichte (%)		26	26	26	22
FIN	1	1	1	1	4
IRL	2	3	2	2	5
ITA	3	6	8	7	1
ESP	4	2	5	3	6
FRA	5	9	3	8.5	2
SWE	6	8	4	8.5	3
USA	7	5	6	4	10
CAN	8	7	7	5	8
GBR	9	4	9	10	9
CHE	10	12	11	6	12
DNK	11	10	10	11	13
KOR	12	14	13	12	7
BEL	13	13	12	16	11
AUT	14	11	14	13	17
DEU	15	16	15	15	14
NLD	16	15	16	14	15
JPN	17	17	17	17	16

Quellen: She Figures 2006, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 129**5. Teilindikator „Bestand – Frauen in tertiärer Ausbildung“ (BSTOCKBFS)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	f_per_hrstc_rang
Gewichte (%)		100
CAN	1	1
FIN	2	2
DNK	3	3
IRL	4	4
USA	5	5
SWE	6	6
DEU	7	7
NLD	8	8
BEL	9	9
ESP	10	10
GBR	11	11
AUT	12	12
FRA	13	13
ITA	14	14
CHE	15	15
JPN	16	16
KOR	17	17

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 130**6. Teilindikator „Bestand – Migration“ (BSTOCKBM)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	zu_hi_pop_rang	anteil_zu_hi_rang
Gewichte (%)		42	58
CAN	1	1	2
IRL	2	3	1
GBR	3	6	3
CHE	4	2	8
USA	5	4	6
KOR	6	17	4
SWE	7	5	7
JPN	8	16	5
BEL	9	7	10
ESP	10	13	9
FRA	11	8	13
DNK	12	12	11
NLD	13	10	14
DEU	14	9	15
FIN	15	15	12
AUT	16	11	17
ITA	17	14	16

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 131**7. Teilindikator „Bestand – junge Bevölkerung“ (BSTOCKBY)**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	eda_tert_all_young_rang
Gewichte (%)		100
CAN	1	1
JPN	2	2
KOR	3	3
BEL	4.5	4.5
IRL	4.5	4.5
ESP	6.5	6.5
DNK	6.5	6.5
USA	8.5	8.5
FRA	8.5	8.5
FIN	10	10
SWE	11	11
NLD	12.5	12.5
GBR	12.5	12.5
CHE	14	14
DEU	15	15
AUT	16	16
ITA	17	17

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 132**Teilindikator „Zugang insgesamt“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	STAFLOW_PC1_rang	STFFLOW_PC1_rang	STMFLOW_PC1_rang
Gewichte (%)		37	33	30
GBR	1	4	2	1
IRL	2	1	1	10
FRA	3	3	3	6
FIN	4	5	4	13
KOR	5	2	8	17
DNK	6	6	5	9
SWE	7	8	7	4
CHE	8	7	15	2
BEL	9	11	12	7
CAN	10	12	11	8
USA	11	10	9	12
ITA	12	13	6	16
AUT	13	17	14	3
DEU	14	16	13	5
ESP	15	15	10	15
NLD	16	14	16	11
JPN	17	9	17	14

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 133**Teilindikator „Zugang – Absolventen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	tert_gr_a_b_adv_ rang	tert_adv_gr_et_ rang	tert_a_gr45_rang	tert_b_gr45_rang
Gewichte (%)		34	9	35	22
IRL	1	1	7	5	2
KOR	2	4	14	3	1
FRA	3	2	8	2	4
GBR	4	3	4	4	10
FIN	5	7	2	1	14
DNK	6	5	10	7	9
CHE	7	6	1	13	3
SWE	8	12	3	6	13
JPN	9	9	17	9	6
USA	10	8	12	11	11
BEL	11	10	9	16	7
CAN	12	11	15	10	16
ITA	13	14	13	8	16
NLD	14	13	11	12	16
ESP	15	15	16	14	5
DEU	16	16	5	15	12
AUT	17	17	6	17	8

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 134**Teilindikator „Zugang – Frauen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Neuzugang an Frauen	Graduiertenquote der Frauen
Gewichte (%)		42	58
IRL	1	4	1
GBR	2	6	4
FRA	3	11	2
FIN	4	9	3
DNK	5	2	6
ITA	6	1	8
SWE	7	5	7
KOR	8	12	5
USA	9	8	9
ESP	10	3	12
CAN	11	7	10
BEL	12	10	11
DEU	13	14	15
AUT	14	13	17
CHE	15	16	13
NLD	16	15	14
JPN	17	17	16

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 135
Teilindikator „Zugang – Hochschulqualifizierte Frauen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gra_ter_a_b_adv_f_rang	gra_ter_adv_et_f_p_rang	gra_ter_a_45_f_p_rang	gra_ter_b_45_f_p_rang
Gewichte (%)		23	22	32	23
ITA	1	4	1	1	2
DNK	2	3	13	9	1
ESP	3	8	2	5	10
IRL	4	12	3	2	6
SWE	5	1	10	4	5
GBR	6	7	5	10	4
CAN	7	6	14	3	7
USA	8	9	9	6	9
FIN	9	2	7	12	8
BEL	10	5	8	8	11
FRA	11	11	4	7	13
KOR	12	15	16	11	3
AUT	13	14	6	14	14
DEU	14	13	11	13	17
NLD	15	10	15	16	16
CHE	16	17	12	15	15
JPN	17	16	17	17	12

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 136
Teilindikator „Graduiertenquote der Frauen“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	tert_gr_a_b_adv_f_rang	tert_adv_gr_et_f_rang	tert_a_gr45_f_rang	tert_b_gr45_f_rang
Gewichte (%)		31	11	42	16
IRL	1	1	5	2	2
FRA	2	3	8	3	4
FIN	3	6	1	1	14
GBR	4	2	4	5	6
KOR	5	5	16	4	1
DNK	6	4	12	8	3
SWE	7	9	3	6	12
ITA	8	12	9	7	16
USA	9	7	13	10	10
CAN	10	14	15	9	16
BEL	11	8	10	12	7
ESP	12	15	11	11	5
CHE	13	13	2	14	9
NLD	14	11	14	16	16
DEU	15	16	7	13	13
JPN	16	10	17	17	8
AUT	17	17	6	15	11

Quellen: OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 137**Teilindikator „Anteil der Migranten“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	STMFLOWA_rang	STMLEVEL_PC1_rang
Gewichte (%)		53	47
GBR	1	2	1
CHE	2	1	2
AUT	3	3	4
SWE	4	7	3
DEU	5	4	9
FRA	6	5	6
BEL	7	6	5
CAN	8	8	7
DNK	9	9	8
IRL	10	10	10
NLD	11	11	11
USA	12	12	12
FIN	13	14	13
JPN	14	13	15
ESP	15	15	14
ITA	16	16	16
KOR	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 138**Teilindikator „STMFLOWA“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	for_ter_all_rang
Gewichte (%)		100
CHE	1	1
GBR	2	2
AUT	3	3
DEU	4	4
FRA	5	5
BEL	6	6
SWE	7	7
CAN	8	8
DNK	9	9
IRL	10	10
NLD	11	11
USA	12	12
JPN	13	13
FIN	14	14
ESP	15	15
ITA	16	16
KOR	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 139
Teilindikator „STMLEVEL“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	for_ter_all_pop_rang	for_ter_all_popy_rang
Gewichte (%)		49	51
GBR	1	1	1
CHE	2	2	2
SWE	3	3	3
AUT	4	4	4
BEL	5	5	5
FRA	6	6	6
CAN	7	7	8
DNK	8	8	9
DEU	9	9	7
IRL	10	10	10
NLD	11	12	11
USA	12	11	12
FIN	13	13	13
ESP	14	14	15
JPN	15	15	14
ITA	16	16	16
KOR	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 140
Unterindikator „Rahmenbedingungen“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Regulierung und Korruptionsbekämpfung	Staatliche Nachfrage	Infrastruktur
Gewichte (%)		33	30	37
DNK	1	1	5.5	4
SWE	2	2	2.5	8
FIN	3	4	5.5	5
CHE	4	5	5.5	2
USA	5	8	2.5	11
NLD	6	6	10	7
DEU	7	14	5.5	1
GBR	8	3	12.5	13
FRA	9	13	8.5	3
JPN	10	11	8.5	6
AUT	11	9	11	10
KOR	12	16	1	14
CAN	13	10	14	12
BEL	14	12	15.5	9
IRL	15	7	12.5	16
ESP	16	15	15.5	15
ITA	17	17	17	17

Quellen: OECD, WEF, Transparency International, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 141
Teilbereichsindikator „Regulierung und Korruptionsbekämpfung“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	pmr_pmr_r_rang	cpi_score_ma2_rang	reg_prof_serv_r_rang
Gewichte (%)		27	37	36
DNK	1	4	2	1
SWE	2	6	3	2
GBR	3	1	7	5
FIN	4	8	1	3.5
CHE	5	15	4	3.5
NLD	6	10	5	7
IRL	7	3	11	6
USA	8	2	13	8
AUT	9	11	8	9.5
CAN	10	5	6	15.5
JPN	11	7	10	12.5
BEL	12	9	14	11
FRA	13	16	12	9.5
DEU	14	12	9	15.5
ESP	15	14	15	14
KOR	16	13	16	12.5
ITA	17	17	17	17

Quellen: OECD, Transparency International, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 142
Teilbereichsindikator „Staatliche Nachfrage“
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_9m
Gewichte (%)		100
KOR	1	1
USA	2.5	2.5
SWE	2.5	2.5
DEU	5.5	5.5
FIN	5.5	5.5
CHE	5.5	5.5
DNK	5.5	5.5
FRA	8.5	8.5
JPN	8.5	8.5
NLD	10	10
AUT	11	11
IRL	12.5	12.5
GBR	12.5	12.5
CAN	14	14
ESP	15.5	15.5
BEL	15.5	15.5
ITA	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 143
Unterindikator „Infrastruktur“

Land	Gesamtrang	w5_1m_rang	w5_2m_rang	w5_4m_rang	w5_5m_rang
Gewichte (%)		27	27	21	25
DEU	1	2	4	1	2.5
CHE	2	1	1	7.5	5.5
FRA	3	3	2.5	2.5	5.5
DNK	4	4.5	6	2.5	1
FIN	5	4.5	6	5.5	5.5
JPN	6	10.5	2.5	15	2.5
NLD	7	12	8.5	4	5.5
SWE	8	8.5	8.5	10	9
BEL	9	10.5	6	10	9
AUT	10	6	12	12	9
USA	11	7	12	5.5	13
CAN	12	8.5	12	10	12
GBR	13	14	15	7.5	11
KOR	14	13	10	13.5	14
ESP	15	15	14	13.5	15
IRL	16	16	16.5	16	16
ITA	17	17	16.5	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.