

# Politikberatung kompakt

# 51

Christian von Hirschhausen • Heike Belitz •  
Marius Clemens • Astrid Cullmann •  
Jens Schmidt-Ehmcke • Petra Zloczysti

**Innovationsindikator Deutschland 2009**

Berlin, 2009

## IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2009

DIW Berlin  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung  
Mohrenstr. 58  
10117 Berlin  
Tel. +49 (30) 897 89-0  
Fax +49 (30) 897 89-200  
[www.diw.de](http://www.diw.de)

ISBN-10 3-938762-42-X  
ISBN-13 978-3-938762-42-4  
ISSN 1614-6921  
urn:nbn:de:0084-diwkompakt\_2009-0511

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 51**

Prof. Dr. Christian von Hirschhausen (Projektleitung)

Dr. Heike Belitz

Marius Clemens

Dr. Astrid Cullmann

Jens Schmidt-Ehmcke

Petra Zloczysti

mit Beiträgen von

Dipl.-Wirtschaftsing. Johannes Herold, Prof. Dr. Alexander Kemnitz,  
Dr. Rolf Ketzler, PD Dr. Dorothea Schäfer, Prof. Dr. C. Katharina Spieß,  
Prof. Dr. Viktor Steiner

## **Innovationsindikator Deutschland 2009**

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

Berlin, Oktober 2009

## **Vorwort**

Die Studie Innovationsindikator Deutschland 2009 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). Frau Anne Konrad, Frau Kathleen Ngangoue und Frau Doreen Triebe haben uns als studentische Mitarbeiter unterstützt.

Die Autoren

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zentrale Ergebnisse und Handlungsfelder .....</b>	<b>1</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
<b>Teil 1: Der Innovationsindikator Deutschland 2009 .....</b>	<b>13</b>
<b>1 Konzept .....</b>	<b>13</b>
1.1 Ziele.....	13
1.2 Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft.....	14
1.3 Indikatoren der Innovationsfähigkeit des nationalen Innovationssystems und seiner Akteure .....	17
1.3.1 Messung der Innovationsfähigkeit.....	17
1.4 Ein mehrstufiges Indikatorensystem zur Messung der Innovationsfähigkeit.....	20
1.5 Messung der Innovationsfähigkeit Deutschlands – Konzeptionelle Grundlagen.....	22
1.5.1 Auswahl der Vergleichsländer.....	22
<b>2 Datenbasis und Methode .....</b>	<b>25</b>
2.1 Datengrundlage .....	25
2.1.1 Anforderungen an die Datenbasis.....	25
2.1.2 Die Datenbasis des Innovationsindikators.....	25
2.2 Skalierung und Standardisierung.....	26
2.2.1 Skalierung.....	27
2.2.2 Standardisierung.....	27
2.3 Statistische Gewichtung von Teilindikatoren.....	30
2.4 Gewichtung auf Basis der Entscheidungsträgerbefragung.....	32
<b>3 Indikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems .....</b>	<b>35</b>
3.1 Bildung.....	35
3.1.1 Aufbau des Subindikators.....	35
3.1.2 Finanzierung.....	36
3.1.3 Tertiäre Bildung.....	37
3.1.4 Qualität des Bildungssystems.....	44
3.1.5 Berufsbezogene Weiterbildung .....	47
3.1.6 Ergebnisse 2009.....	49
3.2 Forschung und Entwicklung.....	51
3.2.1 Aufbau des Subindikators.....	51
3.2.2 Ergebnisse 2009.....	53
3.3 Finanzierung von Innovationen.....	55
3.3.1 Aufbau des Subindikators.....	55
3.3.2 Ergebnisse 2009.....	58
3.4 Vernetzung der Akteure .....	60
3.4.1 Aufbau des Subindikators.....	60
3.4.2 Ergebnisse 2009.....	65
3.5 Umsetzung von Innovationen in der Produktion.....	67

3.5.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	67
3.5.2	Ergebnisse 2009.....	71
3.6	Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb .....	75
3.6.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	75
3.6.2	Ergebnisse 2009.....	81
3.7	Innovationsfreundliche Nachfrage .....	83
3.7.1	Konzept, Aufbau des Subindikators und Daten.....	83
3.7.2	Ergebnisse 2009.....	85
3.8	Zusammenfassender Indikator der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems .....	87
3.8.1	Konzept, Aufbau des Systemindikators.....	87
3.8.2	Ergebnisse 2009.....	88
<b>4</b>	<b>Gesellschaftliches Innovationsklima – Einstellungen und Werte der Bürger .....</b>	<b>91</b>
4.1	Veränderungskultur .....	94
4.1.1	Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz .....	94
4.1.2	Einstellungen zu unternehmerischem Risiko .....	96
4.1.3	Einstellungen zur Partizipation von Frauen.....	97
4.1.4	Zwischenfazit Veränderungskultur.....	98
4.2	Sozialkapital und Vertrauen .....	99
4.2.1	Sozialkapital .....	100
4.2.2	Vertrauen in Innovationsakteure .....	101
4.2.3	Zwischenfazit: Sozialkapital und Vertrauen.....	102
4.3	Einstellungen zu Wissenschaft und Technik.....	102
4.3.1	Interesse an Wissenschaft und Technik.....	103
4.3.2	Perspektiven und Nutzen von Wissenschaft und Technik.....	104
4.3.3	Gesellschaftliche Steuerung und Förderung.....	105
4.3.4	Zwischenfazit: Einstellungen zu WuT .....	108
4.4	Fazit 2009 .....	109
<b>5</b>	<b>Innovationsindikator Deutschland .....</b>	<b>111</b>
5.1	Konzept und Ergebnisse .....	111
5.2	Stärken- und Schwächenprofil 2009 .....	113
5.3	2009 versus 2008, 2007.....	115
5.3.1	Grundsätzliches zur Vergleichbarkeit der Indikatorwerte verschiedener Jahre ...	115
5.3.2	Gesamtbetrachtung der Veränderung Deutschlands beim Innovationsindikator von 2007 nach 2009 .....	117
<b>6</b>	<b>Akteursindikatoren 2009 .....</b>	<b>121</b>
6.1	Unternehmen .....	121
6.1.1	Aufbau des Akteursindikators .....	121
6.1.2	Ergebnisse 2009.....	122
6.2	Staat.....	124
6.2.1	Aufbau des Akteursindikators .....	124
6.2.2	Ergebnisse 2009.....	125

<b>7</b>	<b>Bildung und Forschung in vier großen Bundesländern im internationalen Vergleich.....</b>	<b>131</b>
7.1	Motivation .....	131
7.2	Verfahren der Indikatorbildung.....	132
7.3	Ergebnisse .....	136
7.3.1	Bildung.....	136
7.3.2	Forschung und Entwicklung.....	137
7.4	Fazit.....	138
<b>Teil 2: Schwerpunktthema Bildung.....</b>		<b>143</b>
<b>8</b>	<b>Private und fiskalische Bildungsrenditen in Deutschland und im internationalen Vergleich .....</b>	<b>143</b>
8.1	Einleitung .....	143
8.2	Private und fiskalische Bildungsrenditen aus ökonomischer Sicht .....	144
8.3	Bildung, Erwerbseinkommen und Arbeitslosigkeit im internationalen Vergleich.....	145
8.4	Private Bildungsrenditen .....	146
8.5	Fiskalische Bildungsrenditen.....	148
8.6	Arbeitslosigkeit und private Bildungsrenditen in Deutschland.....	149
8.7	Fazit.....	152
<b>9</b>	<b>Bildung in Deutschland: Status Quo und ordnungspolitische Handlungsempfehlungen.....</b>	<b>155</b>
9.1	Kurzfassung.....	155
9.2	Konzept .....	156
9.3	Ansatzpunkte staatlicher Bildungspolitik.....	157
9.4	Implikationen für die deutsche Bildungspolitik .....	159
9.4.1	Der Lebenszyklus der Bildung .....	159
9.4.2	Reformen innerhalb der Bildungsstufen.....	160
9.5	Fazit.....	164
<b>10</b>	<b>Frühkindliche Bildung und Innovation: Warum und wie kann frühkindliche Bildung die Innovationsfähigkeit Deutschlands erhöhen?.....</b>	<b>167</b>
10.1	Frühkindliche Bildung und Innovation: ein mehrdimensionaler Zusammenhang .....	167
10.2	Analyse des Status-quo frühkindlicher Bildung und Betreuung in Deutschland .....	171
10.3	Bildungspolitische Handlungsempfehlungen.....	175
<b>Teil 3: Sonderthemen 2009 .....</b>		<b>179</b>
<b>11</b>	<b>Finanzierung.....</b>	<b>179</b>
11.1	Innovationsfinanzierung: Finanzierungsklemme rechtzeitig entgegensteuern.....	179
11.1.1	Einleitung .....	179
11.2	Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise auf das Innovationsverhalten .....	180
11.2.1	Erschwerter Kreditzugang .....	180
11.2.2	Tendenz zu wieder sinkenden Innovationsbudgets bei KMU .....	181
11.2.3	Weiterhin schwacher deutscher Markt für Beteiligungskapital.....	182
11.2.4	Nachlassende Innovationsaufwendungen.....	184
11.3	Erfahrungen aus vergangenen Wirtschaftskrisen .....	185

11.3.1	Anhaltende Innovationsschwäche .....	185
11.3.2	Prozyklizität der Innovationsdynamik .....	186
11.4	Theoretische Erklärungsmuster der Innovationsfinanzierung .....	186
11.4.1	Klassische externe Finanzierungsformen .....	186
11.4.2	Mezzanine Finanzierungsinstrumente .....	188
11.4.3	Dominanz der Innenfinanzierung .....	189
11.5	Wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf .....	190
11.5.1	Stabilisierung des Bankensektors .....	190
11.5.2	Staatliche Förderung effektiv verbessern .....	190
11.5.3	Rahmenbedingung für Wagniskapital verbessern .....	191
11.6	Fazit .....	192
<b>12</b>	<b>Forschungseffizienz .....</b>	<b>195</b>
12.1	Einleitung .....	195
12.2	Messung der Forschungseffizienz .....	196
12.2.1	Benchmarking anhand eines nichtparametrischen Verfahrens (DEA) .....	197
12.2.2	Empirisches Modell .....	198
12.3	Ergebnisse .....	200
12.3.1	Länderspezifische Forschungseffizienz (Model 1) .....	200
12.3.2	Forschungseffizienz der Indikatorländer in den letzten Jahren leicht gestiegen .....	202
12.3.3	Asiatische und osteuropäische Länder holen stark auf .....	203
12.3.4	Länderspezifische Forschungseffizienz (Model 2) .....	204
12.4	Schlussfolgerung und zentrale Handlungsfelder .....	205
<b>13</b>	<b>Innovation in Energie- und Umwelttechnologie .....</b>	<b>207</b>
13.1	Einleitung .....	207
13.2	Die Bedeutung von Innovation im Energiesektor .....	208
13.2.1	Öffentliche und private Ausgaben für Forschung und Entwicklung .....	211
13.2.2	„Saubere Kohletechnologien“ .....	214
13.3	Internationaler Vergleich .....	215
13.3.1	USA .....	216
13.3.2	China .....	217
13.4	Fazit und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen .....	218
<b>Teil 4:</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>221</b>
<b>14</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>221</b>
<b>15</b>	<b>Daten .....</b>	<b>237</b>
15.1	Datengrundlage .....	237
15.2	Datengrundlage Bundesländer .....	256
15.3	Einzelindikatoren .....	261
15.4	Aufbau und Detailergebnisse der Subindikatoren 2009 .....	281

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007, 2008 zum Innovationsindikator 2009 .....	8
Tabelle 2.4-1	Gewichtung der Subindikatoren des Systemindikators auf Basis der Befragungen innovativer KMU (2006) und von Großunternehmen (2005) .....	33
Tabelle 3.1-1	Zusammensetzung des Bestandes an Hochgebildeten .....	39
Tabelle 3.1-2	Teilindikator „Uni-Ranking“ .....	47
Tabelle 3.1-3	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Bildung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	50
Tabelle 3.1-4	Zusammensetzung des Subindikators (Rangfolgen) .....	50
Tabelle 3.2-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	54
Tabelle 3.3-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	58
Tabelle 3.4-1	Ränge der Länder beim Unterindikator „Globale Wissenschaftsvernetzung“ .....	65
Tabelle 3.4-2	Punktwerte der Einzelindikatoren im Subindikator „Vernetzung“ .....	66
Tabelle 3.5-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Umsetzung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	72
Tabelle 3.6-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Wettbewerb“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	82
Tabelle 3.7-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Nachfrage“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	86
Tabelle 3.8-1	Ränge und Scores von Deutschland für den Systemindikator und die Subindikatoren 2009 und 2008 .....	89
Tabelle 3.8-2	Ränge und Punktwerte des Systemindikators für die Jahre 2009 und 2008 .....	90
Tabelle 4.4-1	Vergleich der Indikatoren „Gesellschaftliches Innovationsklima“ 2009 und 2008 .....	110
Tabelle 4.4-2	Vergleich der Unterindikatoren zum „Gesellschaftlichen Innovationsklima“ 2009 und 2008 .....	110
Tabelle 5.1-1	Rangfolgen der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2009 .....	112
Tabelle 5.3-1	Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007, 2008 zum Innovationsindikator 2009 .....	118
Tabelle 6.1-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Unternehmen“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	123
Tabelle 6.1-2	Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator „Unternehmen“ und seine Unterindikatoren 2009 und 2008 .....	124
Tabelle 6.2-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Staat“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	128
Tabelle 6.2-2	Ränge und Scores von Deutschland für den Subindikator „Staat“ und seine Unterindikatoren 2008 und 2007 .....	129
Tabelle 7.4-1	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ 2009 und 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich .....	139
Tabelle 7.4-2	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für ausgewählte Teilbereichsindikatoren im Bereich Bildung im Jahr 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich .....	140

---

Tabelle 7.4-3	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator Forschung 2009 und 2007 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich .....	141
Tabelle 8.4-1	Private Bildungsrenditen nach dem OECD Konzept, 1999-2000 .....	147
Tabelle 8.5-1	Fiskalische Bildungsrenditen nach dem OECD Konzept, 1999-2000 .....	148
Tabelle 8.6-1	Private Bildungsrenditen in % ohne und mit Berücksichtigung der kumulierten Nichtbeschäftigungsdauer im Lebenszyklus, Alte und Neue Bundesländer .....	151
Tabelle 8.7-1	Bruttostundenlöhne und Arbeitslosigkeit nach Bildungsabschlüssen <sup>1 2</sup> .....	153
Tabelle 8.7-2	Lohneffekte <sup>1</sup> von Bildungsabschlüssen ohne und mit Berücksichtigung der kumulierten Nichtbeschäftigungsdauer im Lebenszyklus .....	154
Tabelle 10.2-1	Nutzungsquoten nach Altersgruppen: Nutzung von Kindertageseinrichtungen und Kindertagespflege 2006 und 2008 .....	171
Tabelle 10.2-2	Reine Nettoausgaben der öffentlichen Haushalte pro unter 10-jährigem Kind (Angaben in Euro) im Jahr 2006 .....	172
Tabelle 10.2-3	Nutzungsquoten von Kindern mit und ohne Migrationshintergrund .....	173
Tabelle 11.1-1	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	179
Tabelle 11.1-2	Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008 .....	180
Tabelle 12.2-1	Modellspezifikationen .....	199
Tabelle 12.3-1	Forschungseffizienz des Model 1 von 15 Indikatorländern .....	201
Tabelle 12.3-2	Forschungseffizienz des Model 2 von 15 Indikatorländern .....	205
Tabelle 13.2-1	Entwicklung der Nettowirkungsgrade von Kohlekraftwerken .....	214

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland 2009“ .....	6
Abbildung 2	Scores und Gesamtrang der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2009 .....	7
Abbildung 3	Innovationsprofil Deutschlands 2009 .....	8
Abbildung 4	Entwicklung der Ausgaben für Bildung und Forschung in Deutschland von 1995-2006 .....	10
Abbildung 5	Ausgaben für Bildung und Forschung im internationalen Vergleich In Prozent des BIP .....	10
Abbildung 6	Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich .....	11
Abbildung 1.3-1	Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland“ 2009 .....	18
Abbildung 2.2-1	Standardisierte „Scores“ und Originalwerte .....	29
Abbildung 2.3-1	Anteil der durch die 1. Hauptkomponente erklärten Varianz .....	31
Abbildung 3.1-1	Aufbau des Subindikators „Bildung“ .....	36
Abbildung 3.1-2	Entwicklung der Ausgaben für Bildung und Forschung in Deutschland von 1995-2007 .....	37
Abbildung 3.1-3	Frauenanteile im akademischen Qualifikationsverlauf .....	40
Abbildung 3.1-4	Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich .....	42
Abbildung 3.1-5	Zusammenhang von Bestand und Zugang Hochqualifizierter, gemessen am Punktwert der Unterindikatoren .....	43
Abbildung 3.1-6	Scores der Länder für den Unterindikator „PISA“ .....	45
Abbildung 3.1-7	Scores der Länder für den Subindikator „Bildung“ .....	49
Abbildung 3.1-8	Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Bildung“ .....	49
Abbildung 3.2-1	Aufbau des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ .....	53
Abbildung 3.2-2	Scores der Länder für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ (7 = Rang 1) .....	54
Abbildung 3.3-1	Aufbau des Subindikators „Finanzierung“ .....	57
Abbildung 3.3-2	Scores der Länder für den Subindikator „Finanzierung“ .....	59
Abbildung 3.3-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren des Subindikators „Finanzierung“ .....	59
Abbildung 3.4-1	Aufbau des Subindikators „Vernetzung“ .....	62
Abbildung 3.4-2	Scores der Länder für den Subindikator „Vernetzung“ .....	65
Abbildung 3.4-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Vernetzung“ .....	66
Abbildung 3.5-1	Aufbau des Subindikators „Umsetzung von Innovationen“ .....	68
Abbildung 3.5-2	Aufbau des Teilbereichsindikators zur IuK-Infrastruktur „Networked Readiness Indicator“ .....	71
Abbildung 3.5-3	Scores der Länder für den Subindikator „Umsetzung“ .....	72
Abbildung 3.5-4	Rangplätze Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren im Bereich wissensintensive Produktion .....	73
Abbildung 3.5-5	Anteile der FuE-intensiven Industrien an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007 .....	74

Abbildung 3.5-6	Anteile der Spitzentechnik an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007 .....	74
Abbildung 3.5-7	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007 .....	75
Abbildung 3.6-1	Aufbau des Subindikators „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“ .....	77
Abbildung 3.6-2	PMR Indikatorsystem .....	78
Abbildung 3.6-3	Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfördernde Regulierung und Wettbewerb“ .....	81
Abbildung 3.6-4	Ränge Deutschlands für die Teilbereichsindikatoren der „Wettbewerbsintensität“ .....	82
Abbildung 3.7-1	Aufbau des Subindikators „Innovationsfreundliche Nachfrage“ .....	85
Abbildung 3.7-2	Scores der Länder für den Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“ .....	85
Abbildung 3.7-3	Ränge Deutschlands für die Unterindikatoren der „Innovationsfreundliche Nachfrage“ .....	86
Abbildung 3.8-1	Aufbau des Systemindikators .....	87
Abbildung 3.8-2	Scores der Länder für den Systemindikator (Gewichte aus Unternehmensbefragungen) .....	88
Abbildung 3.8-3	Rangplätze Deutschlands bei den Unterindikatoren des Systemindikators .....	89
Abbildung 4-1	Aufbau des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“ .....	94
Abbildung 4.1-1	Wertegemeinschaften nach Inglehart (5. Welle des WVS) .....	95
Abbildung 4.1-2	Scores der Länder für den Unterindikator „Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz“ .....	96
Abbildung 4.1-3	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu unternehmerischem Risiko“ .....	97
Abbildung 4.1-4	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zur Partizipation von Frauen“ .....	98
Abbildung 4.1-5	Scores der Länder für den Unterindikator „Veränderungskultur“ .....	99
Abbildung 4.2-1	Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital“ .....	100
Abbildung 4.2-2	Scores der Länder für den Unterindikator „Vertrauen in die Innovationsakteure“ .....	101
Abbildung 4.2-3	Scores der Länder für den Unterindikator „Sozialkapital und Vertrauen“ .....	102
Abbildung 4.3-1	Scores des Unterindikators „Interesses an WuT“ .....	103
Abbildung 4.3-2	Scores des Unterindikators „Perspektiven und Nutzen von WuT“ .....	104
Abbildung 4.3-3	Einstellungen zur Steuerung der Wissenschaft .....	106
Abbildung 4.3-4	Scores des Unterindikators „Wissenschaftlich-elitäre Steuerung von WuT“ .....	106
Abbildung 4.3-5	Scores der Länder für den Unterindikator „Staatliche Förderung der Grundlagenforschung“ .....	107
Abbildung 4.3-6	Scores der Länder für den Unterindikator „Steuerung und Förderung der Wissenschaft“ .....	108
Abbildung 4.3-7	Scores der Länder für den Unterindikator „Einstellungen zu WuT“ .....	108
Abbildung 4.4-1	Scores der Länder für den Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ .....	109
Abbildung 4.4-2	Ränge Deutschlands bei den Unterindikatoren des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“ .....	109
Abbildung 5.1-1	Aufbau des Innovationsindikators Deutschland .....	111
Abbildung 5.1-2	Scores der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2009 .....	112

Abbildung 5.2-1	Innovationsprofil Deutschlands 2009 .....	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	Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 2009, Daten 2008 in Bauweise 2009 und Daten 2009 in Bauweise 2009.....	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, 2000-2008 .....	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 2005 .....	127
Abbildung 6.2-4	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2007 .....	127
Abbildung 6.2-5	Rangplätze Deutschlands der Unterindikatoren im Subindikator „Staat“ .....	128
Abbildung 7.1-1	Bevölkerung, BIP und Forschungsausgaben (Kreisfläche) der Vergleichsländer im Jahr 2005 (Logarithmische Skalierung) .....	131
Abbildung 7.3-1	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich .....	136
Abbildung 7.3-2	Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich .....	137
Abbildung 8.3-1	Relation der Erwerbseinkommen nach Bildungsabschlüssen (mittlerer Abschluss = 100) .....	145
Abbildung 8.3-2	Arbeitslosenquoten nach Bildungsabschlüssen .....	146
Abbildung 10.1-1	Rendite von Bildungsinvestitionen über den Lebensverlauf .....	167
Abbildung 10.1-2	DIW Innovationsindex und Nutzungsquoten frühkindlicher Bildung und Betreuung von Kindern im Alter von 0-3 Jahren .....	169
Abbildung 10.1-3	DIW Innovationsindex und Nutzungsquoten frühkindlicher Bildung und Betreuung von Kindern im Alter von 3-6 Jahren .....	170
Abbildung 11.2-1	Beurteilung inländischer Kapitalmärkte .....	181
Abbildung 11.2-2	Kredithürde des verarbeitenden Gewerbe nach Größenklasse .....	181
Abbildung 11.2-3	Finanzierungsquellen von Innovationen.....	182
Abbildung 11.2-4	Zugang zu Venture Capital.....	182
Abbildung 11.2-5	Risikokapitalinvestitionen im Verhältnis zum BIP .....	183
Abbildung 11.2-6	German Private Equity Barometer: Geschäftsklimaindex.....	183
Abbildung 11.3-1	Zugang zu Darlehen .....	185
Abbildung 12.1-1	Forschungsintensitäten der Spitzenreiter in Prozent.....	195
Abbildung 12.2-1	Grafische Darstellung der Effizienzgrenze anhand eines Inputs (F&E Ausgaben) und eines Outputs (Anzahl der Publikationen).....	197
Abbildung 12.3-1	Forschungseffizienz des Model 1 von 15 Indikatorländern und anderen OECD Ländern.....	202
Abbildung 12.3-2	Dynamik der Forschungseffizienz von Deutschland 1996 – 2004.....	202
Abbildung 12.3-3	Dynamik der Forschungseffizienz von USA 1996 – 2004.....	203

Abbildung 12.3-4	Dynamik der Forschungseffizienz von China 1996 – 2004 .....	203
Abbildung 12.3-5	Dynamik der Forschungseffizienz von Korea 1997 – 2004).....	204
Abbildung 12.3-6	Dynamik der Forschungseffizienz von Polen (1996-2004).....	204
Abbildung 13.1-1	Deutsche Exporte von Umwelt- und Klimaschutzgütern .....	207
Abbildung 13.2-1	Öffentliche Forschungsinvestitionen des Energiesektors global.....	211
Abbildung 13.2-2	Öffentliche Forschungsausgaben in den Energiesektor in Deutschland.....	211
Abbildung 13.2-3	Anzahl der EPO Patentanmeldungen im Bereich Erneuerbarer Energietechnik (1978-2003) .....	212
Abbildung 13.2-4	Anzahl der EPO Patentanmeldungen im Bereich Erneuerbarer Energietechnologie im Verhältnis zur Gesamtanzahl angemeldeter Patente (1978-2003).....	213

## Zentrale Ergebnisse und Handlungsfelder

Der Innovationsindikator zeigt Stärken und Schwächen Deutschlands auf, indem er die Bundesrepublik mit den 16 wichtigsten Industriestaaten vergleicht. Zusätzlich hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in diesem Jahr erstmals Handlungsfelder für die staatliche Innovationspolitik und das unternehmerische Innovationsmanagement erarbeitet. Die Handlungsfelder basieren auf Schlussfolgerungen, die aus den Ergebnissen des Innovationsindikators gezogen wurden und ziehen Querlinien zu Themen, die derzeit in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft diskutiert werden.

### **Vorrang für Innovationen.**

Deutschland rangiert im Innovationsindikator 2009 unter den 17 führenden Industriestaaten lediglich auf Platz 9. Gegenüber dem Vorjahr hat die Bundesrepublik damit nicht nur einen Platz eingebüßt. Auch der Punkteabstand zu den weltweit innovativsten Standorten wie den USA, der Schweiz und Schweden ist weiter gewachsen.

- Angesichts des weltweiten Wettbewerbsdrucks steht die deutsche Wirtschaft vor der Herausforderung, die Innovationsbemühungen weiter zu forcieren. Dafür braucht sie bessere Rahmenbedingungen. Bund und Länder sind daher aufgerufen, die Innovationsfähigkeit Deutschlands stärker ins Zentrum ihrer Politik zu rücken.

### **Spitzentechnologie und Gründer unterstützen.**

Deutschland ist weltweit führend in der Entwicklung und Vermarktung von Hochtechnologie, wie der Innovationsindikator belegt. Mit ihrer breiten und innovativen Produktpalette sind die deutschen Hersteller aus einer starken Position heraus in die Krise der Weltwirtschaft gegangen. Können sie ihr FuE-Engagement während der aktuellen Durststrecke hoch halten, dann haben sie beste Chancen, vom nächsten Aufschwung zu profitieren. Schwächen offenbart Deutschland dagegen in der Spitzentechnologie. Der internationale Vergleich zeigt zudem, dass hierzulande zu wenig Unternehmen gegründet werden, die sich auf innovative Produkte und Dienstleistungen spezialisiert haben.

- Die Politik sollte die exportorientierte deutsche Industrie unterstützen, ihre Vorteile im Bereich der Hochtechnologien auszubauen. Gleichzeitig müssen Hightech-Gründungen und die Entwicklung von Spitzentechnologien gestärkt werden. Im Rahmen der Hightech-Strategie beispielsweise sollte die Bundesregierung ihre Förderung auf Bereiche der Spitzentechnologie fokussieren, deren Forschung auch anderen Wirtschaftszweigen zugute kommt.

### **Zukunftsinvestitionen steigern.**

Eine Investition in Forschung und Bildung in Höhe von 10 Prozent der Wirtschaftsleistung gilt in vielen Industrieländern als Zielmarke einer modernen Innovationspolitik. Die Bundesrepublik ist von

diesem Ziel noch weit entfernt: Im Jahr 2006 summierten sich die privaten und öffentlichen Ausgaben für Bildung und Forschung nur auf 7,3 Prozent des Bruttoinlandsproduktes – davon entfielen 4,8 Prozentpunkte auf die Bildung und 2,5 Prozentpunkte auf die Forschung.

- Investitionen in die Zukunftsfähigkeit Deutschlands müssen in den öffentlichen Haushalten eine größere Bedeutung erhalten. Insbesondere müssen die Ausgaben für Forschung und Bildung erheblich gesteigert werden.

#### **Forschungseffizienz: Investitionen lohnen sich.**

Deutschlands Wissenschaftler arbeiten hocheffizient. Das zeigen Berechnungen, die das DIW in diesem Jahr erstmals für den Innovationsindikator durchgeführt hat. Abgesehen von Schweden erarbeitet kein Land mit seinen gegebenen FuE-Budgets mehr wirtschaftlich verwertbare Neuentwicklungen als Deutschland.

- Die Sonderstudie des DIW ist ein weiteres Plädoyer dafür, die FuE-Etats zu erhöhen. Aufgrund der hohen Effizienz würden zusätzliche Investitionen nicht im System versickern, sondern die Innovationsfähigkeit Deutschlands weiter verbessern.

#### **Bildung: Mehr Geld, bessere Qualität.**

Das Bildungssystem bleibt einer der wichtigsten Schwachpunkte Deutschlands. Es mangelt nicht nur an Geld. Auch die Lernergebnisse sind im internationalen Vergleich lediglich Mittelmaß. Das ist eine Folge falscher Organisations- und Anreizsysteme.

- Wachsende Bildungsetats müssen flankiert werden mit Reformen der Rahmenbedingungen. Hier sind die Länder gefragt. Deren Abstimmungsbemühungen dürfen nicht bei einheitlichen Vorgaben zur Lehrerausbildung und Bildungsstandards stehen bleiben. Zudem sollte das Kooperationsverbot aufgehoben werden, damit Bund und Länder künftig wieder zum Wohl des Bildungsstandortes zusammenarbeiten können.

#### **Fachkräftemangel: Bologna-Reform konsequent umsetzen.**

In Deutschland leben zu wenig junge Akademiker. Lediglich 22 Prozent der 25- bis 39-Jährigen haben hierzulande einen tertiären Abschluss. Damit liegt Deutschland im Vergleich der 17 führenden Industrienationen auf Rang 15. Der Bundesrepublik droht daher ein massiver Fachkräftemangel. Mit der Einführung der Bachelor-Studiengänge hat Deutschland einen ersten Schritt getan, um mehr Jugendliche an den Hochschulen auszubilden. Die kürzere Studiendauer und der stärkere Praxisbezug der Bachelorfächer machen das Studium – bei allen sonstigen Schwächen – für junge Menschen attraktiver. Die Hoffnung auf sinkende Abbrecherquoten hat sich bislang allerdings nicht erfüllt.

- Die Bologna-Reform sollte gemeinsam weiterentwickelt werden. Die Politik muss dabei erreichen, dass sich die Akteure abstimmen und den Reformprozess so koordinieren, dass die Studiengänge

eine hohe Qualität haben und gleichzeitig die bisherigen Stärken der akademischen Ausbildung erhalten bleiben.

**Akademikerinnen: Berufstätigkeit erleichtern.**

In den kommenden zwei Jahrzehnten werden die Unternehmen vor allem mehr Absolventen der Studienfächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) benötigen. Daher ist es erfreulich, dass diese Fächer bei Frauen beliebter werden. Allein im vergangenen Jahr stieg die Zahl der Absolventinnen in den MINT-Studiengängen um 5.500 auf 16.000. Studien zeigen jedoch, dass vergleichsweise viele Akademikerinnen schon einige Jahre nach dem Studium ihre Vollzeitstelle aufgeben. Ein wichtiger Grund: In Deutschland lassen sich Familie und Beruf nur schwer vereinbaren, wie beispielsweise Umfragen unter Ingenieurinnen belegen.

- Deutschland sollte sein Angebot an Kindertagesstätten und Ganztagsangeboten in Kindergärten und Schulen ausbauen, um insbesondere Frauen den Spagat zwischen Beruf und Kindererziehung zu erleichtern.

**Finanzierungsmöglichkeiten erweitern.**

Neben den Bildungsdefiziten sind die Probleme der Unternehmen, Kredite und Risikokapital zu erhalten, die größte Schwachstelle im deutschen Innovationssystem. Im entsprechenden Teilindikator „Finanzierung“ rangiert Deutschland lediglich auf dem drittletzten Platz.

- Die Unternehmen brauchen bessere Möglichkeiten, Innovationen über einen Mix aus staatlichen Fördergeldern und eigenen Mitteln zu finanzieren, damit sie nicht ganz so stark auf Kredite angewiesen sind. Dazu ist unter anderem eine zweigleisige Politik nötig: Auf der einen Seite kann der Staat die technologiespezifische Programmförderung in Hightech-Feldern sowie die technologieoffene Programmförderung der kleinen und mittleren Unternehmen beibehalten. Auf der anderen Seite sollte Deutschland zusätzlich eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung einführen.



## Zusammenfassung

Das DIW Berlin hat in diesem Jahr zum fünften Mal im Auftrag der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) einen Gesamtindikator für die Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich ermittelt. Dabei wird die Fähigkeit eines Landes, neues Wissen zu schaffen und in neue marktfähige Produkte und Dienstleistungen (Innovationen) umzusetzen, mit einem Indikatorsystem bewertet, das sowohl einen zusammengefassten Gesamtindikator als auch ein detailliertes Stärken-Schwächen-Profil liefert.

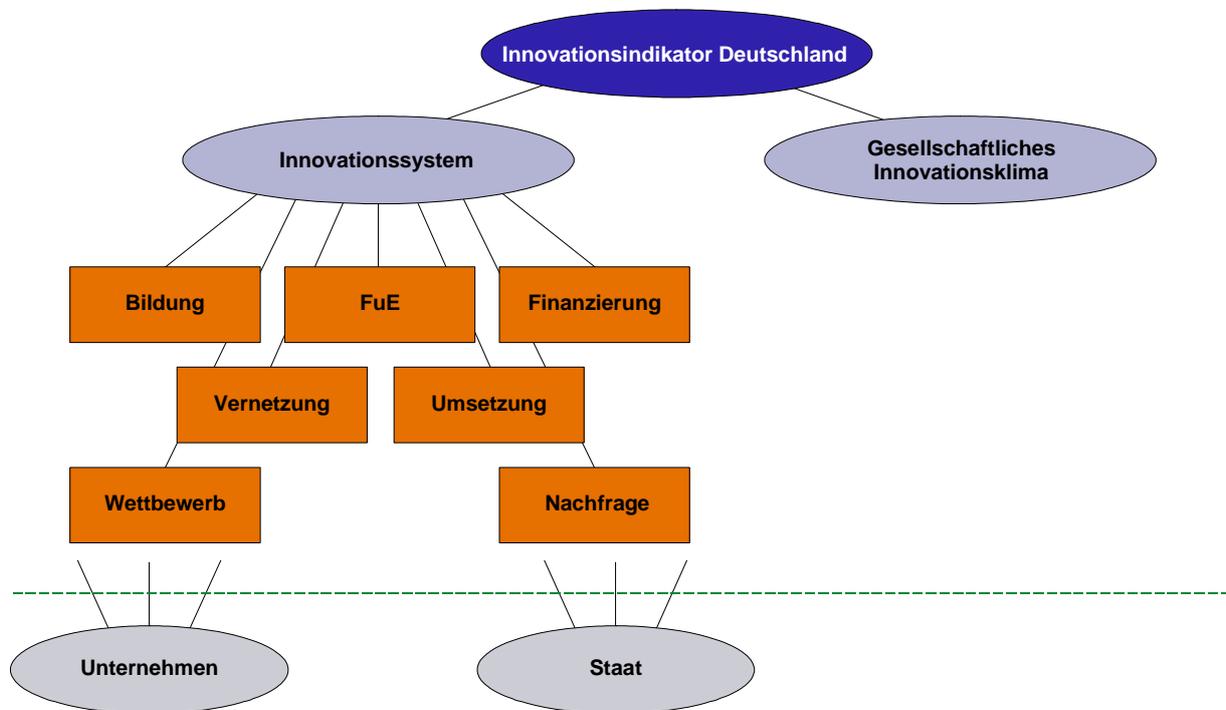
In einer Gruppe von 17 weltweit führenden Industrieländern landet Deutschland nur auf dem 9. Platz und damit in einem breiten Mittelfeld. Relativ zu seinen wichtigsten Wettbewerbern verliert Deutschland an Boden. An der Spitze stehen die USA, gefolgt von der Schweiz, Schweden, Finnland und Dänemark. Deutschland ist besonders erfolgreich bei der Vernetzung der Innovationsakteure sowie auf den internationalen Märkten der Hochtechnologiebranchen wie Maschinenbau, chemische Industrie, Automobilbau und Medizintechnik. Die größten Schwächen des nationalen Innovationsystems liegen nach wie vor in der Bildung, bei den Finanzierungsbedingungen für Innovationen und Unternehmensgründungen sowie in der Regulierung von Produktmärkten.

Die Innovationsfähigkeit eines Landes, d.h. die Fähigkeit der Menschen und Unternehmen, neues Wissen zu schaffen und dies in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen sowie in produktivere Prozesse umzusetzen, ist nicht direkt messbar. Daher wird hier auf mehr als 150 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).

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 hoch qualifizierten Menschen (Bildung), neuem Wissen (Forschung und Entwicklung, FuE) und genug Kapital (Finanzierung) versorgt wird und dass die Innovationsakteure – insbesondere die Unternehmen – die Impulse von Partnern (Vernetzung), anderen Wettbewerbern (Wettbewerb) und Kunden im In- und Ausland (Nachfrage) aufnehmen und in innovative Produkte, Dienstleistungen und Organisationslösungen umsetzen (Umsetzung). Jeder dieser sieben Bereiche ist mit einer Vielzahl von Indikatoren unterfüttert, die zu einem zusammengefassten Indikator für die

Leistungsfähigkeit des Innovationssystems verdichtet werden. Die so ermittelte „Systemstärke“ eines Landes bestimmt zu 7/8 das Gesamtergebnis des Innovationsindikators 2009.

Abbildung 1  
Aufbau des „Innovationsindikator Deutschland 2009“



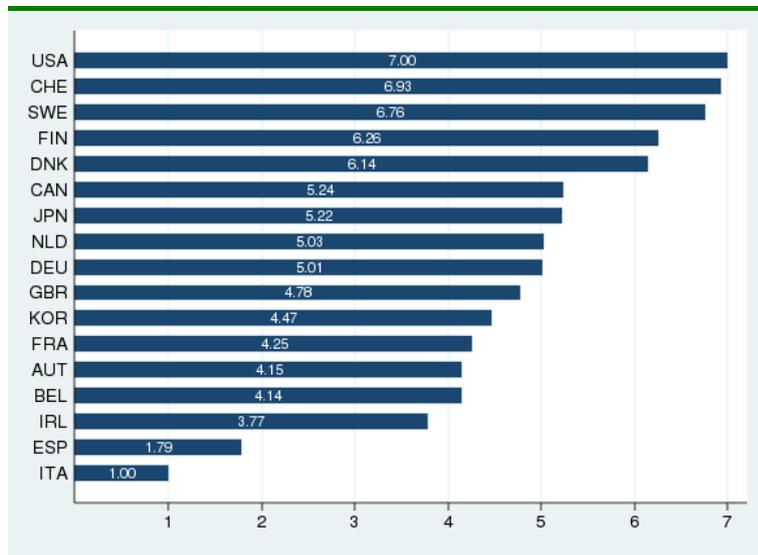
In die Gesamtbewertung fließt aber auch das „gesellschaftliche Innovationsklima“ eines Landes ein. Denn Innovationen und neue Technologien bergen auch Risiken. Um innovative Wege zu beschreiten, braucht eine Gesellschaft Mut zu Veränderungen, Vertrauen in die Innovationsakteure und eine keineswegs unkritische,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

Mit der 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.

### Deutschland liegt im Mittelfeld

In der Gesamtrangfolge der siebzehn Länder des Innovationsindikators 2009 steht Deutschland bei einem fast unveränderten Punktwert auf Rang 9 und damit nach wie vor im Mittelfeld der Vergleichsgruppe, die von den USA angeführt wird (Abbildung 2). Bereits seit 2006 bilden neben den USA die

Abbildung 2  
Scores und Gesamtrang der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2009  
(Score 7 = Rang 1)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Schweiz, Schweden, Finnland und Dänemark die Spitzengruppe, die einen deutlichen Punktevorsprung zu den übrigen Konkurrenten aufweist.

Auf diese Spitzengruppe folgt ein breites Mittelfeld, das von Rang 6 (Kanada) bis Rang 15 (Irland) reicht. Die unteren Plätze des Innovationsindikators belegen, wie auch in den vergangenen Jahren, Spanien und Italien, denen keine Annäherung an das breite Mittelfeld gelingt.

### Der Abstand zur Spitze verringert sich nicht

Die Veränderung der Einzelindikatoren zwischen 2007 und 2009 bewirkt bei Deutschland lediglich eine leichte Schwankung des Innovationsindikators um den Scorewert 5. Da anderen Wettbewerbern wie Kanada und den Niederlanden größere Fortschritte gelangen, büßte die Bundesrepublik zuletzt gegenüber den beiden Vorjahren jedoch einen Rang ein.

Während sich für die meisten Länder eine Verschlechterung des Scores ergibt, haben sich die USA, die Schweiz, Kanada, Österreich, Korea und Spanien relativ gesehen verbessert. Dies bewirkt einige Rangwechsel. So hat Schweden im Jahr 2009 seinen Spitzenplatz an die USA verloren und wurde auch von der Schweiz überholt. Die drei Länder der Spitzengruppe liegen beim Gesamtscore dicht zusammen und haben gegenüber Dänemark und Finnland einen kleinen Vorsprung. In der Mittelgruppe liegt Deutschland zusammen mit Kanada, Japan, den Niederlanden und Großbritannien im vorderen Bereich. Korea führt den zweiten Teil des Mittelfeldes an, gefolgt von Frankreich, Österreich, Belgien und Irland. Aus dem Schlussfeld rückt Spanien immer näher an das Mittelfeld, während der große Rückstand des Schlusslichts Italien bestehen bleibt. Insgesamt gelingt es Deutschland nicht, näher an den jeweiligen Spitzenreiter (2007 und 2008 Schweden, 2009 USA) heranzurücken und seine Position im internationalen Vergleich damit zu verbessern. (Tabelle 1).

Tabelle 1

Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007, 2008 zum Innovationsindikator 2009

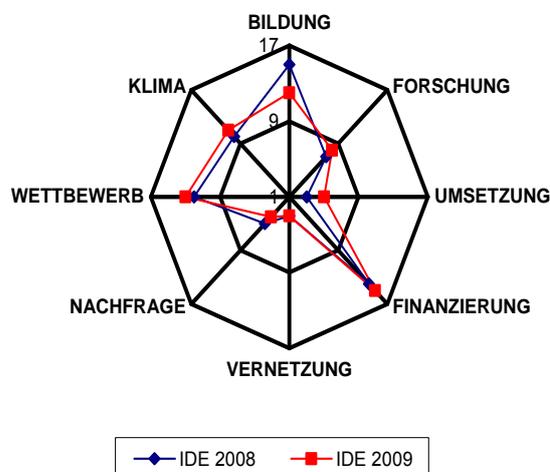
Daten	2007		2008		2009	
	Rang	Score	Rang	Score	Rang	Score
USA	2	6,98	2	6.70	1	7
CHE	3	6,81	3	6.55	2	6.93
SWE	1	7	1	7	3	6.76
FIN	4	6,50	4	6.31	4	6.26
DNK	5	6,02	5	5,99	5	6.14
CAN	9	5,03	9	4,94	6	5.23
JPN	7	5,49	6	5.32	7	5.22
NLD	8	5,16	11	4.89	8	5.03
DEU	10	5,03	8	4,95	9	5.01
GBR	6	5,64	7	5,06	10	4.78
KOR	15	3,74	10	4.91	11	4.47
FRA	11	4,51	13	4.30	12	4.25
BEL	12	4,44	12	4.32	14	4.15
AUT	14	3,90	14	4.18	14	4.14
IRL	13	4,40	15	4.09	15	3.77
ESP	16	1,31	16	1.46	16	1.79
ITA	17	1	17	1	17	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

### Deutschland mit Stärken, aber auch ausgeprägten Schwächen

Aus den Platzierungen bei den sieben Systemkomponenten und dem Innovationsklima ergibt sich Deutschlands Innovationsprofil, welches einige prägnante Stärken und Schwächen offenbart (Abbildung 3). Besondere Vorteile liegen demnach in den Bereichen Vernetzung (Platz 3) und innovations-

Abbildung 3  
Innovationsprofil Deutschlands 2009



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

freundliche Nachfrage (Platz 4). Auch bei der Umsetzung von Innovationen auf den Märkten (Platz 5) und dem Forschungssystem (Platz 8) erreicht Deutschland im Vergleich zum Gesamtrang bessere Plätze. Hinter diesen „Systemstärken“ liegen im Detail besonders gute Indikatorwerte beim Markterfolg forschungsintensiver Industrien und der Vernetzung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Diesen Stärken stehen ausgeprägte Schwächen gegenüber. Die schlechteste Bewertung erhält erstmals nicht das Bildungssystem (Platz 12), sondern die Finanzierung von Innovationen (Platz 15). Große Nachteile hat Deutschland auch mit seinen Bedingungen für Wettbewerb und Regulierung (Platz 13). Beim gesellschaftlichen Innovationsklima belegt Deutschland im internationalen Vergleich den 11. Rang belegt. Negativ schlagen dabei das ungünstige Klima für die Erwerbstätigkeit von Frauen und das geringe Vertrauen in forschende Unternehmen und in Wissenschaftler zu Buche. Diesen innovationshemmenden gesellschaftlichen Bedingungen stehen positive Aspekte, wie vergleichsweise tolerante und weltoffene Grundeinstellungen der Bürger und ihre optimistische Bewertung der Perspektiven und des Nutzens von Wissenschaft und Technik gegenüber.

### **Finanzierungsengpässe bei Innovationen**

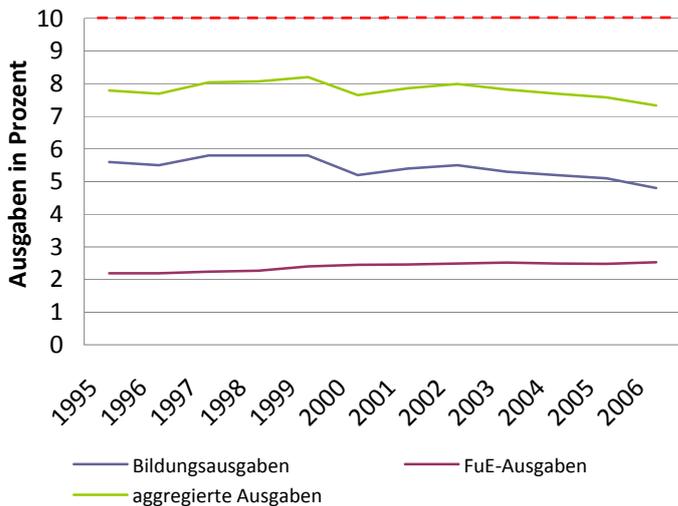
In der Finanzierung von Innovationen liegt eine gravierende Schwäche im deutschen Innovationssystem. Mit Platz 15 erreicht Deutschland hier den Tiefpunkt seit Beginn der Bewertung im Jahr 2005. Nur Japan und Italien weisen noch schlechtere Finanzierungsbedingungen für innovative Unternehmen auf. Dabei sind die verwendeten international verfügbaren Daten für diesen Subindikator noch nicht von der Finanzkrise geprägt. Die Finanzierung von Innovationen war bereits vor der Wirtschaftskrise ein Nachteil des deutschen Innovationssystems. So ist es in Deutschland sowohl für etablierte Unternehmen als auch für Unternehmensgründer schwieriger, Kredite oder Risikokapital zu beschaffen, als in anderen Ländern. Bei der ‚Beurteilung des inländischen Kapitalmarktes‘ hat Deutschland 2009 4 Plätze eingebüßt und belegt nun Rang 15. Der Zugang zu Venture Capital wird im Vorjahresvergleich in Deutschland ebenfalls schlechter bewertet. Deutschland fällt hier vom 10. auf den 13. Rang zurück. Auch die Einschätzung der Unternehmen über den Zugang zu Darlehen (Rang 13, zuvor Rang 9) und ihre Beurteilung des Bankensystems (Rang 13, zuvor Rang 10), hat sich verschlechtert. Diese Entwicklung deutet allgemein auf zunehmende externe Finanzierungsengpässe hin, die vor allem KMU und High-tech-Neugründungen in ihren Innovationsaktivitäten behindern.

### **Deutschland muss weiter nachsitzen**

Nach wie vor liegt eine der größten Schwächen Deutschlands im Bildungsbereich, obwohl es gegenüber dem Vorjahr zwei Plätze gut gemacht hat. Beim Punktwert konnte jedoch kaum eine Verbesserung erreicht werden. Das deutsche Bildungssystem ist im internationalen Vergleich finanziell relativ schlecht ausgestattet (Rang 12) und erreicht bei der Qualitätsmessung, in die etwa die PISA-Ergebnisse und internationale Universitätsrankings eingehen, nur den 13. Rang. Zudem produziert Deutschland relativ wenige Hochgebildete mit einem Tertiärabschluss (Rang 11) und die Weiterbildungsanstrengungen sind relativ gering (Rang 13).

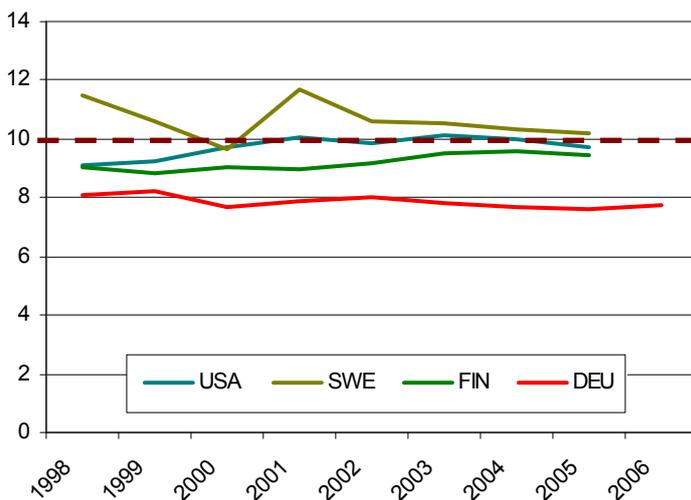
Investitionen in Forschung, Entwicklung und Bildung sind in hochentwickelten Volkswirtschaften die entscheidenden Grundlagen langfristigen Wohlstands. Deutschland ist von der Erreichung des von der

Abbildung 4  
Entwicklung der Ausgaben für Bildung und Forschung in Deutschland von 1995-2006



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 5  
Ausgaben für Bildung und Forschung im internationalen Vergleich In Prozent des BIP



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin

Bundesregierung mit Zustimmung der Länder formulierten 10%-Ziels bis 2015 noch weit entfernt; Die Investitionen in Forschung und Entwicklung sollen auf 3% und die Ausgaben für Bildung auf 7% des Bruttoinlandsprodukts steigen (Abbildung 4). Im Jahr 2006 investierte Deutschland jedoch nur 4,8% des Bruttoinlandsproduktes in die Ausbildung und liegt damit unter dem OECD-Durchschnitt (5,5%).<sup>1</sup> Das deutsche Bildungsbudget ist – gemessen am Bruttoinlandsprodukt – gegenüber dem Vorjahr sogar gesunken. Auch die Ausgaben für FuE blieben 2007 mit gut 2,5% des Bruttoinlandsprodukts noch deutlich hinter dem Ziel zurück. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland mit seinen Ausgaben für Bildung und Forschung von 7,3% deutlich hinter den USA (9,7%), Schweden (10,2%) oder auch Finnland (9,5%) (Abbildung 5). Im Jahr 2006 betrug die „Finanzierungslücke“ in Deutschland in Bezug auf das selbst gestellte 10%-Ziel dabei etwa 11 Mrd.

<sup>1</sup> Öffentliche und private Ausgaben für Bildung in internationaler Abgrenzung. Vgl. OECD (2009): Education at a Glance. Paris 2009.

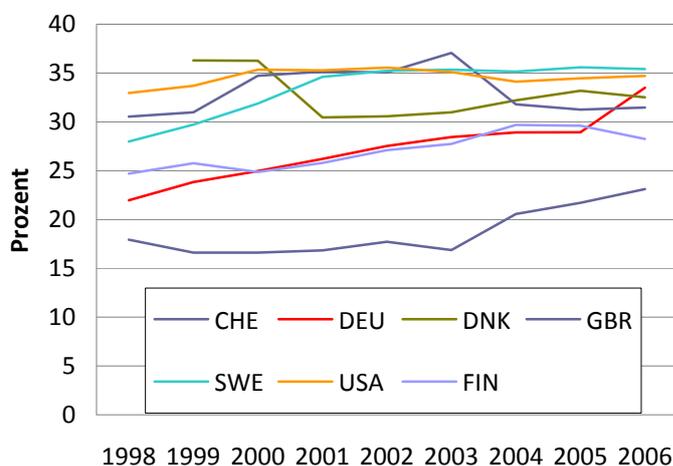
Euro in Forschung und Entwicklung sowie bei mindestens 20 Mrd. Euro im Bildungsbereich.<sup>2</sup>

### Natur- und Ingenieurwissenschaften werden bei Frauen beliebter

In Deutschland und vielen Wettbewerberländern sind inzwischen mehr als die Hälfte der Hochschulabsolventen Frauen. In den für die Innovationsfähigkeit besonders wichtigen Studienfächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) ist der Frauenanteil an den Absolventen allerdings wesentlich geringer.

Von 2005 bis 2006 stieg die Zahl der Hochschulabsolventinnen in den MINT-Fächern um 6.700 auf

Abbildung 6  
Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich



Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

24.600 an. Was den Anteil der Frauen an allen Absolventen in diesen Studienfächern angeht, schafft Deutschland dadurch einen Sprung um sechs Ränge nach vorne und rangiert unter den führenden Industriestaaten auf Platz 7 (Abbildung 6). Diese Entwicklung hat sich nach neuesten Zahlen in Deutschland im Jahr 2007 fortgesetzt, in dem bereits 27.800 Frauen einen Hochschulabschluss in diesen Fächern erwarben. Allerdings zeigen aktuelle Untersuchungen über die Berufseinmündung und die Erwerbstätigkeit von Frauen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, dass sie über die ersten fünf Jahre hinweg eine niedrigere Erwerbsquote haben. Am Ende liegt sie 10 Prozentpunkte unter der der Männer. Ein Grund dafür ist, dass wegen Kinderbetreuung und Familientätigkeiten fast ausschließlich Frauen auf Erwerbstätigkeit verzichten. Studien zeigen zudem auch für die in MINT-Fächern Ausgebildeten Tendenzen zu unterschiedlichen Entlohnungen von Männern und Frauen und unterschiedliche Chancen zur Erreichung von Leitungspositionen.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Dieser Berechnung liegen die Bildungsausgaben nach der weiteren nationalen Abgrenzung zugrunde. Demnach erreichten die Bildungsausgaben im Jahr 2006 einen Anteil von 6,1% am BIP und die „Finanzierungslücke“ im Bildungsbereich lag bei 0,9%.

<sup>3</sup> Vgl. Berufseinmündung und Erwerbstätigkeit in den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Projektbericht des HIS, Mai 2009.



## Teil 1: Der Innovationsindikator Deutschland 2009

### 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 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.

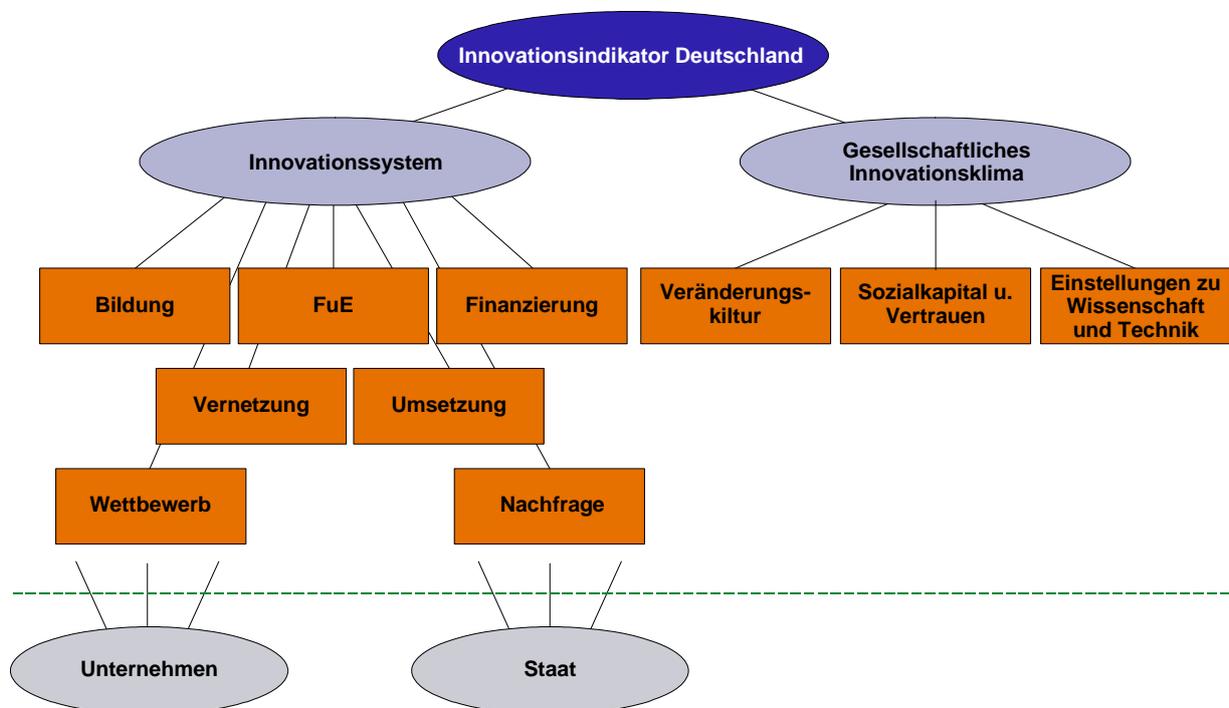
Deshalb wird hier ein Messkonzept gewählt, in dem sowohl der jeweilige Output der verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses, als auch ihr Input erfasst wird. In der Betrachtung des Innovationsprozesses wird dabei heute betont, dass es dabei nicht um eine lineare Abfolge von aufeinander folgenden 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“ 2009



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 beiträgt. 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 aber hier auch eine kulturelle Komponente ein. Zum ersten Mal wird hier gemessen, wie die Innovationsfähigkeit eines Landes beeinflussen.

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 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 (Forscher, 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 beruhen 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 ist, 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.<sup>4</sup> 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).<sup>5</sup> 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.

---

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 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 „Pinelstriche“ 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 Innovationsindikators

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 Innovationsindikators. 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 Innovationsindikators, 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 Innovationsindikators 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 Innovationsindikators 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 transformation formula with four labels and arrows: 'Originalwert' points to the numerator's numerator  $Y_{DEU}$ ; 'Spitzenreiter' points to the denominator's denominator  $Y_{\max}$ ; 'Schlusslicht' points to the numerator's denominator  $Y_{\min}$  and the denominator's numerator  $Y_{\min}$ .

Hier wird zunächst vom Wert des Indikators  $Y$  eines Landes (in der Formel exemplarisch für  $DEU$ tschland) 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 Innovationsindikators 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 Innovationsindikators, 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, 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 Innovationspoten-

tials im Vergleich mit seinen Konkurrenten herauszuarbeiten. Die bei der Berechnung des Innovationsindikators 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 Innovationsindikators 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.

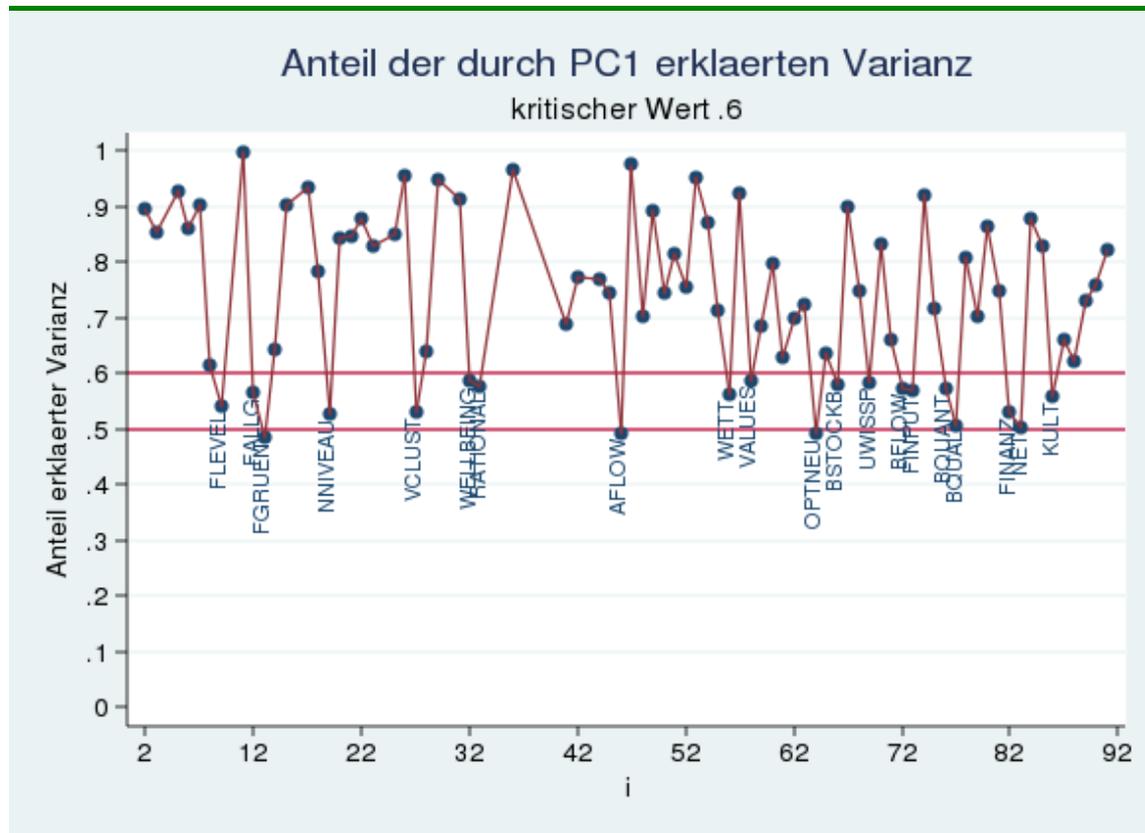
Wie gut dies der ersten Hauptkomponente gelingt, hängt nicht nur davon ab, dass die einzelnen, in sie einfließenden Indikatoren selbst über eine ausreichend große Streuung (= Informationsgehalt) der Länderwerte verfügen. Es hängt zudem davon ab, wie stark die zu aggregierenden Indikatoren gemeinsam variieren. 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.<sup>6</sup> 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 Innovationsindikators 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

---

<sup>6</sup> Ob dies der Fall ist, lässt sich an Hand der Kovarianz- bzw. Korrelationsmatrix der Indikatoren einschätzen.

unten (entspricht „ganz links“ auf der horizontalen Achse) bis ganz oben (d.h. bis zum Innovationsindikator; entspricht „ganz rechts“ auf der horizontalen Achse).<sup>7</sup>

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 Innovationsindikators. 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 Innovationsindikators relativ gleichmäßig. Nur selten stechen einzelne Indikatoren mit ihren Gewichten besonders hervor.

In wenigen Fällen (7 von 152) wurden die Gewichte der Komponenten eines zusammengesetzten Teilindikators nicht auf Basis der Hauptkomponentenanalyse berechnet, aber dennoch empirisch be-

<sup>7</sup> 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).



### **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:

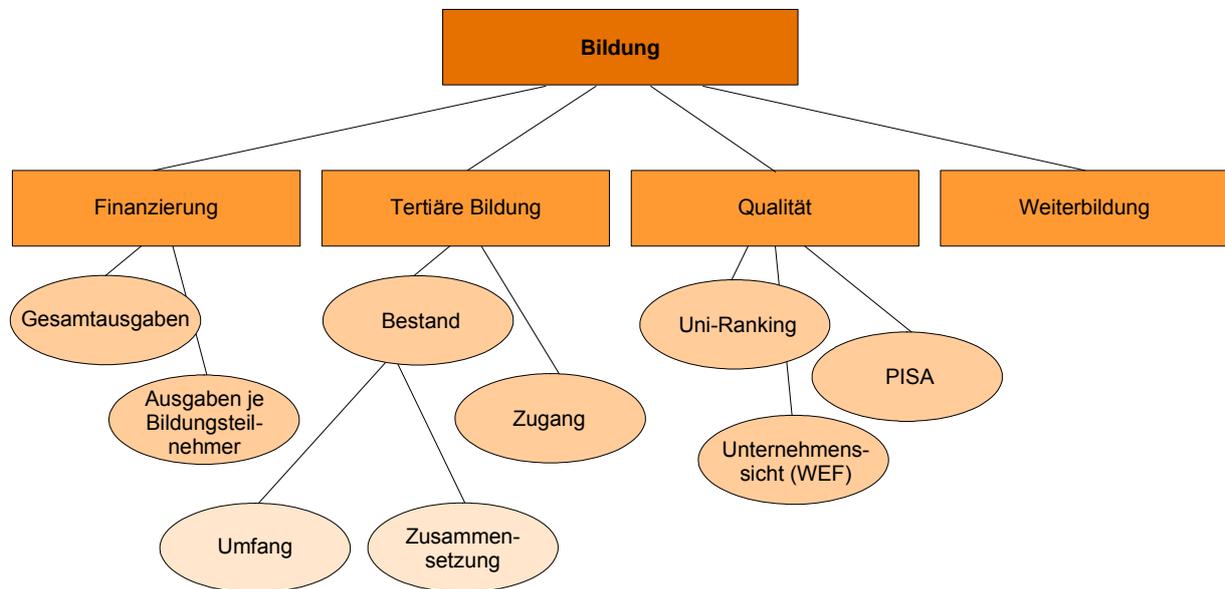
- die gesamten volkswirtschaftlichen Aufwendungen zu seiner Finanzierung und die Kosten je Teilnehmer,
- das Angebot an hoch qualifizierten Beschäftigten mit dem Bestand und dem Neuzugang tertiär Gebildeter,
- Qualitätsmaße für die schulische und die universitäre Bildung sowie
- durch die Teilnahme an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

Der Aufbau des Subindikators Bildung hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Einige Einzelindikatoren konnten jedoch nicht aktualisiert werden, wie die Variablen der PISA Studie (Daten von 2006), der Frauenanteil des Bestandes an Hochgebildeten und die Einzelindikatoren zur Weiterbildung.

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.

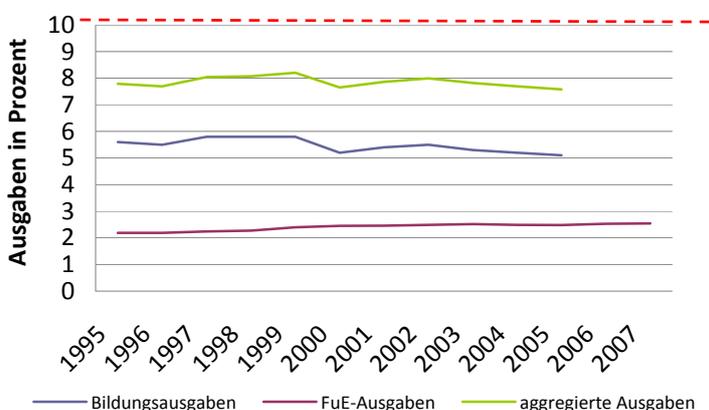
Bei der Finanzierung des Bildungssystems durch die öffentliche Hand und Private liegt Deutschland wie im letzten Jahr auf dem 12. Platz. Im Jahr 2005 investierte Deutschland nur 5,1% seines Bruttoinlandsproduktes (Vorjahr 5,2%) in die Bildung. Der Durchschnitt der 17 untersuchten Industrieländer liegt bei 5,8%. Dabei sind nicht nur die gesamten Ausgaben für Bildung im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt 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 mehr als 12 000 US-Dollar (Kaufkraftparitäten) je Schüler und Student ausgegeben, so sind es in Deutschland nur 7 800 US-Dollar (Kaufkraftparitäten). Im Vergleich zum Vorjahr ist Deutschland keine nennenswerte Verbesserung gelungen, wohingegen andere Länder deutliche Mehrausgaben je Bildungsteilnehmer zu verzeichnen haben (z.B. weist die USA ein

Plus von 700 US-Dollar KKP auf). Dies resultiert für Deutschland in einem 11. Platz in diesem Einzelindikator (Vorjahr 10. Platz).

*Aktueller Stand der Bildungs- und Forschungsintensität*

Investitionen in Forschung, Entwicklung und Bildung sind Grundlage langfristigen Wohlstands. Deutschland ist von der Erreichung des von der Bundesregierung in Zusammenarbeit mit den Ländern formulierten 10%-Ziels bis 2015 weit entfernt.. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung sollen bis dahin auf 3% und die Ausgaben für Bildung auf 7% des Bruttoinlandsprodukts steigen.

Abbildung 3.1-2  
 Entwicklung der Ausgaben für Bildung und Forschung in Deutschland von 1995-2007



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Deutschland liegt mit den bis 2005 erreichten Werten von 2,48% für F&E und 5,1% für Bildung nicht nur weit hinter den jeweiligen Zielen zurück (Abbildung 3.1-2), sondern verliert mit insgesamt 7,58%, auch gegenüber anderen Ländern an Boden. So investieren die USA (9,72%), Schweden (10,2%) oder auch Finnland (9,48%) deutlich mehr in die Zukunft des Innovationssystems. In die Berechnung des Innovationsindikators geht der Anteil für Bildungsausgaben am BIP (eeipcg\_to) in den Subindikator Bildung ein. Der Anteil des BIP, der in einer Volkswirtschaft für Forschung und Entwicklung aufgewendet wird (gerdpdgp) fließt in die Berechnungen des Subindikators Forschung ein.

Die Forschungsintensität ist seit 1995 leicht angestiegen. Diese stetige positive Entwicklung ist nicht zuletzt auch auf die deutsche Innovationspolitik mit Initiativen, wie die „High-Tech Strategie“ oder den „High-Tech Gründerfond“ zurückzuführen. Auf der anderen Seite lässt die größere Volatilität und der rückläufige Trend im Bereich der Bildungsausgaben auf einen großen zusätzlichen Handlungsbedarf in diesem Bereich schließen.

**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 15 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 8 (Vorjahr 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
JPN	4	17	2	8
GBR	5	9	12	3
USA	6	4	9	5
SWE	7	5	9	7
BEL	8	13	4.5	9
FRA	9	7	6.5	11
CHE	10	11	14	4
ESP	11	8	9	10
DNK	12	10	6.5	12
FIN	13	1	11	15
NLD	14	14	13	13
DEU	15	12	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	6	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Hochqualifizierten (25 – 39-Jährige) an den entsprechenden Altersjahrgängen darauf schließen, ob auch künftig ein hoher Bestand existieren wird. Mit 22% liegt Deutschland weit unter dem Durchschnitt der 17 untersuchten Länder (38%) und belegt, wie auch im Vorjahr, nur den 15. Platz. 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 Zuwanderer<sup>8</sup> und die stärkere Beteiligung von Frauen an

Innovationsprozessen<sup>9</sup> Möglichkeiten zur Verstärkung des inländischen Humankapitalbestandes.

Sowohl beim Anteil der Frauen an den Hochgebildeten und dem wissenschaftlichen Personal an Hochschulen 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*

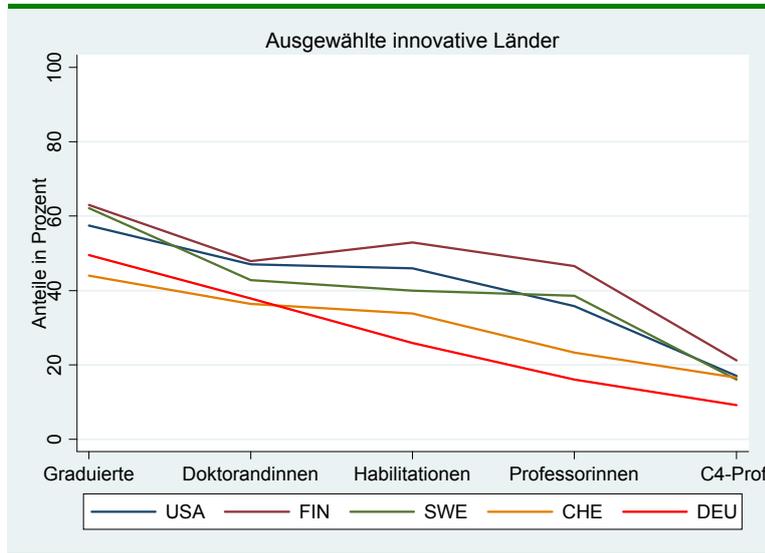
Untersuchungen zur Partizipation von Frauen im akademischen Bereich zeigen für alle Länder, dass durchschnittlich bei jeder Karrierestufe rund 10-20 % der Wissenschaftlerinnen „aussteigen“. Dieser Effekt wird nicht durch die nachrückenden jungen Wissenschaftlerinnen in einigen Jahren ausgeglichen sein, sondern es verbleibt eine Differenz, die auf geschlechtsspezifische Einflüsse zurückzuführen ist (European Commission, 2000). Im akademischen Bereich geht der Frauenanteil in allen Län-

<sup>8</sup> Vgl. Borrmann, Ch., Jungnickel, R., Keller, D.(2007): Standort Deutschland – abgeschlagen im Wettbewerb um Hochqualifizierte? in: Wirtschaftsdienst, Jg. 87, Nr. 2, S. 127-134.

<sup>9</sup> Vgl. auch Abschnitt Partizipation von Frauen im Kapitel 4.1.

dem 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

Abbildung 3.1-3  
 Frauenanteile im akademischen Qualifikationsverlauf



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

zwischen den einzelnen Ländern. Im Vergleich mit den innovativsten Volkswirtschaften weist Deutschland ein niedrigeres Ausgangsniveau bei dem Frauenanteil der Graduierten aus. Der Rückgang im weiteren Qualifikationsverlauf führt zu einem deutlich geringeren Anteil von hochqualifizierten Frauen in der akademischen Forschung (vgl. Abbildung 3.1-3).

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“ (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.<sup>10</sup>

Den Berechnungen liegen Daten der sog. „She Figures 2006“ der EU Kommission zugrunde, die gegenüber dem Vorjahr nicht aktualisiert wurden.

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 sogar auf Rang 5 (Vorjahr 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 wie im Vorjahr nur den 9. 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 Bildungstufen 5A, 5B und 6 in allen Fachrichtungen und zum anderen die Absolventenzahlen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen und den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (ISC 4 und 5)<sup>11</sup> ein, jeweils auf den Bildungstufen ISCED 5A, 5B und 6 gemessen als Anteil an der jungen Bevölkerung.

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

---

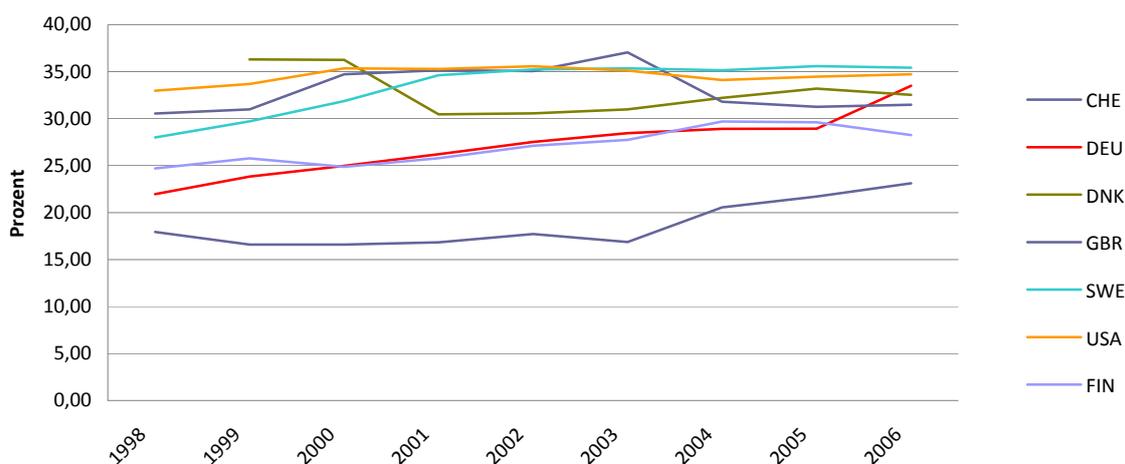
<sup>10</sup> In einem Experiment versendeten Steinpres et al. (1999) identische Lebensläufe die sich nur im Geschlecht der Bewerber unterschieden und zeigten damit, dass die männlichen Bewerber besser abschnitten als die weiblichen Bewerberinnen.

<sup>11</sup> 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.

Beim Neuzugang an Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5A, 5B und 6 insgesamt und bei den wissenschaftlich-technischen Studienfächern liegt Deutschland auf dem 14. Platz, was eine Verbesserung um 2 Rangplätze gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Ausgelöst wurde diese Verbesserung hauptsächlich durch die Verbesserung im ISCED 5A Bereich. In diesem Einzelindikator konnte sich Deutschland ebenfalls um 2 Rangplätze verbessern. Insgesamt lässt jedoch das schlechte Abschneiden Deutschlands beim Neuzugang an Absolventen auf künftige Engpässe beim Angebot von hoch qualifizierten Arbeitskräften für den Innovationsprozess schließen. 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 beträgt in Deutschland nur die Hälfte des durchschnittlichen Absolventenanteils aller 17 untersuchten Länder.

Bei der Bewertung des Frauenanteils an den Hochschulabsolventen und des Anteils der hoch gebildeten Absolventinnen an den jungen Frauen erreicht Deutschland, wie im Vorjahr, nur Platz 13. An der Spitze der Rangfolge stehen Irland, Großbritannien und Finnland. Mit Ausnahme von Japan und der Schweiz liegt der Frauenanteil an den Absolventen der tertiären Bildungsstufen in den untersuchten Ländern über 50 %, in Schweden und Finnland sogar über 60 %. Besondere Beachtung verdient in diesem Jahr die die Steigerung des Frauenanteils an den Absolventen der so genannten MINT-Fächern von Universitäten und Hochschulen, die gegenüber dem Vorjahr zu einer Verbesserung Deutschlands um 6 Ränge führt. Damit liegt Deutschland auf dem 7. Rang. 33% der Absolventen in diesen Fächern sind inzwischen Frauen.

**Abbildung 3.1-4**  
 Frauenanteil an den Absolventen von Universitäten und Hochschulen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich



Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

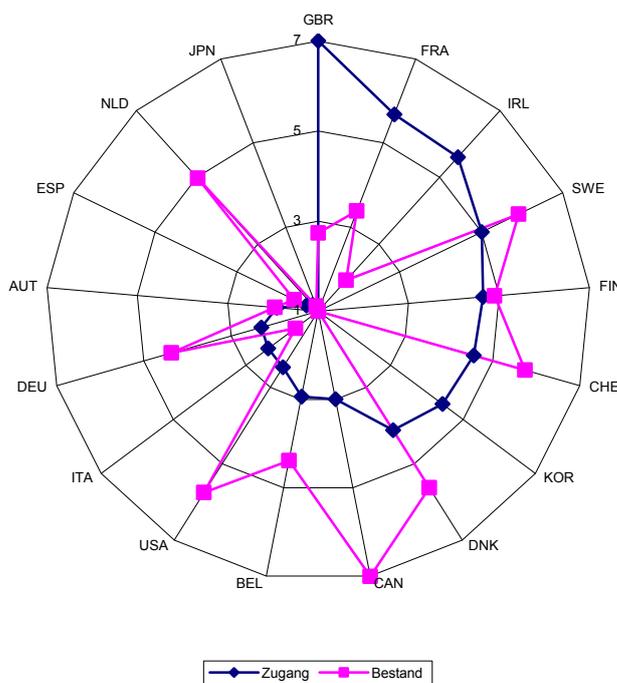
Mit diesem Ergebnis liegt Deutschland knapp über dem Durchschnitt der 17 untersuchten Länder. Negativ schlägt jedoch die relativ geringe Graduiertenquote (Anteil der tertiär gebildeten Frauen an den jungen Frauen) zu Buche. Hier erreicht Deutschland nur ein unterdurchschnittliches Ergebnis und landet auf dem 16. Rang. Auch bei der Betrachtung der Graduiertenquote ist auffällig, dass lediglich bei den promovierten Frauen ein gutes Ergebnis erzielt wird (Rang 6).

Mit 11,4 % liegt der Anteil der ausländischen Studenten an allen Studierenden über dem Durchschnitt (8,5 %) und nur 4 andere Länder weisen höhere Zahlen auf. Dies resultiert in einem guten 5. Rang (Vorjahr 4. Rang). In Relation zur gesamten Bevölkerung und zur jungen Bevölkerung (20 – 34-Jährige) verschlechtert sich die Position Deutschlands jedoch auf den 9. Platz. Die Ausbildung eines hohen Anteils von Ausländern in Relation zur Bevölkerung erhöht die Chance, dass diese gut ausgebildeten Absolventen bei Bedarf im Lande bleiben. Deutschland gelingt es jedoch weniger als vielen Vergleichsländern, darunter Großbritannien, der Schweiz und Schweden, die zugewanderten Studierenden zur Erweiterung des Bestandes an Hochqualifizierten zu nutzen.

### 3.1.3.3 Zwischenfazit

Insgesamt reicht es in Deutschland beim Bestand und Zugang Hochqualifizierter zum Humankapital

Abbildung 3.1-5  
 Zusammenhang von Bestand und Zugang Hochqualifizierter, gemessen am Punktwert der Unterindikatoren



Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

nur zu Platz 11, was gegenüber dem Vorjahr eine geringe Verbesserung um einen Rangplatz zu bedeutet. Angeführt wird das Länderranking von Kanada, Schweden und der Schweiz.

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 Gebildeter, wie Österreich, Spanien und Japan. Korea, Großbritannien, Irland und Frankreich verzeichnen bei geringen Beständen immerhin relativ hohe Zugänge (Abbildung 3.1-5).

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 sehr viel höhere Beteiligung der Bevölkerung an der tertiären Bildung. Zum anderen ist der Bologna-Reformprozess in der deutschen Hochschullandschaft noch nicht abgeschlossen, der schließlich auch zu international besser vergleichbaren Indikatoren bei den Gradierquoten 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, 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 (Vosskamp, 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. Damit ergibt sich gegenüber dem Vorjahr keine neue Bewertung in diesem Bereich der Qualitätsmessung. 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 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).

Abbildung 3.1-6  
Scores der Länder für den Unterindikator „PISA“  
(7 = Rang 1)



Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

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.

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

### *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). Hier werden wie im Vorjahr die Daten des Rankings von 2008 verwendet, da das Ranking für 2009 erst Anfang November veröffentlicht wird.

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 Meßlatte, 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.

In beiden Rankings erreichen besonders US-amerikanische und britische Universitäten vordere Plätze.

Tabelle 3.1-2  
 Teilindikator „Uni-Ranking“

Land	Gesamtrang	Shanghai	Times Higher Education
USA	1	1	1
GBR	2	2	2
JPN	3	3	3
CAN	4	4	4
CHE	5	5	5
FRA	6	6	6
DNK	7	8	7
NLD	8	7	10
DEU	9	9	11
KOR	11	14	9
SWE	10	10	12
FIN	12.5	11	14
IRL	12.5	17	8
BEL	14	13	13
ITA	15	12	17
AUT	16.5	16	15
ESP	16.5	15	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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 erstbesten 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 13 (Vorjahr Platz 11). Besonders kritisch gehen dabei die Manager in der Umfrage des WEF mit dem deutschen Schulsystem ins Gericht (Platz 13). Und auch beim Uni-Ranking landet Deutschland nur im Mittelfeld auf Platz 9.

**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. Gegenüber dem Vorjahr liegen international keine neuen Daten zum Weiterbildungsverhalten vor.

In ihrem internationalen Bildungsbericht „Education at a Glance“ hat die OECD im Jahr 2005 Indikatoren zur Teilnahme der erwerbsfähigen Bevölkerung an nicht-formaler berufsbezogener Weiterbil-

dung für 14 der hier betrachteten 17 Länder veröffentlicht und im Jahr 2006 Daten für ein weiteres Land (NLD) ergänzt.<sup>12</sup> 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).<sup>13</sup>

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.)

---

<sup>12</sup> Die Weiterbildungsindikatoren für JPN wurden auf Basis der WEF-Variablen, für KOR mit nationalen Daten zur Beteiligung an der Weiterbildung mittels linearer Regression geschätzt.

<sup>13</sup> 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 2009

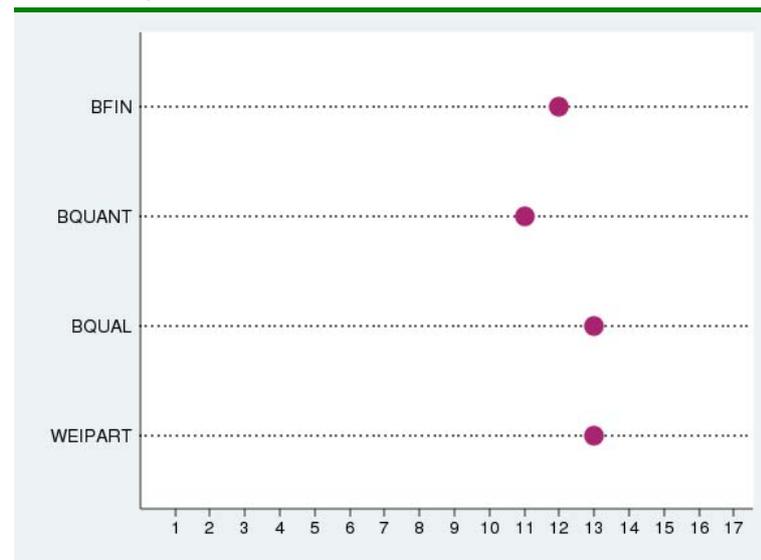
Insgesamt belegt Deutschland im Bereich Bildung mit einem Punktwert von 3,54 den 12. Rang (Vorjahr Score 3,2; Rang 15). An

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



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

Abbildung 3.1-8  
 Rangplätze Deutschlands für die Unterindikatoren im Subindikator „Bildung“



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

jahr Score 3,2; Rang 15). An der Spitze der Rangfolge stehen die Schweiz, Dänemark, USA und Kanada. Deutschland hinkt bei der Bewertung seines Bildungssystems, welches das Angebot an Humanressourcen für zukünftige Innovationsprozesse bestimmt, sowohl quantitativ als auch qualitativ den meisten Ländern der Vergleichsgruppe hinterher.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Platzierung Deutschlands zwar verbessert, allerdings lässt das deutsche Bildungssystem noch viel Spielraum für Verbesserungen offen. So zieht sich das schlechte Ergebnis durch alle hier betrachteten Teilbereiche durch (Finanzierung, Bestand und Zugang von Hochgebildeten, Qualität von Schulen und Universitäten sowie Weiterbildung). Tabelle 3.1-4 stellt das Ergebnis Deutschlands zusätzlich im internationalen Vergleich dar.

Spanien und Italien sind unter den hoch entwickelten Vergleichsländern im Bereich Bildung weit abgeschlagen. Diesen

beiden Ländern dürfte es schwer fallen, den Anschluss an die nächst höher liegende Gruppe, zu der

auch Deutschland zählt, zu finden. Um bei diesem Subindikator auch zukünftig Verbesserungen zu erreichen, bleibt die Gestaltung eines innovationsfördernden Bildungssystems 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 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
CHE	1	1	7	7
DNK	2	2	6.98	6.97
USA	3	5	6.53	6.34
CAN	4	6	6.36	5.73
SWE	5	4	6.32	6.46
FIN	6	3	6.14	6.53
GBR	7	7	4.84	5.42
FRAU	8	8	4.75	5.34
BEL	9	9	4.69	4.80
NLD	10	12	4.23	3.86
JPN	11	11	3.64	3.89
DEU	12	15	3.54	3.20
AUT	13	13	3.46	3.70
KOR	14	10	3.44	4.26
IRL	15	14	2.71	3.54
ESP	16	17	1.08	1
ITA	17	16	1	1:20

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3.1-4  
Zusammensetzung des Subindikators (Rangfolgen)

	Bildung	Davon:			
		Finanzierung	Tertiäre Bildung	Qualität	Weiterbildung
CHE	1	3	3	2	3
DNK	2	2	4	8	1
USA	3	1	6	11	5
CAN	4	6	1	3	7
SWE	5	4	2	14	2
FIN	6	11	5	1	4
GBR	7	7	8	10	8
FRA	8	8	7	9	9
BEL	9	10	9	5	12
NLD	10	13	10	7	11
JPN	11	14	17	4	6
DEU	12	12	11	13	13
AUT	13	9	14	15	10
KOR	14	5	13	6	16
IRL	15	16	12	12	14
ESP	16	17	16	16	15
ITA	17	15	14	17	17

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).

Oft wird argumentiert, dass eine reine Betrachtung der Patente als Indikator für den Forschungsoutput die Grundlagenforschung vernachlässigt, wo weniger Patente angemeldet werden als bei der angewandten Forschung, weil ein direkter Anwendungsbezug unter Umständen noch nicht erkennbar ist. Allerdings ist der „Wert“ der Ergebnisse von Grundlagenforschung generell sehr schwer zu messen. Ergänzend kann in Übereinstimmung mit der innovationsökonomischen Literatur die Anzahl der wissenschaftlichen Artikel in renommierten Fachzeitschriften verwendet werden, um stärker wissenschaftlich orientierte Forschung einzubeziehen. Der „Wert“ der in den Artikeln publizierten Forschungsergebnisse lässt sich ansatzweise an der Häufigkeit ihrer Zitierung ermessen. 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).

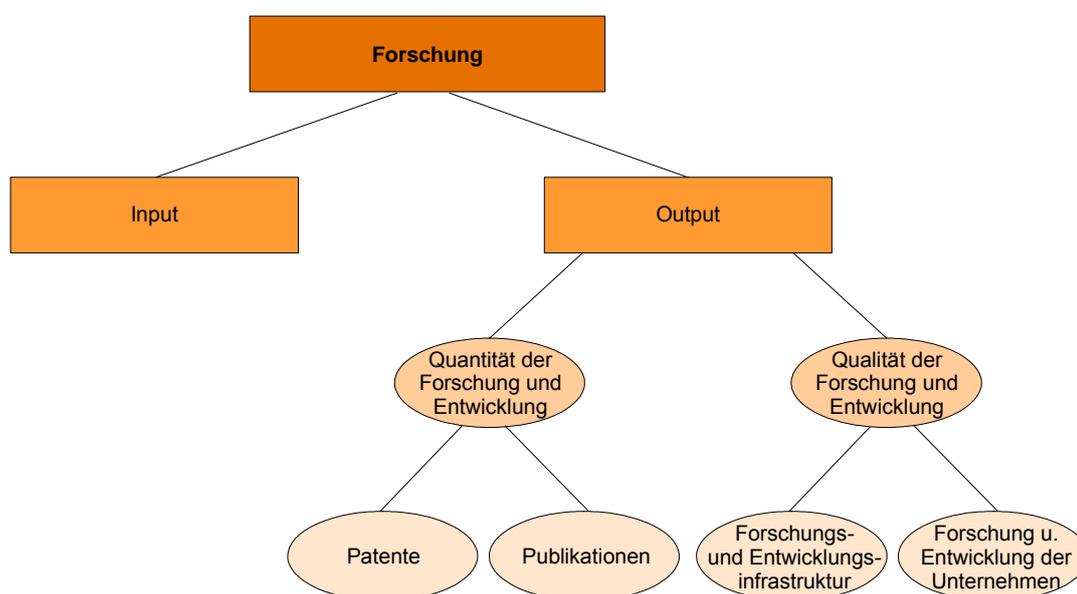
#### *Qualität der Forschung und Entwicklung*

Um den Forschungs- und Entwicklungoutput auch qualitativ aus Unternehmenssicht zu bewerten, werden die subjektiven Einschätzungen von Managern in die Analyse miteinbezogen. 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 2009

Deutschland fällt im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ im Vergleich zum Vorjahr auf den 8. Platz und liegt nun hinter Finnland, Schweden, der Schweiz, Japan, den USA und Korea, welches sich einen Platz verbessern konnte (2008: 7. Platz). Damit verschlechtert sich Deutschlands Position im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ bereits zum zweiten Mal in Folge: so lag Deutschland Jahr 2007 noch auf dem 6. Platz. Daher kann man bereits von einem leichten negativen Trend sprechen, den es in der Zukunft genauer zu beobachten und untersuchen gilt. Möglicherweise spürt Deutschland hier schon erste Auswirkungen seines relativ schlechten Bildungssystems.

Der Rangverlust Deutschlands im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ lässt sich sowohl auf die Input- als auch auf die Outputseite des Indikators zurückführen. Der Unterindikator „Input“ geht hierbei mit einem leicht größeren Gewicht (51 %) als der Unterindikator „Output“ (49 %) in den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ ein.

Im Unterindikator „Input“ fällt Deutschland erneut um einen Rangplatz (9. Platz, Vorjahr: 8. Platz). Diese negative Entwicklung lies sich bereits im Indikator 2008 beobachten (2007: 7 Platz).

Tabelle 3.2-1  
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Forschung und Entwicklung“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
FIN	1	2	7.000	6.97
SWE	2	1	6.708	7
CHE	3	3	6.044	6.05
JPN	4	4	6.024	5.64
USA	5	5	5.659	5.46
DNK	6	6	5.294	5.05
KOR	7	8	4.874	4.35
DEU	8	7	4.868	4.97
AUT	9	9	4.140	3.89
FRA	10	11	4.025	3.86
NLD	11	12	3.760	3.82
BEL	12	13	3.751	3.72
CAN	13	10	3.682	3.87
GBR	14	14	3.326	3.33
IRL	15	15	2.340	2.16
ITA	16	16	1.266	1.06
ESP	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.2-2  
 Scores der Länder für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ (7 = Rang 1)



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

Der 9. Platz lässt sich auf das relativ schlechte Abschneiden Deutschlands bei den gesamten FuE Aufwendungen zurückführen. Hier verlor Deutschland zwei Plätze verglichen zum Vorjahr (2008: 7. Platz). Keine Veränderungen gab es hingegen bei dem Anteil der Forscher an allen Beschäftigten (11. Platz) sowie dem naturwissenschaftlich-technischen Humankapital (3. Platz).

Auch im Subindikator „FuE-Output“ konnte Deutschland seinen 6. Platz vom Vorjahr nicht halten und fiel einen Rang auf den 7. Platz zurück.

Ein detaillierter Blick auf die Komponenten des Indikators „Output“ zeigt, wie schon in den Vorjahren, dass die Leistungen im Zusammenhang mit Patenten (Rang 5) besser bewertet werden als bei wissenschaftlich-technischen Publikationen (Rang 10), was auf eine etwas stärkere Anwendungsorientierung der FuE hinweist.

Die Forschungsinfrastruktur in Deutschland, bewertet in der Managerbefragung des WEF, wird wie auch im Vorjahr, mit dem 3. Platz als relativ gut eingeschätzt.

Ein anderes Bild zeigt sich bei den Einschätzungen der Manager in Bezug auf die eigenen FuE-Anstrengungen. Hier hat sich Deutschlands Position gegenüber dem letzten Jahr auf den 6. Platz ver-

schlechtert (Vorjahr: 4. Platz). Die Einschätzungen der Manager folgen somit zum Teil dem bereits im Unterindikator „Input“ zu erkennenden Trend.

Insgesamt werden Forschung und Entwicklung in Deutschland sowohl mit „harten“ statistischen Daten zu Input und Output als auch in der Beurteilung durch die Unternehmen immer noch besser bewertet als die Situation im Bildungsbereich. Sieht man die Bildung jedoch als vorgelagerte Stufe zu Forschung und Entwicklung an, so besteht die Gefahr, dass Deutschland mittelfristig im Bereich Forschung weitere Rangverluste hinnehmen muss. Erste Anzeichen für eine weitere Verschlechterung der Position Deutschlands im Bereich „Forschung und Entwicklung“ sind schon in diesem Jahr zu erkennen. (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.

Die wichtigste Finanzierungsform von Innovationsprojekten ist mit Abstand die der internen Eigenfinanzierung. Die Relevanz von Fremdkapital nimmt mit der Unternehmensgröße ab, was nicht zuletzt auf die geringeren finanziellen Mittel von kleinen und mittelständischen Unternehmen zurückzuführen ist.

Auch die Vernetzung der Akteure im Innovationsprozess (siehe Abschnitt 3.4) hat Auswirkungen auf die 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).

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 hat eine große Bedeutung bei Neugründungen in einigen forschungsintensiven und Hightech-Bereichen. 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.

#### **Aufbau des Subindikators „Finanzierung von Innovationen“**

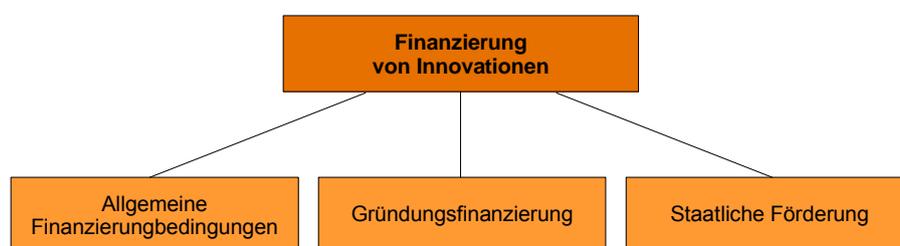
Drei Komponenten bilden zusammen den Subindikator „Finanzierungsbedingungen für Innovationen“ (Abbildung 3.3-1):

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 Fördermittel 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).

Abbildung 3.3-1  
Aufbau des Subindikators „Finanzierung“

---



#### *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. Aus diesem Grund hat die OECD einen Indikator entwickelt, der das Ausmaß der steuerlichen FuE-Förderung in einem Land bewertet (Warda, 2006). 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 (für das die aktuellsten Daten vorliegen) bei -0,03. Unter den 17 Vergleichsländern hat Spanien mit 0,39 den höchsten und Deutschland den niedrigsten Indikatorwert.

### 3.3.2 Ergebnisse 2009

Deutschland liegt im Subindikator Finanzierung mit Platz 15 nur noch im Schlussfeld. Im Rückblick

Tabelle 3.3-1  
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
SWE	1	1	7	7
USA	2	2	6.71	6.92
DNK	3	4	5.99	6.03
FIN	4	5	5.90	5.91
GBR	5	3	5.86	6.53
CAN	6	6	5.69	5.66
KOR	7	7	5.58	5.27
FRA	8	8	4.80	5.21
NLD	9	10	4.7	4.51
IRL	10	9	4.65	4.52
CHE	11	13	4.56	4.34
AUT	12	11	4.55	4.49
BEL	13	15	4.15	3.86
ESP	14	12	3.8	4.45
DEU	15	14	3.61	4.00
JPN	16	16	2	2.33
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

ist ein Abwärtstrend erkennbar (2008 Rang 14 und 2007 Rang 10). Die Finanzierung von Innovationen ist somit mehr denn je ein besonderer Schwachpunkt des deutschen Innovationssystems. Während Schweden und die USA die Rangliste unverändert anführen, sind lediglich Japan und Italien schlechter als Deutschland platziert.

In der Hauptkomponentenanalyse bekommt der Unterindikator zu den Finanzierungsbedingungen von Unternehmensgründungen das höchste Gewicht (45 %), die beiden weiteren Komponenten „Allgemeine Finanzierungsbedingungen“ (32 %) und „Staatliche Förderung“ (23 %) werden etwa gleich gewichtet.

Besonders schlecht schneidet Deutschland bei der „Gründungsfinanzierung“ ab. Seit 2006 fällt Deutschland kontinuierlich, in diesem Jahr von Platz 12 auf Platz 15, und liegt damit im Schlussfeld hinter Spanien. Bei den „allgemeinen Finanzierungsbedingungen“, bewertet durch die vom WEF befragten Manager, belegt es den 13. Rang, bei der „staatlichen Förderung“ Rang 7.

Um die Auswirkungen der Finanzkrise abzufedern, hat die Bundesregierung im November 2008 das erste Konjunkturpaket verabschiedet, mit dem Ziel das angeschlagene Finanz- und Bankensystem zu stabilisieren. Dabei wurden unter anderem 15 Mrd. Euro für ein Kreditprogramm der KfW-Bank zur

Verfügung gestellt. Im Zuge des zweiten Konjunkturpaketes ist das ZIM-Programm („Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“) mit 900 Mio. Euro aufgestockt worden (BMBF 2009). Dies dürfte sich positiv auf die staatlich geprägten Finanzierungsbedingungen auswirken. Außerdem hält die Diskussion um die Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung für Unternehmen an. Denn Deutschland ist eines der wenigen europäischen Länder, das über keine steuerliche FuE-Förderung verfügt.

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

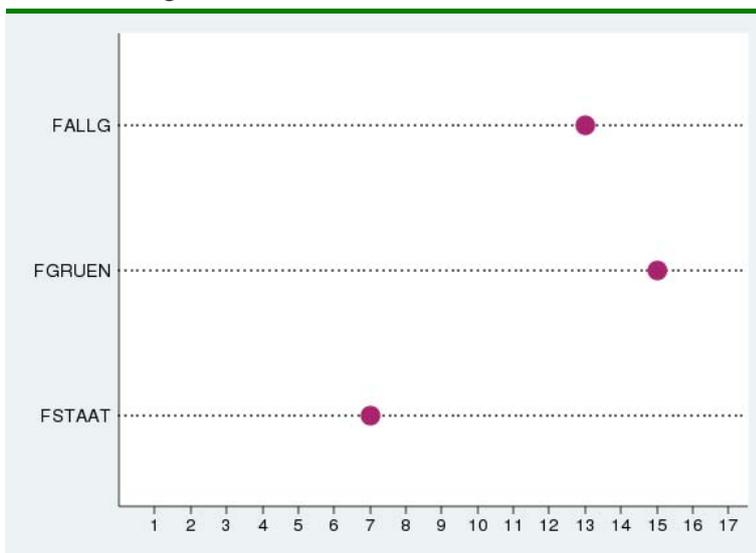


Quellen: Originaldaten OECD, WEF, GEM, Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 3.3-2 zeigt die Scores der Länder für den Subindikator „Finanzierung“. Die x-Achse zeigt den Score (1 bis 7), wobei 1 den besten Rang darstellt. Die y-Achse listet die Länder auf. Die Werte sind: SWE (7.00), USA (6.71), DNK (5.99), FIN (5.90), GBR (5.86), CAN (5.69), KOR (5.57), FRA (4.80), NLD (4.70), IRL (4.65), CHE (4.56), AUT (4.55), BEL (4.14), ESP (3.80), DEU (3.61), JPN (1.99), ITA (1.00).

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

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



Quellen: Originaldaten WEF, OECD, GEM, 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 Intensivierung 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

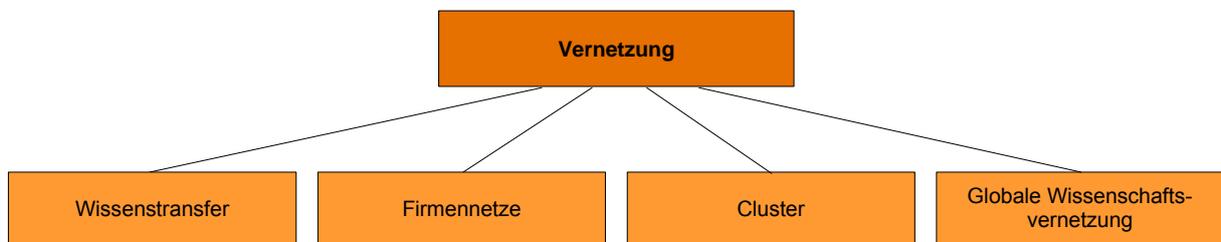
Vernetzung funktioniert, wenn Informationen und Wissen zwischen den Akteuren fließen und geteilt werden – mit dem Ziel neues Wissen zu produzieren und als Innovation umzusetzen. Folglich sind die Intensität und Qualität der Beziehungen zwischen den Akteuren national und auch international mit entscheidend 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 drei Komponenten der Vernetzung von Unternehmen in einem Land, aus denen hier schließlich der Subindikator „Vernetzung“ gebildet wird (Abbildung 3.4-1):

Abbildung 3.4-1  
Aufbau des Subindikators „Vernetzung“

---



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.

Zusätzlich wird ein 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 vier FuE-intensive Branchen (Chemieindustrie ohne die Pharmaindustrie, Maschinenbau, Automobilindustrie, 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

$$\text{Spec}_{\text{DEU}} = 5,25 = (4 \cdot 1) + (1 \cdot 1,25).$$

Die Spannweite des Einzelindikators spec reicht von 1 in Spanien, welches nur auf eine wissensintensive Branche spezialisiert ist, bis 8,75 in Irland, das auf mehrere wissensintensive Branchen, darunter auch der Spitzentechnik, spezialisiert ist.

#### *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. Folgende 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 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	3	9	7
NLD	4	6	4	13	2
GBR	5	3	5	8	5
CAN	6	5	11	1	3
DEU	7	9	6	4	11
SWE	8	11	7	10	8
USA	9	7	8	3	13
FRA	10	8	9	7	12
DNK	11	12	10	12	9
ITA	12	10	13	16	4
AUT	13	16	14	5	10
FIN	14	13	12	14	15
KOR	15	15	15	11	16
ESP	16	14	17	17	14
JPN	17	17	16	15	17

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

### 3.4.2 Ergebnisse 2009

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



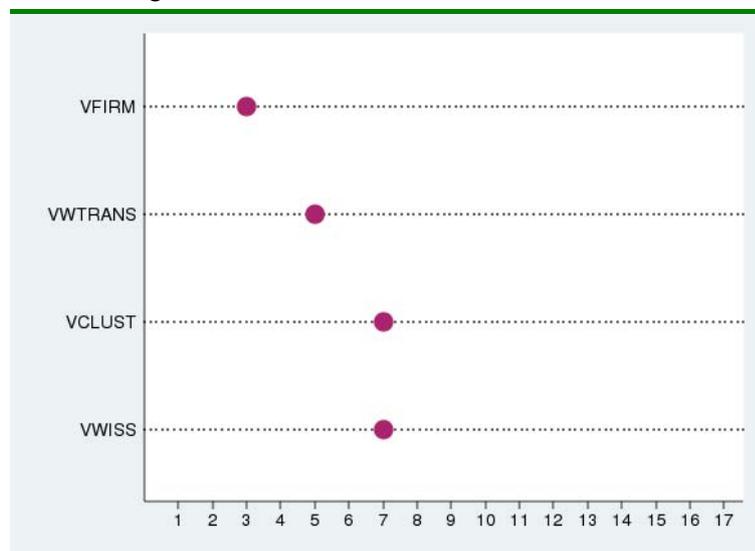
Quellen: Originaldaten WEF, EUKLEMS; Berechnungen des DIW Berlin.

Insgesamt erreicht Deutschland bei der Beurteilung des Ausmaßes und der Qualität der innovationsfördernden Vernetzung der Akteure nach der Schweiz und Japan wie im Vorjahr den dritten Platz, aber verschlechterte seinen Punktwert. Südkoreas starker Rangverlust von Platz 5 auf 14 liegt in den schlechten Bewertungen bei Firmenvernetzung, Wissenstransfer und Cluster begründet.

Die vom WEF befragten Manager sehen für Deutschland bei der

Beurteilung der Aspekte Vernetzung von Unternehmen und Wissenstransfer eher Vorteile (Abbildung

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



Quellen: Originaldaten WEF; Berechnungen des DIW Berlin.

3.4-3). Die Unternehmen in Deutschland kooperieren eng mit anderen Unternehmen (Zulieferern und Kunden) und erreichen im Ländervergleich den 3. Platz (Vorjahr Rang 2) bei der Kooperation zwischen den Unternehmen. Während Deutschland sich beim Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen um einen Rang auf Platz 5 verbessert bleibt es bei der Ausprägung regionaler Cluster wie im Vorjahr auf Rang 7. Eine mittlere Position erreicht

Deutschland ebenfalls in der Kooperation der deutschen Forscher mit Co-Autoren und Co-Erfindern aus anderen Triaderegionen (Rang 7).

Die Unterindikatoren zu „Wissenstransfer“ und „Firmennetzen“ gehen in die Bildung des Subindikators

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

	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
CHE	1	2	7	6.79
JPN	2	1	6.01	7
DEU	3	3	5.97	6.63
USA	4	4	5.84	6.06
BEL	5	8	5.1	5.27
SWE	6	6	5.07	5.98
AUT	7	9	4.99	5.16
DNK	8	12	4.83	4.69
NLD	9	11	4.67	4.80
FIN	10	7	4.61	5.28
CAN	11	10	4.36	4.87
IRL	12	14	3.76	4.05
FRA	13	15	3.49	3.74
KOR	14	5	3.41	6.04
GBR	15	13	3.22	4.43
ITA	16	16	1.23	1.24
ESP	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

„Innovationsfördernde Vernetzung“ mit etwa gleichem Gewicht ein, die Komponente „Cluster“ mit etwas weniger Gewicht. (22 %). Die Komponente „Globale Wissenschafts- vernetzung“ bekommt das geringste Gewicht (12 %).

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

## 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.<sup>14</sup> Dazu werden Anteile an der Gesamtproduktion und Pro-Kopf-Produktion von FuE-intensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen in den untersuchten Ländern verglichen.

#### 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).

#### Wissensintensive Produktion

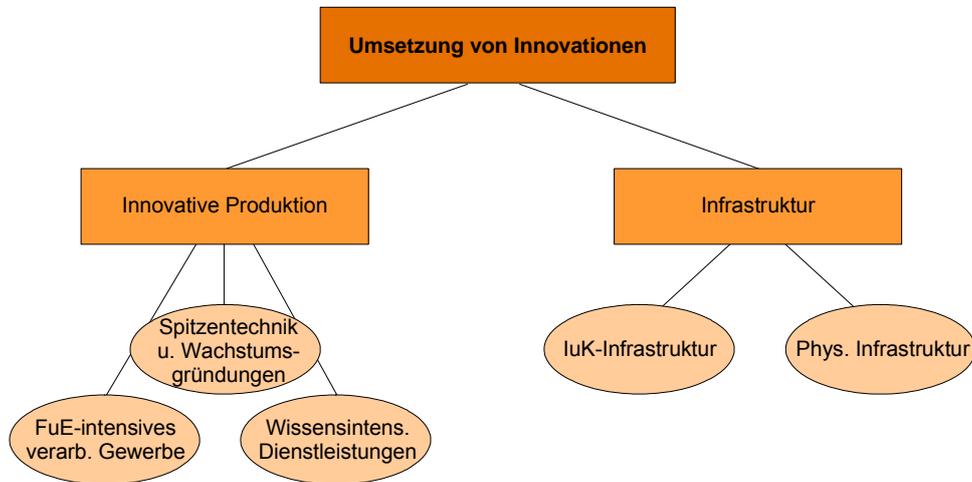
Nach dem hier gewählten Messansatz wird die Innovationsfähigkeit umso höher eingestuft, je mehr ein Land FuE- und wissensintensive Produkte und Dienstleistungen erzeugt und je größer der Außenhandelsüberschuss mit FuE-intensiven Gütern ist (Schumacher 2007, Belitz, Clemens, Gornig 2009). Der umfassendste 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.

---

<sup>14</sup> Viele innovative Produkte – beispielsweise der Investitionsgüterindustrie – sind für die abnehmenden Unternehmen Elemente von Prozessinnovationen.

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

---



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 in diesem Jahr mit der Datenbasis von OECD STAN (Structural Analysis Statistics) berechnet.

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 Medizin-, Mess- und Regeltechnik, Optik zusammengefasst. Die übrigen Bereiche des FuE-intensiven verarbeitenden Gewerbes werden als Industrien der höherwertigen Technologien bezeichnet. Die wissensintensiven Dienstleistungen enthalten wegen fehlender Untergliederung der Daten nicht den (relativ kleinen) Sektor Luftfahrt. 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 verzerrt sektorale Produktivitätsvergleiche. Die wissensintensiven Dienstleistungen werden daher ohne Wohnungsvermietung ausgewiesen (Schumacher 2007). Zu den wissensintensiven Dienstleistungen zählen hier: Nachrichtenübermittlung, Finanzgewerbe, Kreditgewerbe, Versicherungsgewerbe, Datenverarbeitung und Datenbanken, Forschung und Entwicklung, Unternehmensorientierte Dienstleistungen, Kultur und Sport, 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 Untersu-

chung 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).

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 Sammlung 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 %)

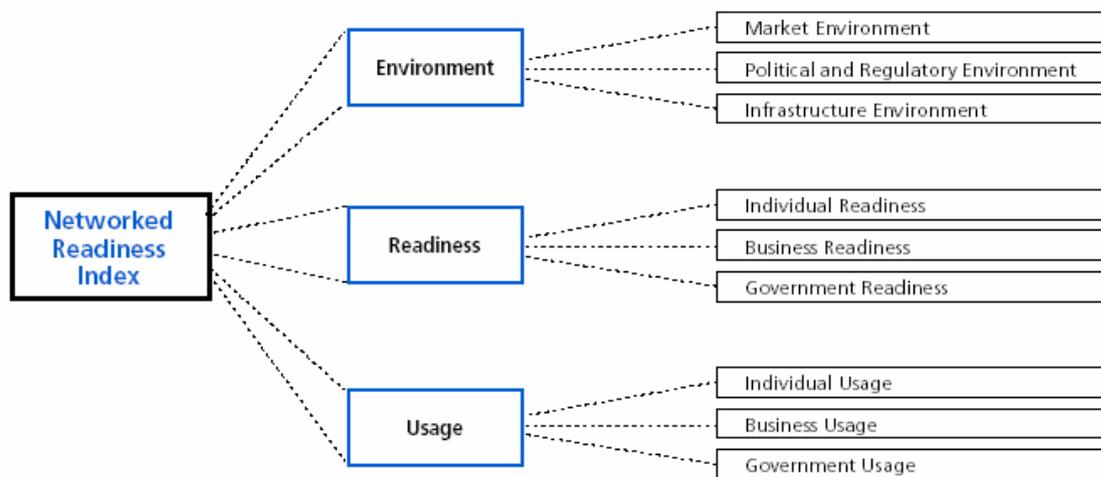
Der Networked Readiness Index und der E-Readiness Indicator sind hoch korreliert (90 %).

Die Einzelindikatoren werden im Anhang detailliert dargestellt.

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.

### 3.5.2 Ergebnisse 2009

Insgesamt ist Deutschland bei der Umsetzung von Innovationen in Marktergebnisse erfolgreich und erreicht nach der Schweiz, Schweden, USA und Dänemark den 5. Platz. Im Vergleich zum Vorjahr ist Deutschland damit um 2 Plätze zurückgefallen. 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. Auf Basis der Hauptkomponentenanalyse gehen diese beiden Unterindikatoren mit annähernd gleichem Gewicht in die Bildung des Subindikators „Umsetzung“ ein.

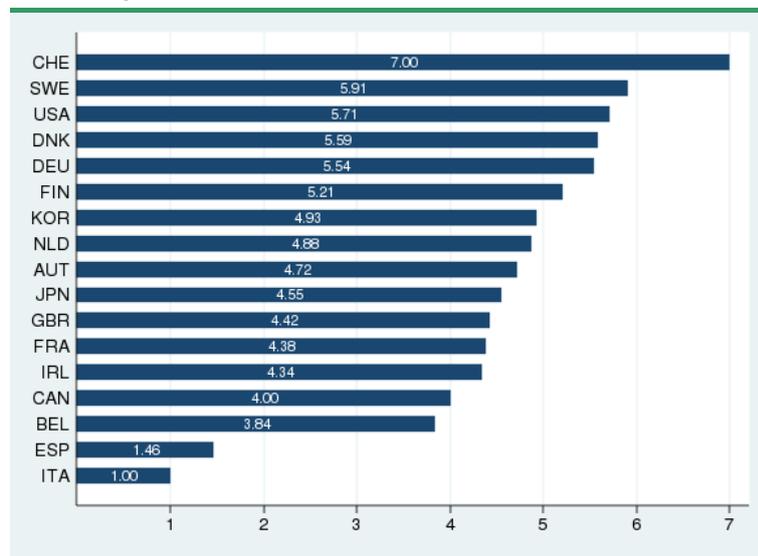
Deutschland verfügt im Bereich der Umsetzungen von Innovationen auf dem Markt über ausgeprägte Vorteile. Die Unternehmen in Deutschland haben im internationalen Vergleich eine besondere Stärke in der Produktion und im internationalen Handel mit FuE-intensiven Gütern (Platz 1). In der Produktion von wissensintensiven

Tabelle 3.5-1  
Ränge und Punktwerte des Subindikators „Umsetzung“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
CHE	1	1	7.00	7.00
SWE	2	2	5.91	6.62
USA	3	4	5.71	6.17
DNK	4	5	5.59	6.05
DEU	5	3	5.54	6.36
FIN	6	7	5.21	5.42
KOR	7	6	4.93	5.62
NLD	8	10	4.88	5.21
AUT	9	12	4.72	4.65
JPN	10	11	4.55	5.19
GBR	11	9	4.42	5.24
FRA	12	13	4.38	4.50
IRL	13	8	4.34	5.25
CAN	14	15	4.00	3.89
BEL	15	14	3.84	4.01
ESP	16	16	1.46	1.29
ITA	17	17	1.00	1.00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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



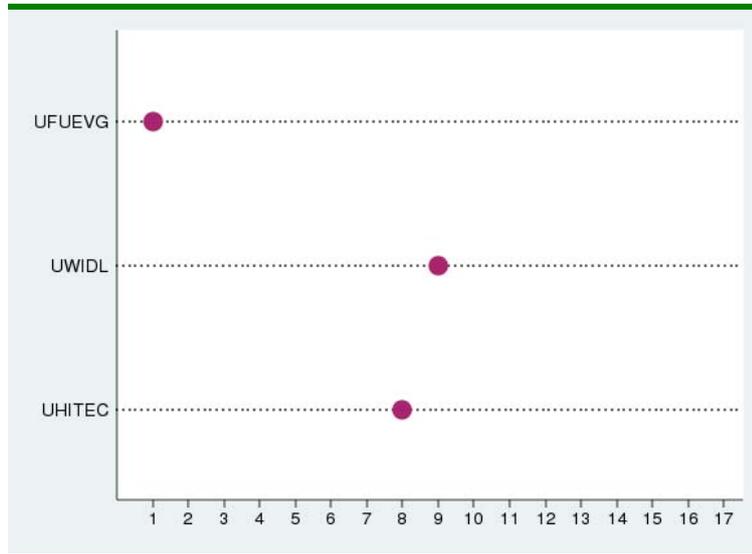
Quellen: Originaldaten WEF, EUKLEMS, OECD, GEM, INSEAD, EIU; Berechnungen des DIW Berlin.

Dienstleistungen verschlechtern sie sich hingegen gegenüber 2008 um vier Ränge (Platz 9). Etwas besser 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. 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 („höherwertige Technologien“) 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 Spitzentechnikbereich durch. Die Nachfrage nach den Produkten der gehobenen Gebrauchstechnologien ist robuster als die mancher Spitzentechnikprodukte und deutsche und europäische Unternehmen haben in diesen großen Marktsegmenten große

Exportserfolge. Eine Überbetonung der Bedeutung der Spitzentechnik in der Bewertung der Innovationsfähigkeit scheint somit nicht gerechtfertigt (Weder di Mauro 2005).

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



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

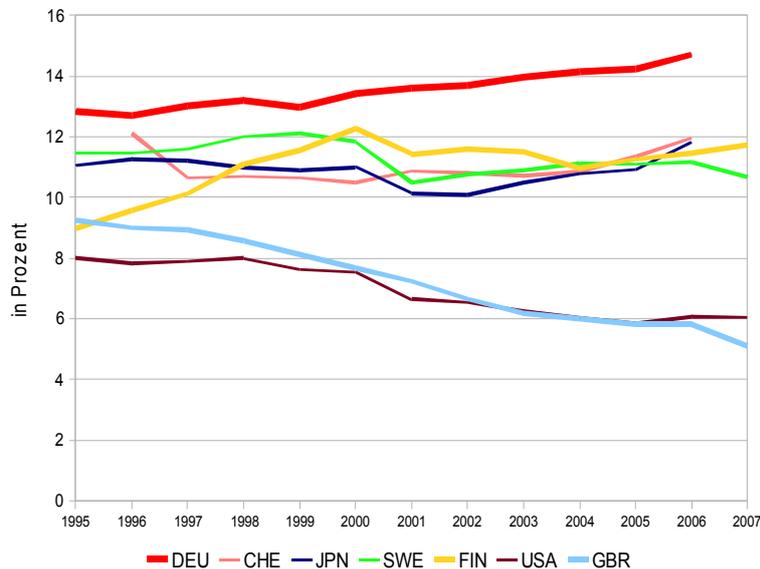
Die starke Spezialisierung Deutschlands auf die Güter der FuE-intensiven Industrien zeigt sich im vergleichsweise sehr hohen Anteil dieses Bereiches an der gesamten Wertschöpfung (Abbildung 3.5-5). Auch Japan, die Schweiz und die nordischen Länder sind hier vor allem aufgrund ihrer hohen Anteile in den Spitzentechnologien gut positioniert. In USA und Großbritannien macht sich die „Deindustrialisierung“ auch in den FuE-intensiven Bereichen bemerkbar.<sup>15</sup> In beiden Ländern sinkt der Anteil dieser

Industrien auf ein unterdurchschnittliches Niveau. Die gute Position Deutschlands ist v.a. durch die hohe Spezialisierung auf höherwertige Technologien 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.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Vgl. Zimmermann, Scheuer (2006) S. 245-255

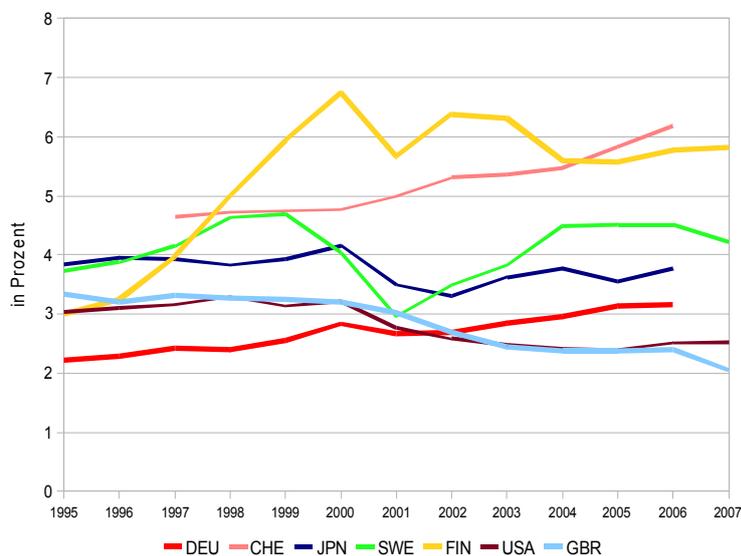
<sup>16</sup> Vgl. Belitz, Clemens, Gornig (2008) S.12

Abbildung 3.5-5  
 Anteile der FuE-intensiven Industrien an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007



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

Abbildung 3.5-6  
 Anteile der Spitzentechnik an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007



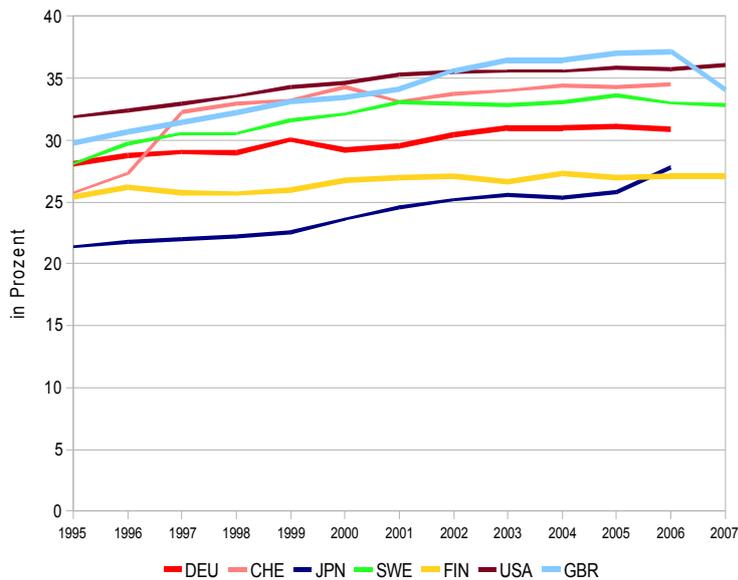
Quellen: Originaldaten EUKLEMS, OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

In den wissensintensiven Dienstleistungen sind die USA und Großbritannien hoch spezialisiert. In Großbritannien ist im Jahre 2007 ein Rückgang festzustellen, der mit den ersten Bankenpleiten erklärt werden kann. Japan und auch Finnland erreichen nur ein unterdurchschnittliches Niveau. Deutschland liegt im Mittelfeld und hat den Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung seit 1995 steigern können (Abb. 3.5-7). Der Übergang zu einer wissensintensiven Informations- und Dienstleistungsgesellschaft („knowledge-based economy“) schreitet auch in Deutschland voran. Dennoch ist hier in den letzten Jahren eine Stagnationsphase zu erkennen. 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 Technologiesgütern 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 leicht verbessern. Soll dieser positive Trend trotz der Finanzkrise gehalten und ausgebaut werden, müssen insbesondere die erwarteten Engpässe beim Humankapital („Ingenieur-

mangel“) 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-

Abbildung 3.5-7  
 Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der gesamten Wertschöpfung in ausgewählten Ländern 1995-2007



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

Infrastruktur sind essenziell für die Innovationsfähigkeit der Unternehmen. Deutschland erreicht in diesem Unterindikator nur den 11. Platz. 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.

10 in den gehobenen Gebrauchstechnologien, dem zentralen Spezialisierungsfeld Deutschlands, aufschließen.

Die allgemeine physische Infrastruktur (bewertet durch Vertreter der Unternehmen) bietet in Deutschland gute Voraussetzungen für die Umsetzung von Innovationen in der Produktion und auf dem Markt (Platz 3). Der Rangverlust im Vergleich zum Vorjahr (Rang 1) lässt sich mit den schlechteren Beurteilungen der Netzwerkindustrien erklären. Insbesondere der Ausbau und die ausgeprägte Nutzung der IuK-

### 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.<sup>17</sup> 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 ihm (zumindest vorübergehend) exklusiv zu Gute kommen. Gäbe es diese Regulierung nicht, dann könnten Dritte sich zu Nutze mache, 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.
- 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-

---

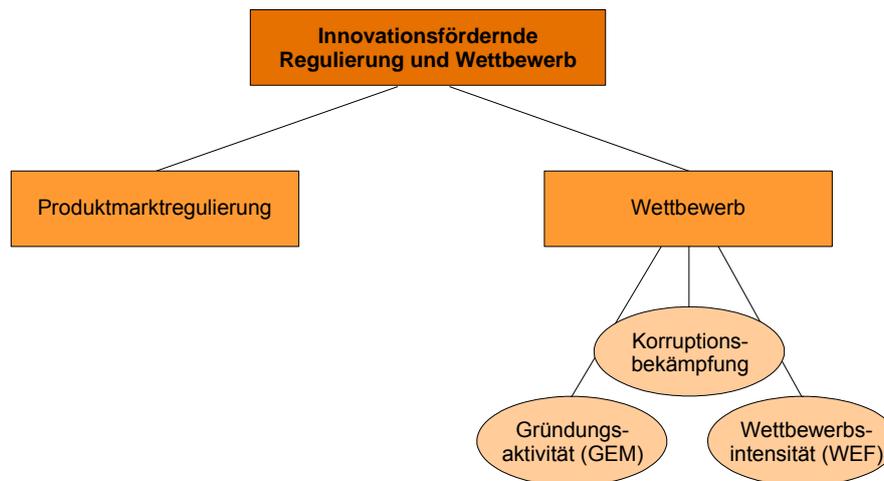
<sup>17</sup> Bei der Vielschichtigkeit und Breite von staatlichen Regulierungsinstrumenten, die mittelbar oder unmittelbar, bewusst oder unbewusst auf Innovationsaktivitäten wirken, verwundert es nicht, dass eine im Auftrag der EU durchgeführte Studie zu dem Schluss kommt, dass es unmöglich sei, zu einfachen und allgemeingültigen Schlussfolgerungen über den Zusammenhang zwischen staatlicher Regulierung und der Entstehung von Produktinnovationen zu gelangen (Blind et al. 2004).

sionellen unternehmensnahen Dienstleistungen aufgenommen, die in Innovationsprozessen eine wichtige Rolle spielen.<sup>18</sup>

- 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“).

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

---



## 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

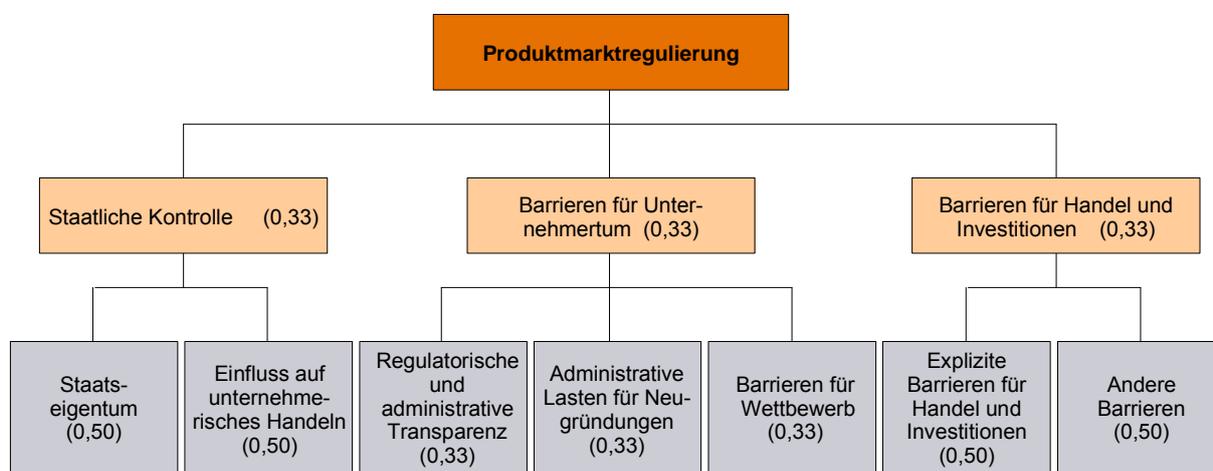
---

<sup>18</sup> Conway, P. and G. Nicoletti (2006), "Product market regulation in non-manufacturing sectors in OECD countries: measurement and highlights", OECD Economics Department Working Paper.

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). 2008 wurde das PMR Indikatorsystem der OECD aktualisiert und wesentlich überarbeitet. Der „integrierte“ PMR bezieht nun branchenspezifische Informationen in viel größerem Umfang mit ein und nutzt eine einfachere und transparentere Aggregationstechnik. Mit dem neuen PMR-Indikator können zusätzliche Regulierungsaspekte erfasst werden (Wölfel et al. 2009).

Der Indikator wurde bisher für die Jahre 1998, 2003 und 2008 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).

Abbildung 3.6-2  
 PMR Indikatorsystem



Quelle: OECD 2009.

#### 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 ebenso für die Jahre 1998, 2003 und 2008 vor. Im internationalen Vergleich ist die Regulierung in Deutschland in diesem Bereich sehr restriktiv. Unter den Vergleichsländern haben nur Italien und Kanada 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 International<sup>19</sup> 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 2009 als gleitender Durchschnitt der letzten beiden Jahre in den Subindikator ein.

Die Einzelindikatoren werden im Datenanhang beschrieben.

---

<sup>19</sup> Transparency International, 1993 gegründet, ist die weltweit führende Nichtregierungsorganisation, die sich der Bekämpfung der Korruption widmet. Siehe auch <http://www.transparency.org/>

### 3.6.2 Ergebnisse 2009

Ingesamt liegt Deutschland bei Wettbewerb und Regulierung nur auf Rang 13 (Vorjahr Rang 12), auch der Punktwert verändert sich nur geringfügig. In der Länderreihenfolge gab es einige Veränderungen. An der Spitze stehen die USA, Großbritannien, Niederlande, Dänemark und Kanada. Im Vergleich zum Vorjahr konnte sich die USA um 5 Plätze verbessern, Dänemark hingegen hat sich um 4 Plätze verschlechtert. Positiv hervorzuheben ist auch Kanada, mit einer Verbesserung um 5 Plätze. „Verlierer“ ist Schweden, das 5 Plätze zurückfällt und nicht mehr in den Top 5 zu finden ist. .

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

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



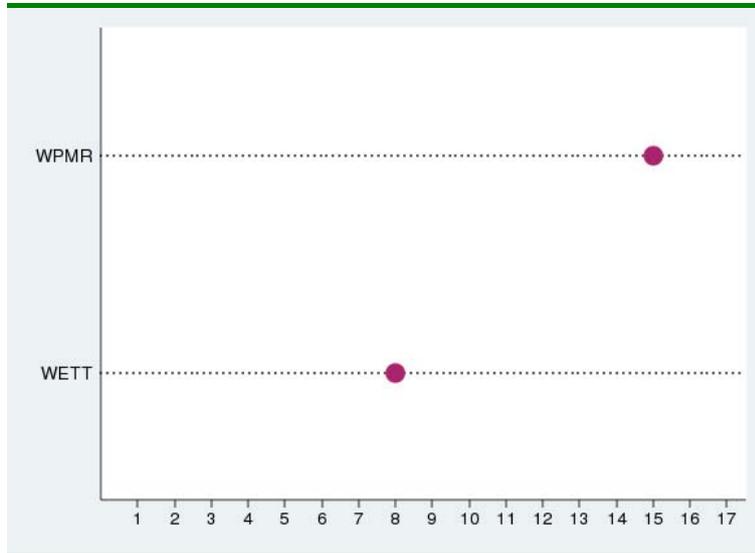
Quellen: Originaldaten WEF, OECD, Transparency International; Berechnungen des DIW Berlin.

Im Bereich der Produktmarktregulierung – gemessen mit dem zusammengefassten PMR-Indikator der OECD, der zuletzt für das Jahr 2008 ermittelt wurde – zeigt Deutschland, das nur Platz 13 erreicht, deutliche Schwächen. Auch beim erstmals betrachteten Indikator für die Regulierung professioneller Dienstleistungen belegt Deutschland nur den 15. 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 12, 2007: Platz 10). Dies weist auf einen schwierigen Markteintritt für neue Unternehmen bei hoher Wettbewerbsintensität zwischen etablierten Unternehmen hin.

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



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

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 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 Unter-

nehmen mit 26 % in den Unterindikator Wettbewerb ein.

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

Tabelle 3.6-1  
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Wettbewerb“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
USA	1	5	7	6.32
GBR	2	2	6.33	6.80
NLD	3	8	6.03	5.85
DNK	4	1	5.70	7
CAN	5	10	5.28	5.31
FIN	6	3	5.21	6.46
IRL	7	7	5.15	5.90
CHE	8	6	5.06	5.91
SWE	9	4	4.80	6.35
JPN	10	11	4.60	4.65
ESP	11	16	4.21	3.50
AUT	12	9	4.06	5.43
DEU	13	12	3.58	4.61
KOR	14	14	2.98	4.10
BEL	15	13	2.84	4.39
FRA	16	15	2.80	4.05
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

## 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.<sup>20</sup> 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

---

<sup>20</sup> Dies geschah beispielsweise bei der Fax-Technologie, die zwar in Deutschland erfunden, aber zuerst in Japan umgesetzt und auf den Markt gebracht wurde.

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.

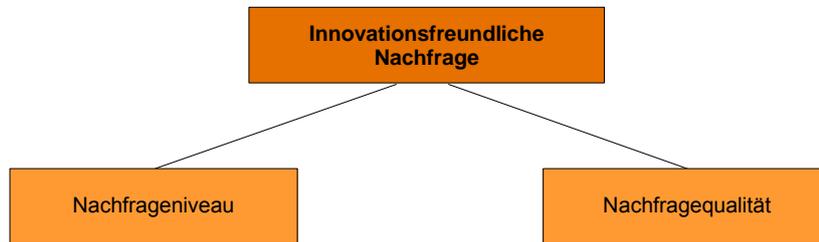
### **Staatliche Nachfrage**

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 werden 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 4.3 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 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 2009

Deutschland hat seine Position bei den innovationsfördernden Nachfragebedingungen auf Rang 4 verbessert (2008: Rang 5).

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

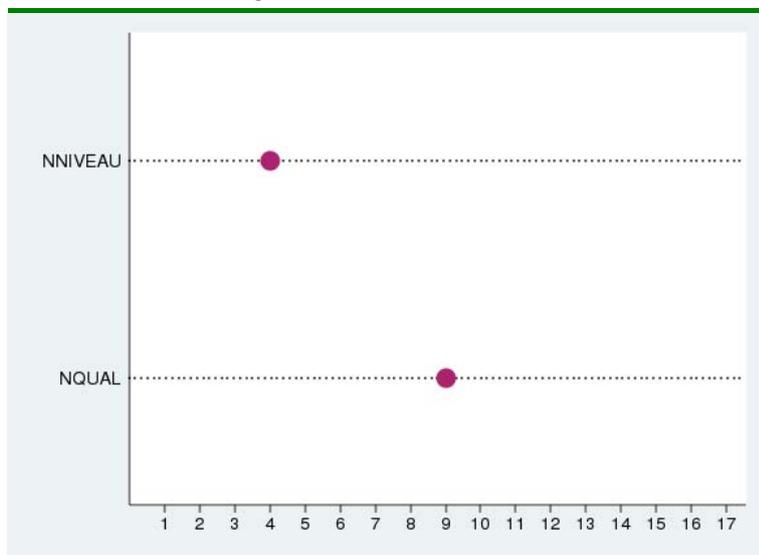


Quellen: Originaldaten WEF, OECD, GGDC; Berechnungen des DIW Berlin.

bessert (2008: Rang 5). Auch der Punktwert von 5,6 ist gegenüber dem Vorjahr (4,84) gestiegen. Damit steht Deutschland an der Spitze einer kleinen Ausreißergruppe des Mittelfeldes. Die innovationsfreundliche Nachfrage erreicht jedoch in der Schweiz, den USA und Schweden deutlich bessere Punktwerte. Deutschland liegt beim Unterindikator Nachfrageniveau auf Rang 4 (Vorjahr: Rang 8), bei der Nachfragequalität auf Rang 9 (Vorjahr: Rang 7). Beide Unterindikatoren gehen mit etwa

gleichem Gewicht in den Subindikator ein.

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



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

Tabelle 3.7-1  
 Ränge und Punktwerte des Subindikators „Nachfrage“ für die  
 Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
CHE	1	2	7	6.75
USA	2	1	6,79	7
SWE	3	3	6,42	5.44
DEU	4	5	5,51	4.29
JPN	5	4	5,44	4.72
FIN	6	6	5,29	3.96
DNK	7	12	4,93	3.87
KOR	8	13	4,89	2.45
CAN	9	8	4,72	4.09
AUT	10	7	4,7	3.98
NLD	11	10	4,4	4.68
IRL	12	9	4,26	5.72
FRA	13	14	4,26	3.94
GBR	14	11	4,17	4.55
BEL	15	15	3,26	3.71
ESP	16	16	1,88	1.29
ITA	17	17	1	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

toren „Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für neue Produkte“ und „Innovationsfreundliche Nachfrage“ an dritter und vierter Stelle bei den wichtigen 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.

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 anhand der Frage ob sie ihre Kaufentscheidung vorwiegend an der Leistung (und nicht am Preis) ausrichten, wiederum weit hinten (Platz 11). Die staatliche Nachfrage nach Technologiegütern wird von den Unternehmen im Vergleich zum Vorjahr schlechter bewertet (Platz 8).

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 dritt wichtigste Standortbedingung für Innovationen (nach Bildung und Forschung) bewertet. Für die im Jahr 2006 befragten innovativen KMU standen die Nachfragefak-

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

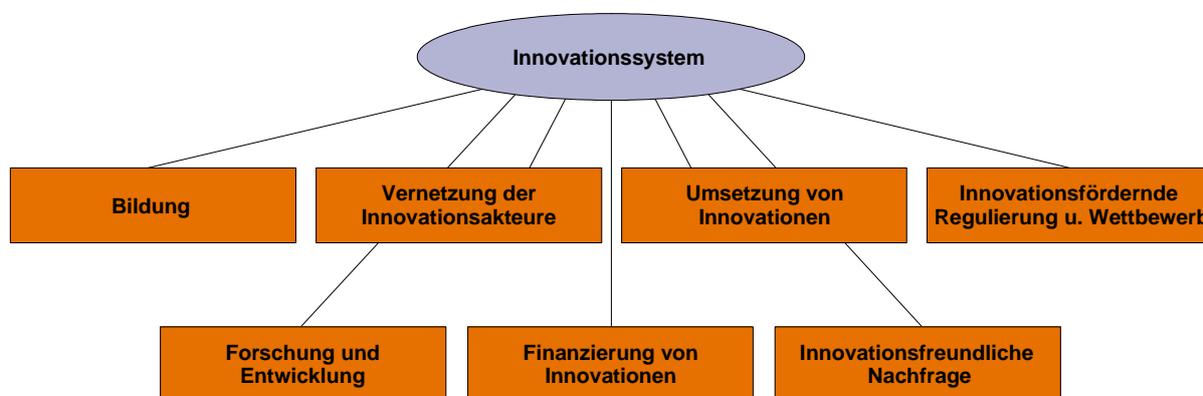
### 3.8 Zusammenfassender Indikator der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

#### 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.<sup>21</sup>

Unter den für ihr Unternehmen bedeutenden Standortfaktoren für Innovation geben diese Unternehmensexperten im Durchschnitt der Bildung das höchste Gewicht mit 21 %, gefolgt von einer innovati-

---

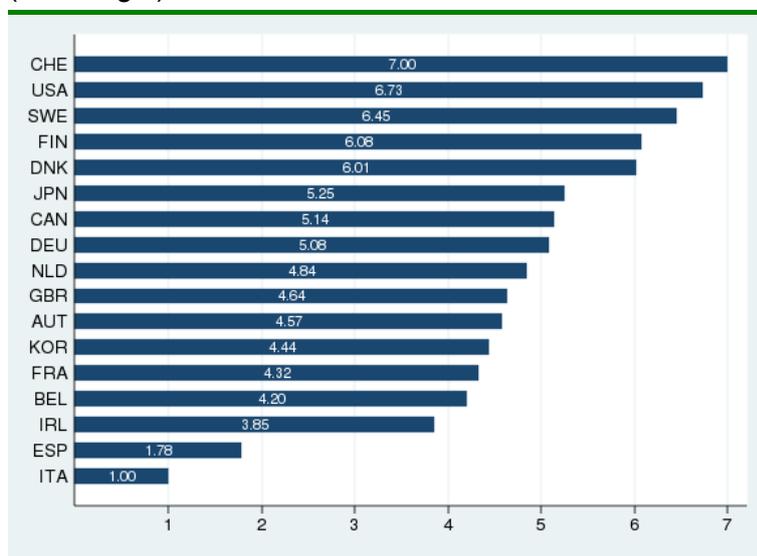
<sup>21</sup> So entfallen in Deutschland gut 80 % des FuE-Personals der Wirtschaft auf Unternehmen mit mindestens 500 Beschäftigten (SV Essen 2006). Knapp 80 % der inländischen FuE-Gesamtaufwendungen werden von multinationalen Unternehmen getragen (Belitz 2006).

onsfreundlichen 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).

### 3.8.2 Ergebnisse 2009

In der Rangfolge des Systemindikators steht Deutschland im Jahr 2009 auf dem 8. Platz der Vergleichsgruppe der 17 Länder (2008: 7. Platz), die wieder von der Schweiz angeführt wird. In der Clusteranalyse auf Basis des Niveaus der sieben Subindikatoren des Systemindikators 2008 bildeten die Länder Schweiz, Schweden, USA, Finnland und Dänemark eine Spitzengruppe (Werwatz et al. 2008). Auch im Systemindikator 2009 liegen Ihre Punktwerte wieder eng beieinander, nur die USA und Schweden haben Ihre Plätze vertauscht. Der Abstand zum Mittelfeld, angeführt von Japan, ist deutlich (Abbildung 3.8-2).

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

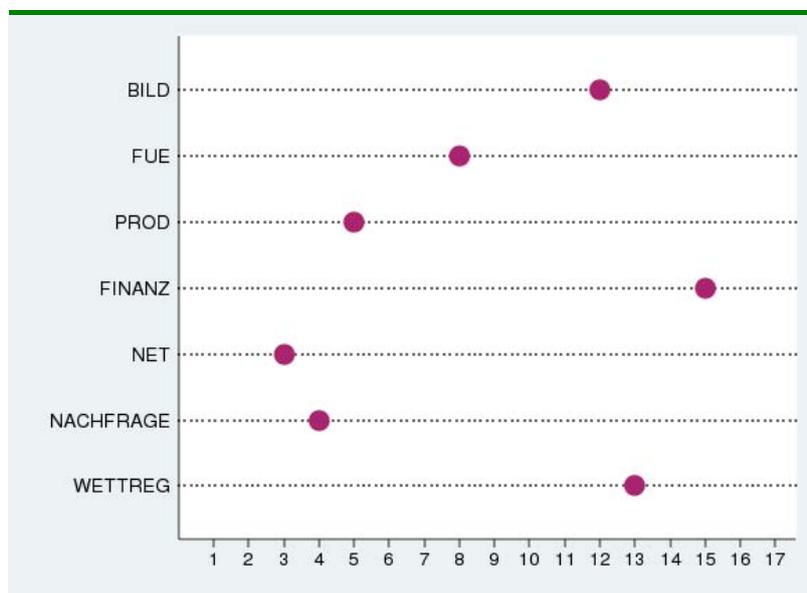


Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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 leicht verändert (Tabelle 3.8-1). Der Verlust eines Rangplatzes beim Systemindikator ging mit einem geringeren Punktwert einher. Bei den Subindikatoren Nachfrage und Bildung hat Deutschland bei den Punktwerten zugelegt. In den Bereichen Vernetzung, Nachfrage und Umsetzung liegen die relativen Stärken

Deutschlands. Deutliche Schwächen hat das deutsche Innovationssystem im Bereich der Finanzierung von Innovationen (Platz 15), bei Wettbewerb und Regulierung (Platz 13) und Bildung und Humankapital (Platz 12). In den beiden erstgenannten Feldern sind die Punktwerte gegenüber dem Vorjahr noch etwas gesunken. Das Stärken-Schwächen-Profil Deutschlands hat sich somit nicht verbessert. Einziger Lichtblick ist die Verbesserung im bislang besonders schwachen Bildungsindikator.

Abbildung 3.8-3  
 Rangplätze Deutschlands bei den Unterindikatoren des Systemindicators



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3.8-1  
 Ränge und Scores von Deutschland für den Systemindikator und die Subindikatoren 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Rangdifferenz	Score 2009	Score 2008	Scoredifferenz
System	8	7	-1	5.08	5.22	-0.14
Bildung	12	15	+3	3.54	3.20	0.34
Forschung	8	7	-1	4.87	4.97	-0.1
Finanzierung	15	14	-1	3.61	4.00	-0.39
Vernetzung	3	3	0	5.97	6.63	-0.66
Umsetzung	5	3	-2	5.54	6.37	-0.83
Wettbewerb	13	12	-1	3.58	4.61	-1.03
Nachfrage	4	5	+1	5.51	4.84	0.67

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 3.8-2  
Ränge und Punktwerte des Systemindikators für die Jahre  
2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008	Score 2009	Score 2008
CHE	1	1	7.00	7.00
USA	2	3	6.73	6.69
SWE	3	2	6.45	6.95
FIN	4	4	6.08	6.32
DNK	5	5	6.01	6.03
JPN	6	6	5.25	5.50
CAN	7	9	5.14	5.05
DEU	8	7	5.08	5.22
NLD	9	11	4.84	4.80
GBR	10	8	4.64	5.17
AUT	11	12	4.57	4.73
KOR	12	10	4.44	5.00
FRA	13	13	4.32	4.57
BEL	14	14	4.2	4.54
IRL	15	15	3.85	4.29
ESP	16	16	1.78	1.51
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 (Sjøberg/Schreiner 2005).<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> 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.

Sozialkapital wirkt auf die Innovationstätigkeit und ist somit eine wichtige Bestimmungsgröße für Einkommensunterschiede zwischen Ländern und Regionen. Akcomak und ter Weel (2009) weisen dies empirisch für 102 europäische Regionen im Zeitraum zwischen 1990 und 2002 nach. Sozialkapital wird dabei als das zwischen den Menschen bestehende Vertrauen gemessen. Man vermutet, dass mit dem Vertrauen auch die Bedeutung der Reputation in einem Gemeinwesen wächst. Wissenschaftler haben einen hohen Anreiz, sich anzustrengen und ihren Informationsvorsprung über Erfolgsaussichten der Innovationsprojekte nicht zu missbrauchen, um langfristig Reputation aufzubauen. Die Finanzierung von Innovationen durch externe Kapitalgeber wird einfacher, wenn sie der Reputation einer Firma vertrauen können, die Kosten für die Überwachung der Kapitalnehmer werden geringer. Das Sozialkapital eines Landes oder einer Region wird dabei historisch durch politische, rechtliche und wirtschaftliche Institutionen geformt, die auch die Einstellungen und das Verhalten der Menschen prägen.

Einstellungen und Werte sowie Sozialkapital und Vertrauen zwischen den Menschen bilden das gesellschaftliche Innovationsklima. Einige dieser Einstellungen, Haltungen und Verhaltensweisen, die empirisch im internationalen Vergleich messbar sind und deren positive Wirkungen auf die nationale Innovationsfähigkeit in der Forschung bereits recht gut belegt sind, gehen in den Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ ein.

Verschiedene theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen zur Analyse der gesellschaftlichen Innovationskultur sind Grundlage und Inspiration für die Konstruktion des im Innovationsindikator Deutschland verwendeten mehrstufigen Indikatorensets. Auf Basis von Personenbefragungen der Weltwertestudie (World Values Survey, WVS)<sup>23</sup> des Eurobarometers<sup>24</sup> sowie für wenige Länder von

---

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).

<sup>23</sup> Der World Values Survey ist eine seit 1981 regelmäßig in einer großen Zahl von Ländern durchgeführte Personenbefragung zu Werten und Einstellungen (vgl. u.a. Inglehart et al. 2004).

<sup>24</sup> Die Eurobarometer-Surveys werden im Auftrag der Europäischen Kommission seit 1973 regelmäßig in den Mitgliedsländern der Gemeinschaft durchgeführt. Die Umfragen erfassen ebenfalls Wertehaltungen, aber auch spezielle Fragen, wie bspw. Einstellungen gegenüber WuT.

nationalen Erhebungen wurden zusammengefasste Indikatoren zur Bewertung innovationsfördernder Werte, Einstellungen und Verhaltensweisen der Bürger eines Landes gebildet. Der Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ umfasst seit 2008 drei Unterindikatoren zu den Themenkreisen:

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

Das gesellschaftliche Innovationsklima verändert sich nur langsam. Die aufwendigen Personenbefragungen zur Generierung von Daten für den internationalen Vergleich werden in der Regel in mehrjährigem Abstand durchgeführt. Im Innovationsindikator Deutschland werden jeweils die Einzelindikatoren aktualisiert, für die neue Daten vorliegen. In diesem Jahr sind dies die Ergebnisse der 5. Welle des World Value Survey 2005-2008, die in die im Folgenden kursiv hervorgehobenen Unterindikatoren eingehen.<sup>25</sup> Die anderen Unterindikatoren sind gegenüber dem Vorjahr unverändert (vgl. Werwatz et al. 2008). Für die Länder Österreich, Belgien, Dänemark und Irland liegen allerdings in der 5. Welle des WVS keine neuen Daten vor.

Die Veränderungskultur wird gemessen mit

- *Grundeinstellungen zu Offenheit und Toleranz gegenüber „Neuem“ und „Anderem“*,
- Einstellungen zu unternehmerischem Risiko sowie
- Einstellungen zur Partizipation von Frauen. (1 Einzelindikator von 2 aktualisiert).

Sozialkapital und Vertrauen erfassen

- *die formelle und informelle Beteiligung der Menschen an sozialen und politischen Aktivitäten* und
- das Vertrauen in wichtige Innovationsakteure (1 Einzelindikator von 5 aktualisiert).

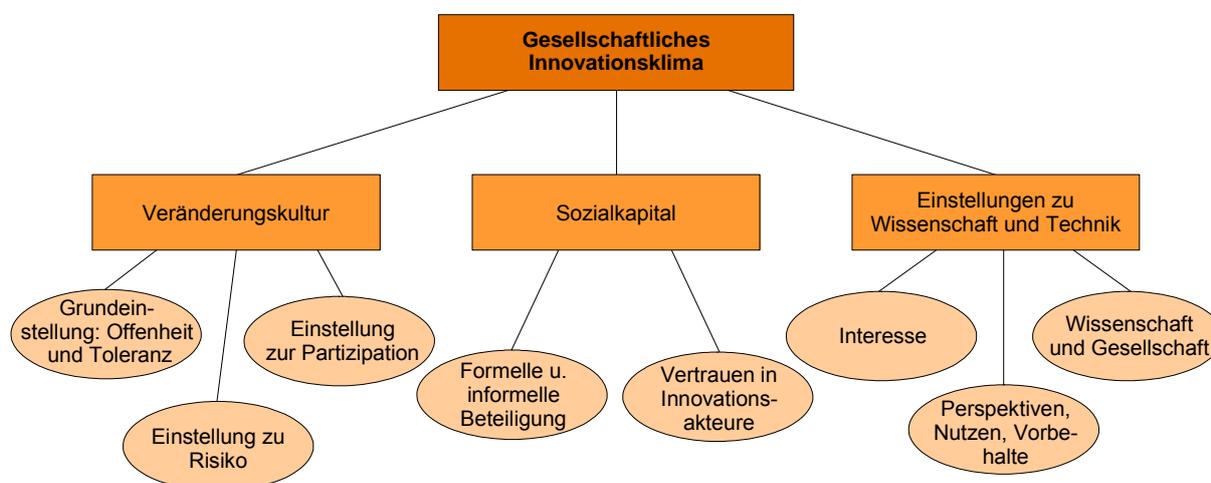
Zu den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik gehören

- 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).

---

<sup>25</sup> Bei der fünften Erhebung des World Values Survey in den Jahren 2005-2008 wurden in über 54 Gesellschaften 82.992 Menschen zu ihren Einstellungen und Werten befragt (<http://www.worldvaluessurvey.org>).

Abbildung 4-1  
Aufbau des Subindikators „Gesellschaftliches Innovationsklima“



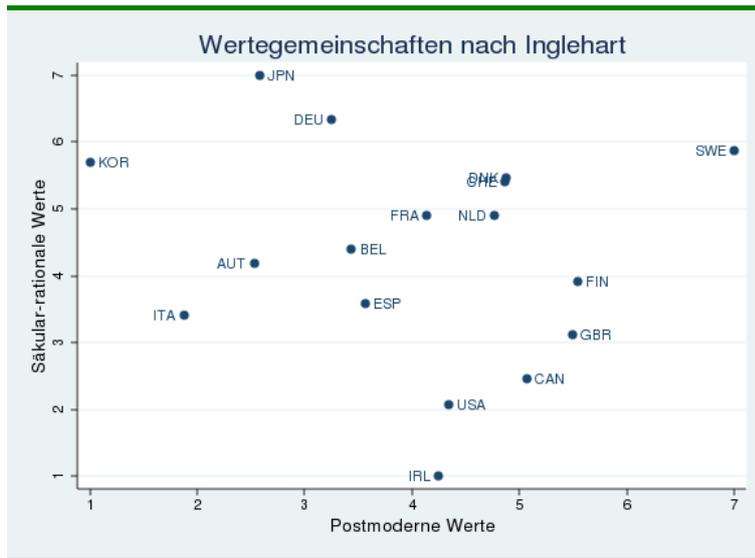
## 4.1 Veränderungskultur

### 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 säkular-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 Schlüsseldimensionen positioniert werden. Die Daten dafür stammen aus dem World Values Survey (siehe Datenanhang).

Abbildung 4.1-1  
Wertegemeinschaften nach Inglehart (5. Welle des WVS)  
(Standardisiert: 7 = Maximum, 1 = Minimum)



Quellen: WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

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

Fasst man beide Dimensionen zusammen, so ist Schweden mit sehr großem Abstand das Land mit der stärksten säkular-rationalen und postmodernen Werteorientierung, Deutschland folgt im internationalen Vergleich bereits auf Rang 5.

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 2009 (Korrelationskoeffizient 0,59, Signifikanzniveau 1,1 %).

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.

Für Deutschland hat das DIW Berlin mit Hilfe des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) gezeigt, 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).

Die Daten des SOEP zeigen, dass sich der langsame Wandel der Werteorientierung, 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. 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

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.

- der Präferenz für die Selbstständigkeit.

Das Eurobarometer erhebt bei einem repräsentativen Personenkreis in den europäischen Ländern die Einstellungen der Bürger zu unternehmerischem Risiko. Die aktuellsten Daten stammen, wie im Vorjahr, vom Januar 2007 (European Commission 2007, Flash Eurobarometer Nr. 192).

Die USA, Irland und Korea nehmen die Spitzenpositionen ein. Deutschland befindet sich auf dem 5. Platz in einem breiten Mittelfeld.

### 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 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 Daten des Innovationsindikators Deutschland wurde 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 durch den Anteil der Befragten im WVS, die folgende Aussagen ablehnen, gemessen:

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

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.

Im Teilbereichsindikator „Einstellungen zur Partizipation von Frauen“ bilden Dänemark, Schweden und die USA die Spitzengruppe, Deutschland verbessert sich um vier Ränge auf Platz 10. Gleichzeitig verbessert sich auch der Punktwert von 3,26 auf 3,98 (vgl. Abbildung 4.1-5).

Die Unterstützung von gesellschaftlichen Wertvorstellungen, die die qualifizierte Berufstätigkeit von Frauen fördern, kann in Deutschland zur Verbesserung des noch vergleichsweise tradi-

tionell 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 verbessert sich mit einem Punktwert von 2,99 bei der Bewertung der generellen Veränderungskultur in der Gesellschaft um einen Rang (2009: Punktwert 2,49, Rang 14). Die Schwachstellen liegen weiterhin sowohl bei der Risikobereitschaft als auch bei den Einstellungen zur Partizipation von Frauen.

Die Indikatoren für die Veränderungskultur und die Innovationsfähigkeit (Systemindikator 2009) sind im ausgewählten Länderkreis positiv korreliert (Korrelationskoeffizient 0,49, Signifikanzniveau 4,7 %). Je offener und toleranter eine Gesellschaft gegenüber Neuem und Anderem ist, desto innovationsfähiger ist sie.

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



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

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

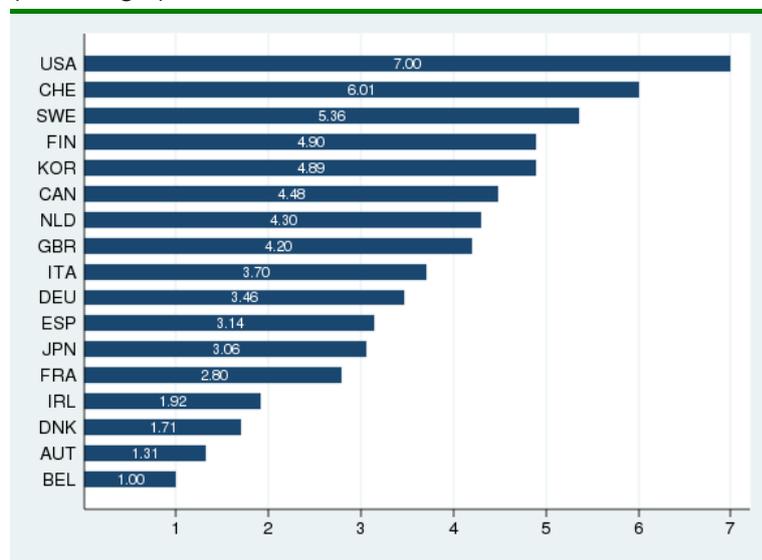
Soziale Netzwerke, ziviles Engagement, Kooperationsbereitschaft und Vertrauen stellen das Sozialkapital dar, das die Leistungsfähigkeit gesellschaftlicher Institutionen determiniert, die wiederum eine Voraussetzung für ökonomischen Fortschritt und erfolgreiche Innovationen ist (vgl. Jacobs, 1961; Putnam, 1993; Welzel/Inglehart/Deutsch, 2006). Auf individueller Ebene fördert der vertrauensvolle Umgang miteinander den Innovationsprozess. Arrow (1972) weist bereits darauf hin, dass ökonomi-

sche 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). Man vermutet, dass mit dem Vertrauen die Bedeutung der Reputation in einem Gemeinwesen wächst (Akcomak und ter Weel, 2009 und dort zitierte Literatur). Wissenschaftler haben einen hohen Anreiz, sich anzustrengen und ihren Informationsvorsprung über Erfolgsaussichten der Innovationsprojekte nicht zu missbrauchen, um langfristig Reputation aufzubauen. Die Finanzierung von Innovationen durch externe Kapitalgeber wird einfacher, wenn sie der Reputation einer Firma vertrauen können, die Kosten für die Überwachung der Kapitalnehmer werden geringer.

### 4.2.1 Sozialkapital

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

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



Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

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 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).

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.

fällt aufgrund eines Rückgangs bei den Mitgliedschaften in Freiwilligenverbänden mit einem Punktwert von 4,89 auf Platz 5 zurück. Die USA übernehmen die Führung (Abbildung 4.2-1).

## 4.2.2 Vertrauen in Innovationsakteure

Innovationen und neue Technologien sind mit Chancen und Risiken verbunden, deren Auswirkungen sich oft erst bei ihrer Implementierung zeigen. Um eine Akzeptanz neuer Technologien, Produkte und Dienstleistungen zu erreichen, ist Vertrauen an 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 des Landes wirkt.

Im Unterindikator „Vertrauen in Innovationsakteure“ wird

- 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.

Im Jahr 2009 wurde lediglich der Indikator für das generelle Vertrauen in Mitmenschen aus dem World Values Survey der fünften Welle aktualisiert (der Anteil der Befragten, die der Aussage, „den meisten Menschen kann vertraut werden“ zustimmen, siehe Datenanhang).

Das soziale Engagement der Deutschen in nicht-institutionalisierten Netzwerken ist gesunken. Deutschland rutscht beim informellen Sozialkapital auf Rang 9 ab (Vorjahr Rang 5). Bei den institutionalisierten Formen (Mitgliedschaft in Freiwilligenverbänden) steigt es dagegen auf Platz 10 (2008: Platz 17). Insgesamt erzielt Deutschland beim Teilbereichsindikator „Sozialkapital“ Rang 10 (Vorjahr Rang 8) und bleibt im unteren Mittelfeld. Der Spitzenreiter aus dem Vorjahr Korea

Beim Indikator Vertrauen in Innovationsakteure stehen mit relativ großem Abstand Schweden und Dänemark an der Spitze der Rangfolge, Deutschland bleibt mit Rang 11 im hinteren Mittelfeld (Abb. 4.2-2). Während das Vertrauen in die Medien in Deutschland relativ hoch ist (Rang 5), ist das Vertrauen in die Mitmenschen und die Wissenschaftler deutlich geringer (Rang 9). Besonders auffällig ist das geringe Vertrauen in forschende Unternehmen in Deutschland (Rang 15).

### 4.2.3 Zwischenfazit: Sozialkapital und Vertrauen

Insgesamt bleibt Deutschland bei der Bewertung des Sozialkapitals und des Vertrauens in Innovationsakteure mit einem unveränderten Punktwert von 3,44 weiterhin nur auf dem 10. Platz. Vor allem ist das Vertrauen in Innovationsakteure und darunter besonders in die Unternehmen, die neue Produkte entwickeln relativ gering. 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

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



Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

beruht.

Die Indikatoren für „Sozialkapital und Vertrauen“ und Innovationsfähigkeit (Systemindikator 2009) sind im ausgewählten Länderkreis positiv korreliert (Korrelationskoeffizient 0,61, Signifikanzniveau <1%). 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 erfolg-

reiche 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

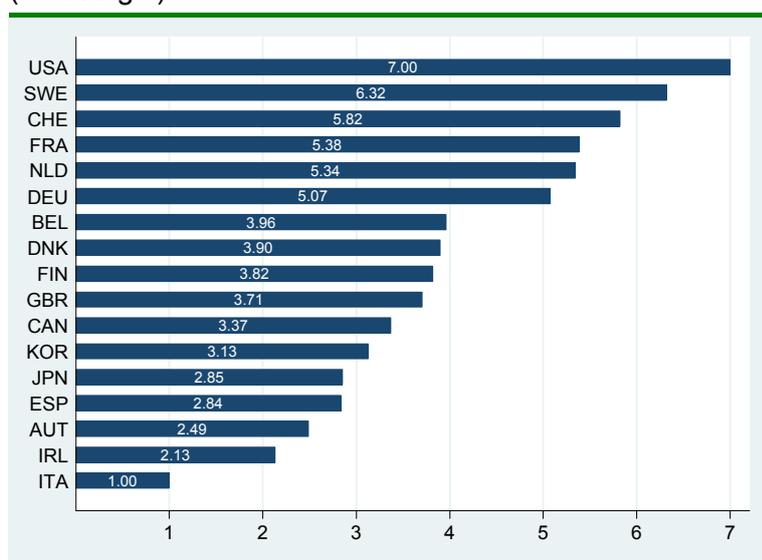
- des Interesses ,
- der Perspektiven, Nutzenerwartungen und Vorbehalte gegenüber WuT und
- der Einstellungen zur gesellschaftlichen Steuerung und zur Förderung der Grundlagenforschung gemessen.

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.<sup>26</sup> Deutlich geringer sind mit durchschnittlich unter 20 Prozent die

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



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

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

<sup>26</sup> 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).

Technologien sowie

- neuen wissenschaftlichen Entdeckungen (vgl. Datenbeschreibung im Anhang).

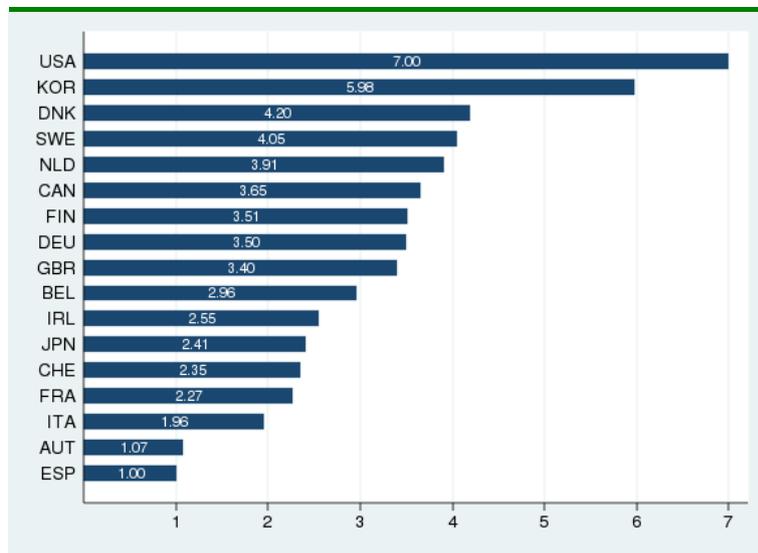
In den europäischen Ländern gilt das größte Interesse neuen medizinischen Entwicklungen und der Umweltverschmutzung. Zwischen 2001 und 2005 ist das Interesse an medizinischen Entdeckungen leicht gestiegen, an Umweltfragen jedoch leicht zurückgegangen. Deutschland erreicht beim Interesse der Bürger an 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 2009 korreliert (Korrelationskoeffizient 0,73, Signifikanzniveau <1 %).

### 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) 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.

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



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

trauen 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 8. Die Bürger der USA, in Korea und Dänemark sehen die Perspektiven und den Nutzen von WuT be-

sonders 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 2009 signifikant positiv zusammen (Korrelationskoeffizient 0,52, Signifikanzniveau 3,2 %).

### 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

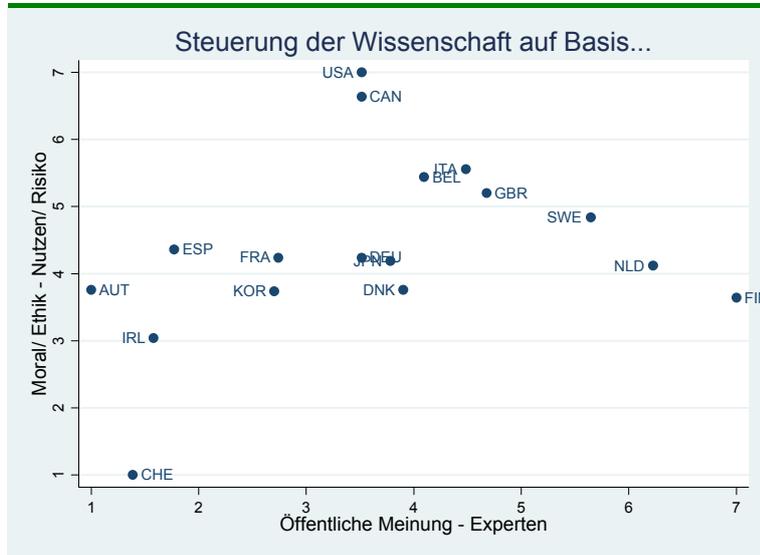
- die Einstellungen der Menschen zur Frage nach der gesellschaftlichen Steuerung der Wissenschaft sowie
- zur staatlichen Förderung der Grundlagenforschung.

#### *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)

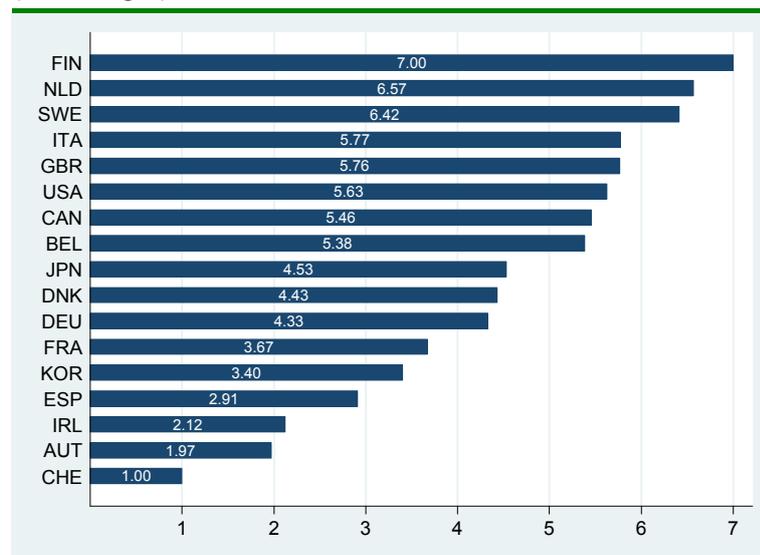


Quellen: Originaldaten: Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

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.

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



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 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 befürworten, 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).

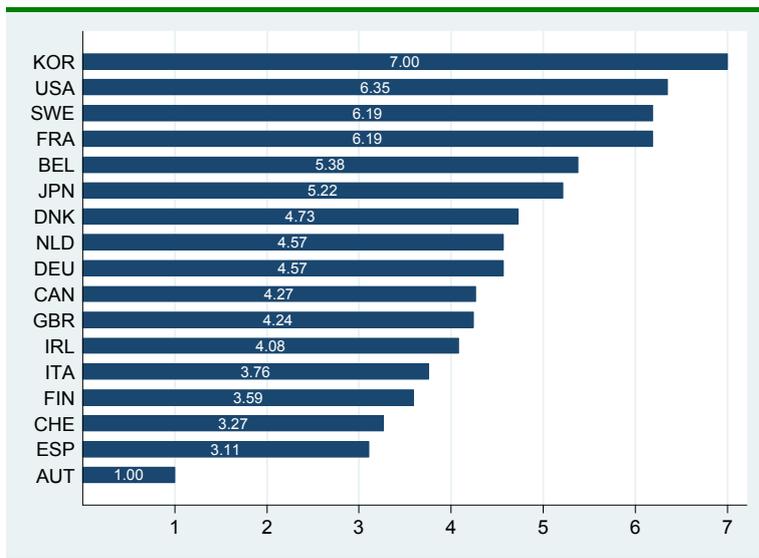
Die Hypothese über einen generell positiven Zusammenhang zwischen wissenschaftlich-rationaler Steuerung und Innovationsfähigkeit kann für den untersuchten Länderkreis nicht bestätigt werden. Dieses Ergebnis wird jedoch maßgeblich durch die Ausreißer Schweiz und Italien beeinflusst. Klammert man diese 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 2009 (Korrelationskoeffizient 0,61, Signifikanzniveau 1,6 %).

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 0,67, Signifikanzniveau < 1 %).

*Unterstützung der Bürger für die staatliche Förderung der Grundlagenforschung*

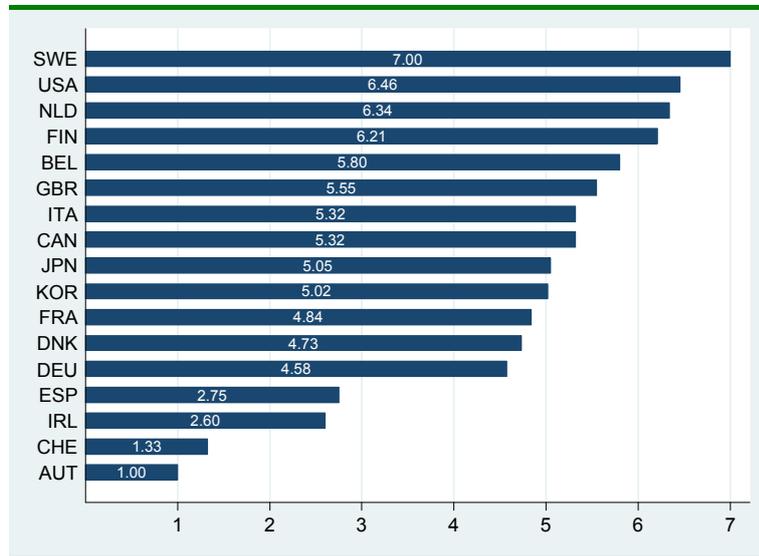
Ein guter Indikator für die Unterstützung der Wissenschaft durch die Bevölkerung ist die Haltung zur öffentlich finanzierten Grundlagenforschung. Die Bereitschaft, Steuereinnahmen für Grundlagenforschung aufzuwenden ist unter den Befragten in Südkorea besonders hoch (91 %), gefolgt von den USA (87 %) 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).

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 4.3-6  
Scores der Länder für den Unterindikator „Steuerung und Förderung der Wissenschaft“  
(7 = Rang 1)

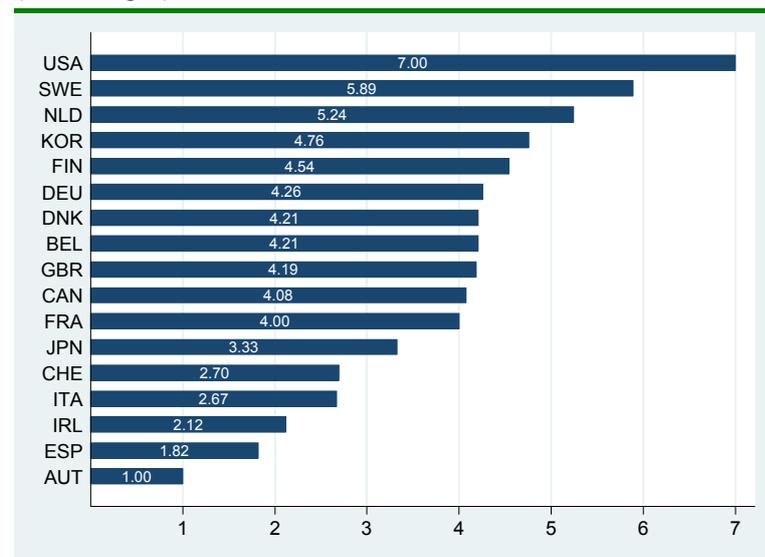


Quellen: Originaldaten Eurobarometer, NSB; Berechnungen des DIW Berlin.

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

#### 4.3.4 Zwischenfazit: Einstellungen zu WuT

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



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

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

Bei den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik erreicht Deutschland – wie im Jahr 2008, da keine neuen Daten vorliegen – den 6. Platz, befindet sich aber mit dem Score von 4,26 in einem breiten Mittelfeld von Ländern, deren Punktwerte sich kaum unterscheiden. Deutlich bessere Werte erreicht der Spitzenreiter USA, aber auch das zweitplazierte Schweden.

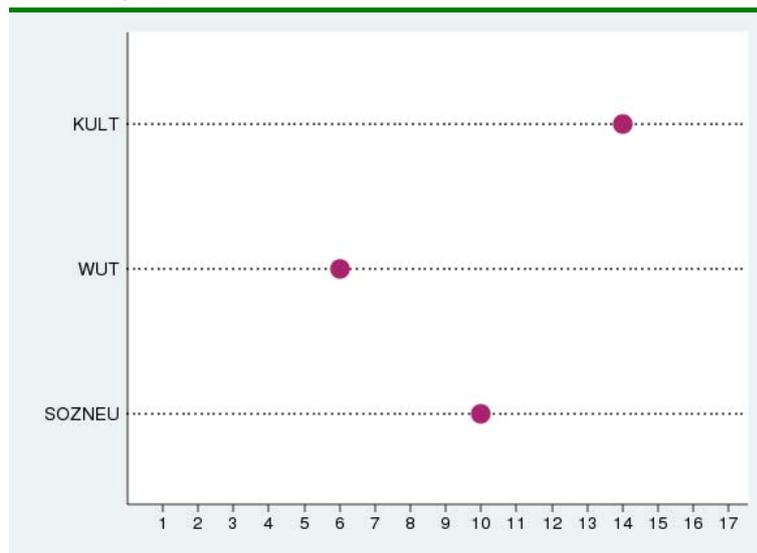
## 4.4 Fazit 2009

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.

Beim Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ für 2009 fällt Deutschland auf dem 11. Platz (Rang 10 im Vorjahr), hat dabei aber seinen Punktwert geringfügig verbessert. Die Position Deutschlands ist damit bei der Innovationskultur um 3 Plätze schlechter als beim Systemindikator (Rang 8).

Der Punktwert für das gesellschaftliche Innovationsklima von 3,77 unterscheidet sich nur wenig von den Punktwerten der anderen Länder im Mittelfeld zwischen Großbritannien (Platz 6) und Frankreich (Platz 13). Negativ schlagen für Deutschland vor allem das Sozialkapital, die Risikoeinstellung, die Einstellung zur Partizipation von Frauen und das geringe Vertrauen in Innovationsakteure zu Buche. Bei den Unterindikatoren zur allgemeinen Veränderungskultur (Einstellungen zu Neuem und Anderem) und den Einstellungen zu Wissenschaft und Technik erreicht Deutschland jeweils Rang 6.

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 Deutsch-

land, was sich letztlich auch in einer besseren Bewertung des nationalen Innovationssystems im Systemindikator niederschlägt.

Tabelle 4.4-1  
Vergleich der Indikatoren „Gesellschaftliches Innovationsklima“ 2009 und 2008

Land	Innovationsklima 2009		Innovationsklima 2008		Veränderung 2008-2009	
	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert
SWE	1	7.00	1	7.00	0	0.00
USA	2	6.84	2	6.52	0	0.32
FIN	3	5.96	3	6.17	0	-0.22
NLD	4	5.59	4	5.96	0	-0.37
DNK	5	5.51	5	5.78	0	-0.26
GBR	6	5.17	6	4.68	0	0.49
CAN	7	4.99	8	4.56	1	0.43
CHE	8	4.38	13	3.22	5	1.17
KOR	9	4.29	7	4.66	-2	-0.37
JPN	10	4.17	9	4.36	-1	-0.19
DEU	11	3.77	10	3.49	-1	0.28
BEL	12	3.50	12	3.36	0	0.14
FRA	13	3.49	14	3.08	1	0.42
IRL	14	3.30	11	3.38	-3	-0.09
ESP	15	3.18	16	2.70	1	0.47
ITA	16	2.90	15	2.80	-1	0.11
AUT	17	1.00	17	1	0	0.00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 4.4-2  
Vergleich der Unterindikatoren zum „Gesellschaftlichen Innovationsklima“ 2009 und 2008

Ränge und Scores von Deutschland

Land	Rang 2009	Rang 2008	Rangdifferenz	Score 2009	Score 2008	Scoredifferenz
Veränderungskultur	14	15	1	2.99	2.50	0.49
Partizipation	10	12	2	3.98	3.26	0.72
Risiko	17	17	0	1.00	1.00	0.00
Grundeinstellungen	5	4	-1	4.71	4.78	-0.07
Sozialkapital und Vertrauen	10	10	0	3.45	3.45	0.00
Sozialkapital	10	8	-2	3.46	3.34	0.13
Vertrauen in Innovationsakteure	11	10	-1	3.31	3.29	0.02
Einstellung WuT	6	6	0	4.26	4.26	0.00
Interesse an Technik	6	6	0	5.07	5.07	0.00
Perspektiven, Nutzen, Vorbehalte	8	8	0	3.50	3.50	0.00
Wissenschaft und Gesellschaft	13	13	0	4.58	4.58	0.00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

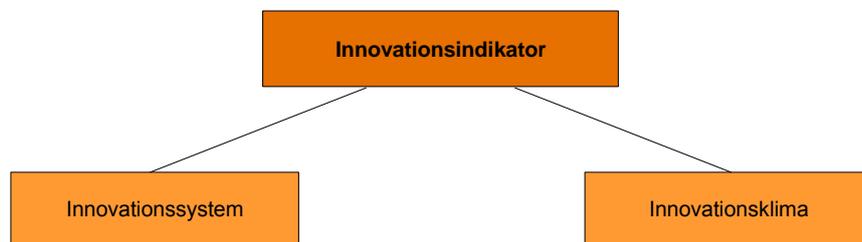
## 5 Innovationsindikator Deutschland

### 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

---



Wie auch im letzten Jahr 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 2009

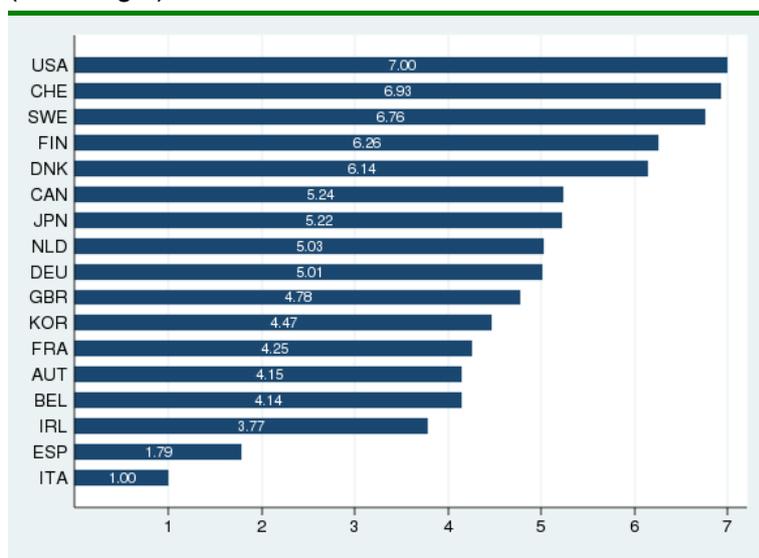
Berechnet als gewichteter Durchschnitt

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

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 5.1-2  
 Scores der Länder für den Innovationsindikator Deutschland 2009

(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 8. Platz belegt. Deutschland erreicht im Systemindikator mit dem 8. Platz eine bessere Platzierung als bei dem gesellschaftlichen Innovationsklima.

In der Gesamtrangfolge des Innovationsindikators (Abbildung 5.1-2) verschlechtert sich Deutschland um einen Platz auf Rang 9 und liegt damit im Mittelfeld der Vergleichsgruppe, die von den USA 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 auch beim gesellschaftlichen Innovationsklima führend, während die Schweiz hier eine Schwäche zeigt.

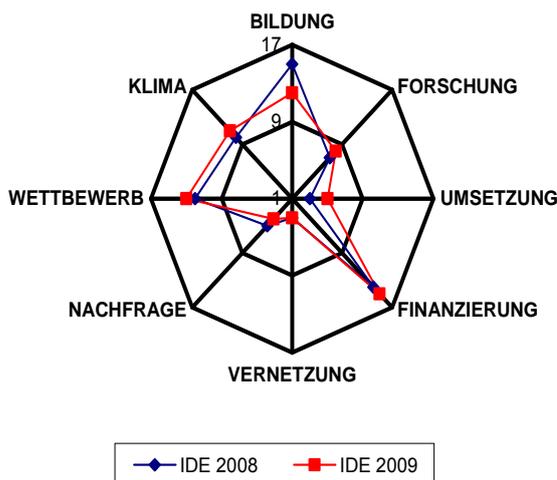
Der Spitzengruppe beim Innovationsindikator folgt ein breites Mittelfeld, das die Länder von Kanada (Platz 6) bis Irland (Platz 15) umfasst. Im Vergleich zum letzten Jahr fällt insbesondere der Aufstieg Kanadas um 3 Plätze auf. Zwischen den Punktwerten innerhalb dieses Mittelfeldes sind allerdings keine 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 2009

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. Auch bei der innovationsfreundlichen Nachfrage (Platz 4) und dem Forschungssystem (Platz 8) erreicht Deutschland noch im Vergleich zum Gesamtrang bessere Plätze. Die schlechteste Bewertung erhält erstmals nicht das Bildungssystem, sondern die Finanzierung von Innovationen. Relativ starke Nachteile hat Deutschland aber auch beim Wettbewerbs- und Regulierungsumfeld.

Zur detaillierten Bewertung der Innovationsfähigkeit Deutschlands wurden für beide Seiten des Innovationsindikators – System und gesellschaftliches Innovationsklima – Stärken-Schwächen-Profile

Abbildung 5.2-1  
 Innovationsprofil Deutschlands 2009



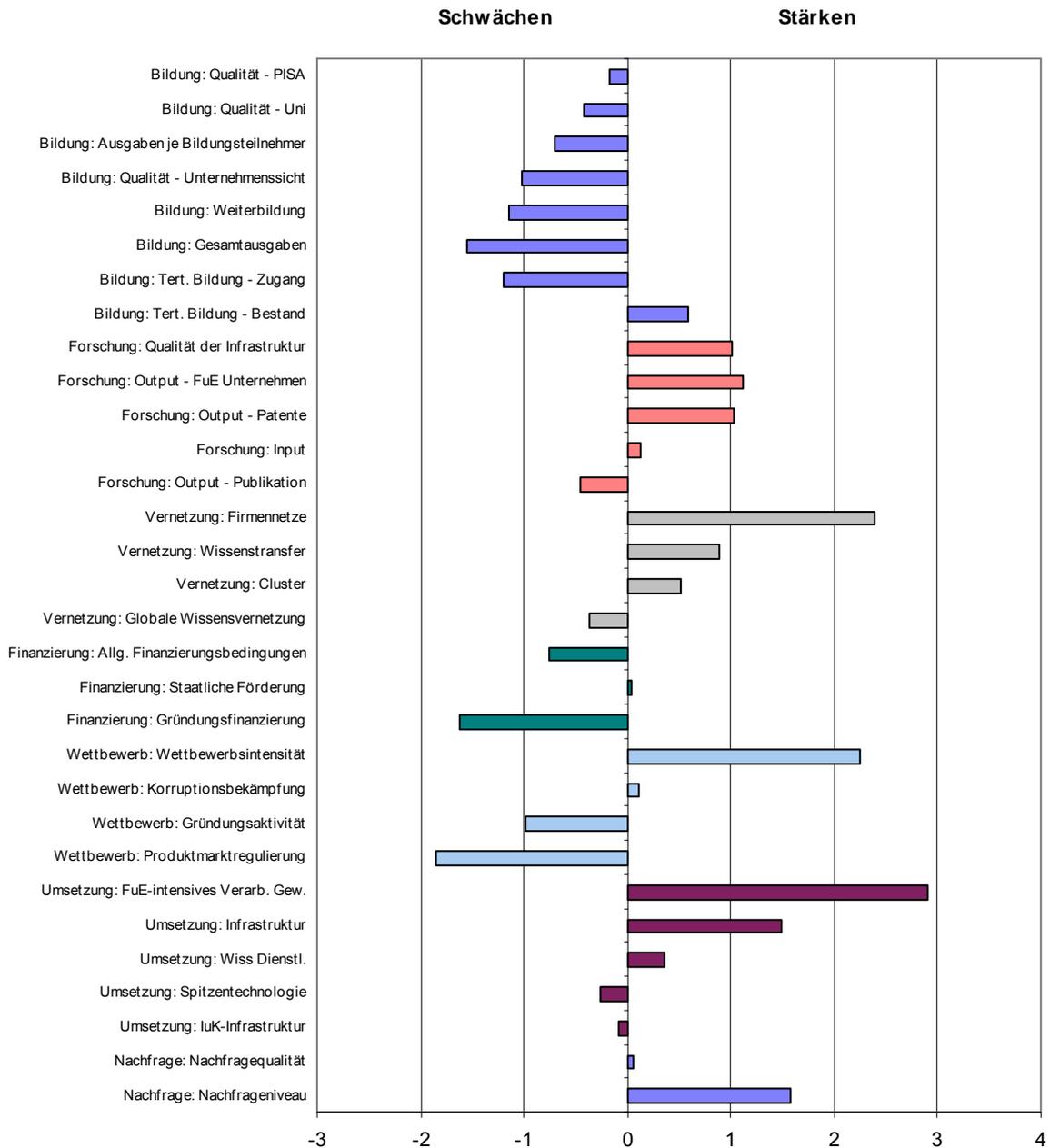
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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.

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



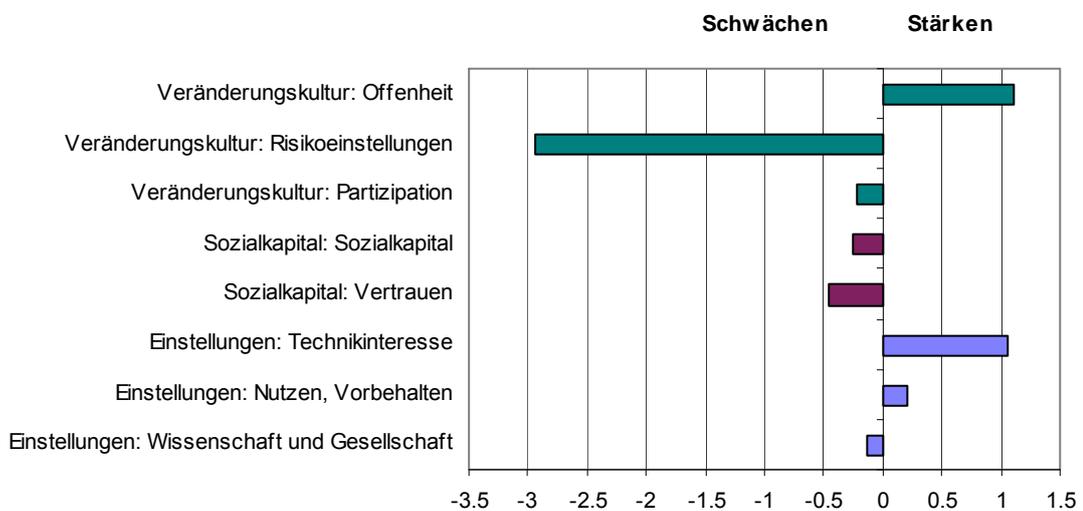
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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 Nachfrageniveau, der hohen Wettbewerbsintensität, der gut ausgebauten physischen Infrastruktur, 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.

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. Eine deutliche Schwachstelle zeichnet sich in den Risikoeinstellungen der Akteure. Relativ zum Länderdurchschnitt liegen Schwächen des gesellschaftlichen Innovationsklimas in Deutschland zudem im relativ geringen Vertrauen gegenüber den Innovationsakteuren. Die Partizipation von Frauen hat sich zwar verbessert, ist aber weiterhin eher den Schwächen zuzuordnen.

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 2009 versus 2008, 2007

#### 5.3.1 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 2008 wurde diese relative Position Deutschlands durch den Wert 4,95 beim Gesamtindikator ausgedrückt. In diesem Jahr beträgt der Scorewert des Gesamtindikators 5.01. Deutschland hat also seine *relative* Position zwischen Spitzenreiter und Schlusslicht (in beiden Jahren Schweden bzw. Italien) geringfügig verbessert.

Diese Veränderung kann zwei Gründe haben<sup>27</sup>:

1. Zeitliche Veränderung der Länderwerte

Deutschland und seine Vergleichsländer haben in unterschiedlichem Maße ihre Werte der Einzelindikatoren zwischen 2008 und 2009 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.

Da die Bauweise des IDE 2009 – d.h. die verwendeten Indikatoren, ihre Bündelung zu Teilindikatoren und die dazu verwendeten Methoden – mit der des IDE 2008 übereinstimmt, können die Veränderungen im Indikator auf die zeitliche Veränderung der Werte zurückgeführt werden. Der Indikator setzt sich aus den 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

---

<sup>27</sup> Der Länderumfang und die aus der Unternehmensbefragung (2006 und 2007) gewonnenen Gewichte der Subindikatoren der Systemseite haben sich 2008 gegenüber 2007 nicht verändert.

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.

Seit dem letzten Jahr fließen die Indikatoren für den Staat und die Unternehmen nicht in das Gesamtergebnis ein, da dieses bis 2007 eine „Doppelzählung“ bedeutete, und die Bewertung von Unternehmen und Staat weitgehend auf den Ergebnissen der sieben Teilindikatoren des Innovationssystems basierte. Dieser Ansatz vermeidet nun diese „Doppelzählung“.

Der Indikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“ fokussiert sich jetzt weitgehend auf die innovationsrelevanten Einstellungen der Bürger und verzichtet auf eine Bewertung ihres Verhaltens.

### **5.3.2 Gesamtbetrachtung der Veränderung Deutschlands beim Innovationsindikator von 2007 nach 2009**

Tabelle 5.3-1 fasst für die Ränge und Scores zusammen, wie sich die Veränderung der relativen Position Deutschlands vom Innovationsindikator 2007, 2008 zum Innovationsindikator 2009 zusammensetzt. In der ersten Spalte stehen die Werte des Indikators 2007 mit der Bauweise von 2009, die zweite Spalte zeigt die Ergebnisse von 2008 und die dritte Spalte beinhaltet schließlich die aktuellen Werte, die sich aus den aktuellen Daten ergeben.<sup>28</sup>

Die zeitliche Veränderung der Werte der Einzelindikatoren zwischen 2007 und 2009 bewirkt bei Deutschland lediglich eine leichte Schwankung um den Scorewert 5. In den meisten anderen Ländern ergibt sich eine Verschlechterung des Scores. Die Länder USA, Schweiz, 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, 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.<sup>29</sup>

Die Aktualisierung der Daten bewirkt zudem einige Rangwechsel. Schweden hat 2009 seinen Spitzenplatz gegenüber der USA und der Schweiz verloren. Die drei Länder der Spitzengruppe liegen beim Gesamtscore dicht zusammen und haben gegenüber Dänemark und Finnland einen kleinen Vorsprung. Auch die Mittelgruppe teilt sich. Deutschland ist dabei zusammen mit Kanada, Japan, den Niederlanden und Großbritannien im vorderen Bereich. Korea führt den zweiten Teil des Mittelfeldes um Frank-

---

<sup>28</sup> Da die Bauweise sich im Jahr 2009 nicht geändert hat gilt Bauweise 2008 = Bauweise 2009

<sup>29</sup> Siehe auch Werwatz et al. 2008.

reich, Österreich, Belgien und Irland an. Insgesamt konnte das Mittelfeld den Abstand gegenüber dem Schlusslicht Italien halten. Spanien rückt jedoch immer näher.

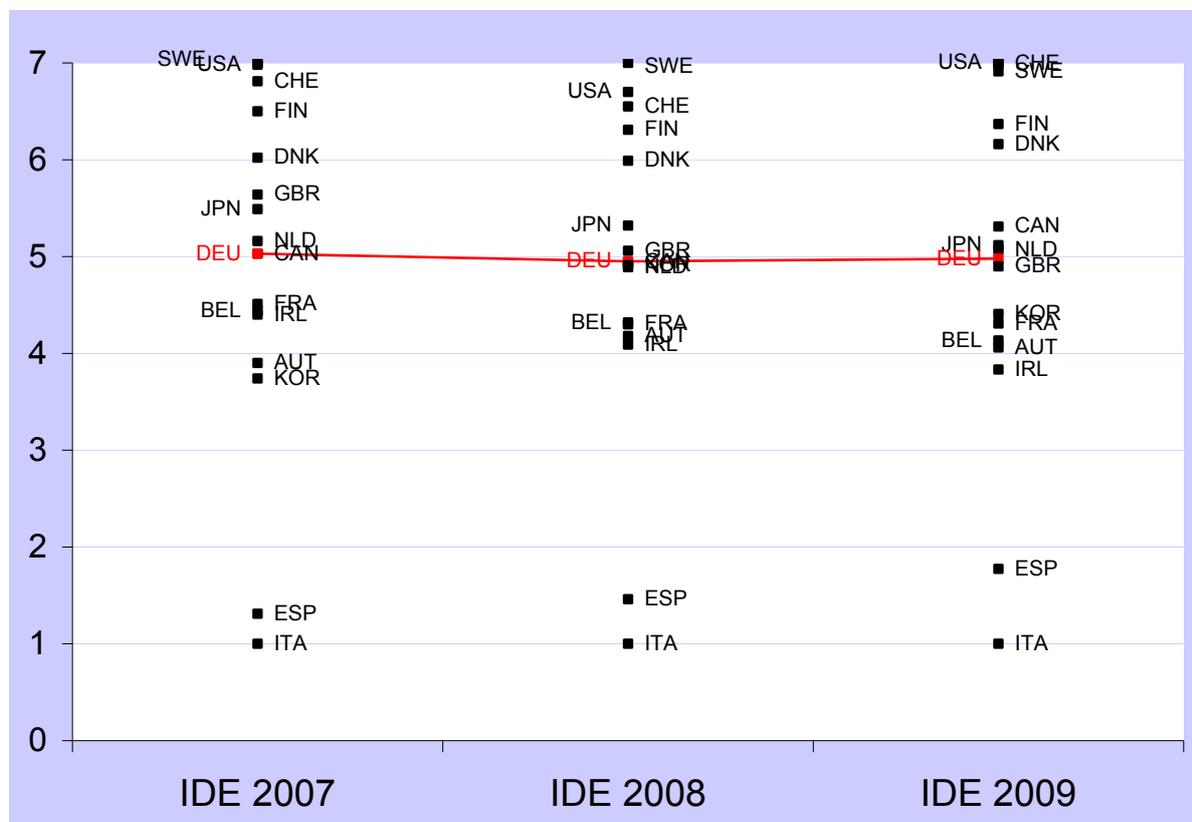
Tabelle 5.3-1  
 Veränderung der Rangplätze und Scores vom Innovationsindikator 2007, 2008 zum Innovationsindikator 2009

Bauweise Daten	2009 2007		2009 2008		2009 2009	
	Rang	Score	Rang	Score	Rang	Score
USA	2	6,98	2	6.70	1	7
CHE	3	6,81	3	6.55	2	6.93
SWE	1	7	1	7	3	6.76
FIN	4	6,50	4	6.31	4	6.26
DNK	5	6,02	5	5,99	5	6.14
CAN	9	5,03	9	4,94	6	5.23
JPN	7	5,49	6	5.32	7	5.22
NLD	8	5,16	11	4.89	8	5.03
DEU	10	5,03	8	4,95	9	5.01
GBR	6	5,64	7	5,06	10	4.78
KOR	15	3,74	10	4.91	11	4.47
FRA	11	4,51	13	4.30	12	4.25
BEL	12	4,44	12	4.32	14	4.15
AUT	14	3,90	14	4.18	14	4.14
IRL	13	4,40	15	4.09	15	3.77
ESP	16	1,31	16	1.46	16	1.79
ITA	17	1	17	1	17	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 5.3-1 fasst noch einmal graphisch die Veränderungen vom Innovationsindikator 2007 und 2008 zum Innovationsindikator 2009 zusammen. Dort sind links die Scores von 2007 mit der aktuellen Bauweise, in der Mitte die Scores von 2008 und rechts die aktuellen 2009er Scores der Länder dargestellt. Insgesamt wird der Abstand Deutschlands zum Spitzenreiter (2007 und 2008 Schweden, 2009 USA) etwas höher. Deutschland konnte sich gegenüber 2007 nicht verbessern und landet in diesem Jahr nur auf dem 9. Platz.

Abbildung 5.3-1  
 Innovationsindikator mit Daten von 2007 in Bauweise 2009,  
 Daten 2008 in Bauweise 2009 und Daten 2009 in Bauweise 2009



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.



## 6 Akteursindikatoren 2009

### 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.

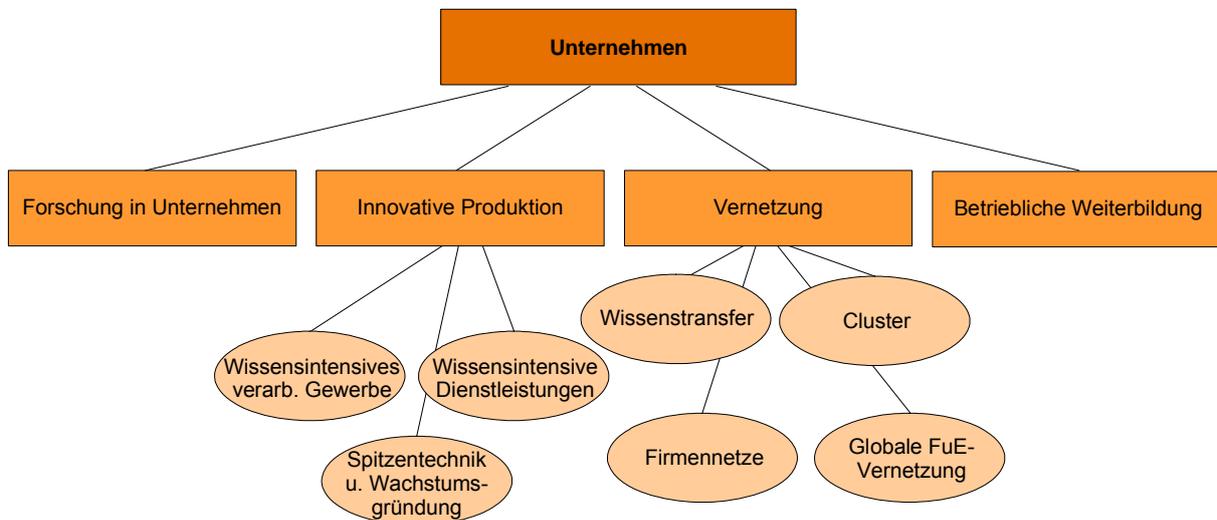
Unternehmen sind in ihrem Innovationsverhalten sehr heterogen. Ihre Innovationsaktivitäten unterscheiden sich u.a. nach Technologiebereichen und Branchen, Größen, Alter, Rechtsformen und Unternehmensführung sowie nach Regionen. Eine globale Bewertung des Beitrags der Unternehmen zur Innovationsfähigkeit 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 2009

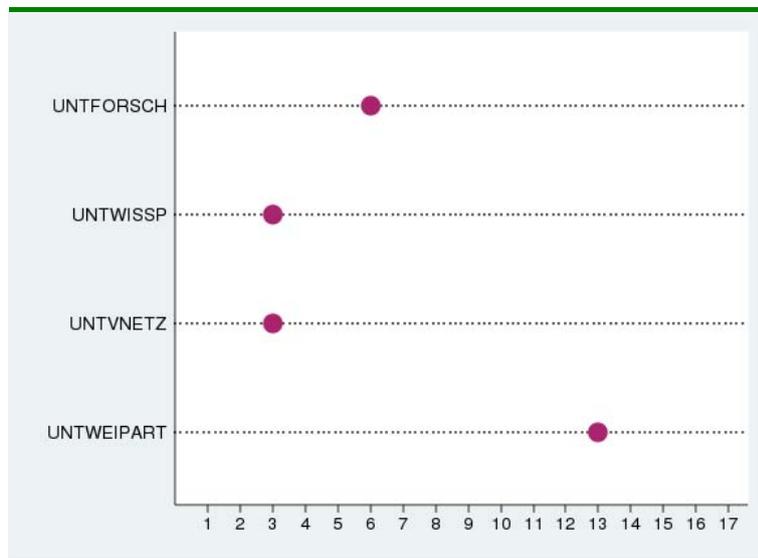
Abbildung 6.1-2  
 Scores der Länder für den Subindikator „Unternehmen“  
 (7 = Rang 1)



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

Die deutschen Unternehmen verschlechtern sich im internationalen Vergleich um einen Rang auf Platz 7 sind damit aber weiterhin im vorderen Mittelfeld. Beim Punktwert für den Unternehmensindikator verbuchen sie hingegen einen geringen Zuwachs. An der Spitze stehen die Unternehmen aus der Schweiz, Japan, Schweden, den USA und Finnland (Abbildung 6.1-2). Diese Reihenfolge hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert.

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 2009 und 2008

Land	Rang 2008	Rang 2009	Score 2008	Score 2009
CHE	1	1	7.00	7.00
JPN	2	2	6.93	6.21
SWE	3	3	6.82	6.18
USA	4	4	6.26	5.86
FIN	5	5	6.15	5.74
DEU	6	7	5.80	5.11
DNK	7	6	5.59	5.47
KOR	8	12	5.00	3.78
AUT	9	8	4.57	4.26
NLD	10	9	4.54	4.17
GBR	11	14	4.44	3.62
BEL	12	10	4.30	3.99
CAN	13	13	4.21	3.75
FRA	14	11	4.10	3.17
IRL	15	15	4.03	3.46
ITA	16	16	1.23	1.10
ESP	17	17	1.00	1.00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

In der wissens- und forschungsintensiven Produktion und den Unternehmensnetzwerken verteidigt Deutschland souverän seinen dritten Platz gegenüber dem Vorjahr (Abbildung 6.1-3). Auch im Unterindikator für die Forschung und Entwicklung in den Unternehmen behält Deutschland denselben Rang wie im Vorjahr (Platz 6) und liegt damit knapp hinter den USA. Beim Patentoutput von FuE liegen die deutschen Unternehmen auf Rang 5. Auch die Einschätzungen der Manager zur Höhe der FuE-Aufwendungen und der Innovationskapazität deutscher Unternehmen ist im internationalen Vergleich sehr positiv. Bei der Höhe ihrer Forschungsaufwendungen in Relation zum BIP (Platz 7) und dem Anteil der Forscher an den Beschäftigten (Platz 11) 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). Damit liegen deutsche Unternehmen bei den

privaten Zukunftsinvestitionen für FuE 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). Um langfristig diese gute Position zu sichern und auszubauen ist es 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 2009 und 2008

Land	Rang 2008	Rang 2009	Rang-differenz	Score 2008	Score 2009	Score-differenz
Unternehmen	6	7	1	5.80	5.11	-0.69
Forschung in Unternehmen	6	6	0	5.04	5.46	0.42
Innovative Produktion	3	3	0	6.44	5.11	-1.33
Vernetzung	3	3	0	6.54	6.08	-0.46
Weiterbildung	11	13	-2	4.48	3.19	-1.29

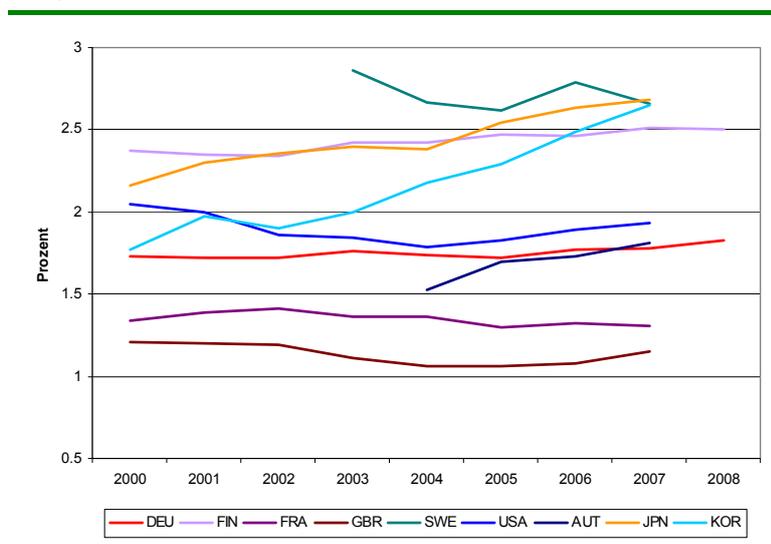
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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, 2000-2008



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

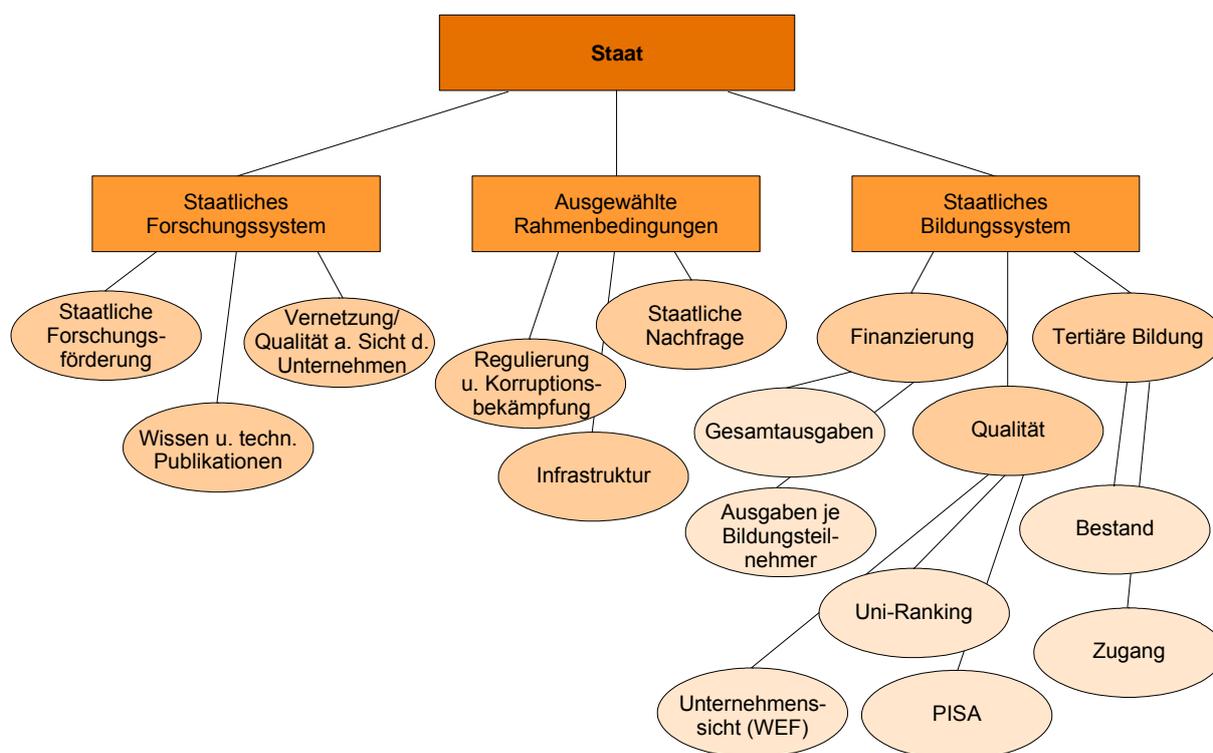
## 6.2 Staat

### 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 beurtei-

len, 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). Die Einzelindikatoren werden im Datenanhang beschrieben.

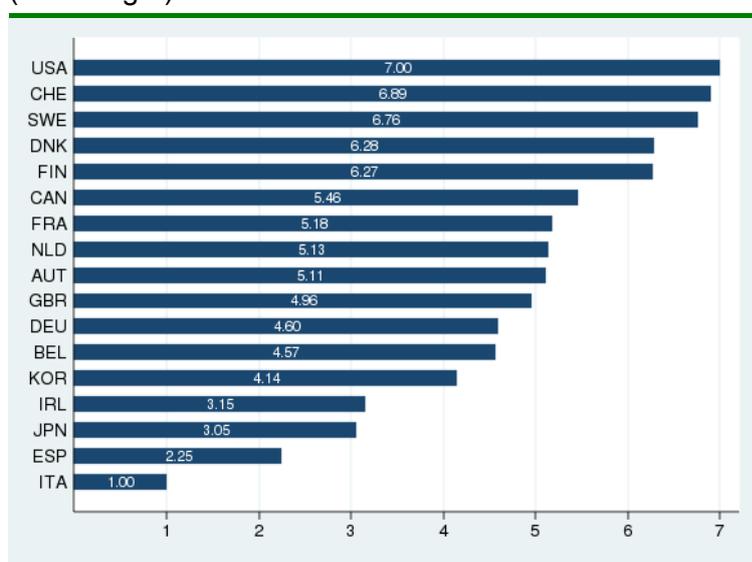
### 6.2.2 Ergebnisse 2009

Der deutsche Staat landet in der Vergleichsgruppe der 17 Länder nur auf Platz 11 im hinteren Mittelfeld und gewinnt damit zwei Rangplätze gegenüber dem Vorjahr. Es gelingt Deutschland in diesem Jahr wieder an Korea und Belgien vorbei zu ziehen. Bei der Berechnung gehen die drei Unterindikatoren mit Gewichten von 35% (Forschung), 29% (Rahmenbedingungen) und 36% (Bildung) etwa gleichrangig in den Subindikator ein.

Der deutsche Staat schneidet somit als Innovationsakteur auf Rang 11 schlechter ab als das deutsche Innovationssystem insgesamt (Platz 9). (Abbildung 6.2-2). An der Spitze geht die Führung von der Schweiz auf die USA über.

Der dringendste Handlungsbedarf für die Politik in Deutschland besteht nach wie vor im Bereich Bildung (Platz 11). 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 inzwischen bis 2005, Deutschland zeigt hier jedoch einen augenfälligen

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

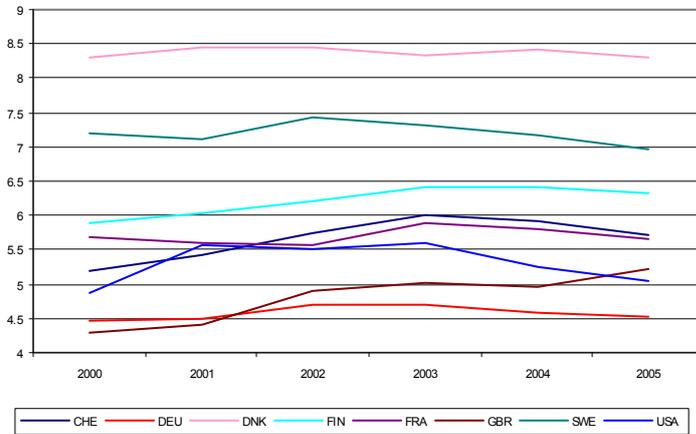


Quellen: Originaldaten WEF, OECD, NSF, Transparency International, Universitäts-Rankings, Berechnungen des DIW Berlin.

Viertel. Die öffentlichen Bildungsausgaben liegen somit im Jahr 2005 bei 4,53% des BIP. In der Abb. 6.2-3 wird deutlich, dass Deutschland im internationalen Vergleich mit den Spitzenländern Nachholbedarf hat und sich die öffentlichen Bildungsausgaben im angegebenen Zeitraum im Vergleich zur Wirtschaftskraft kaum verändert haben. Auch unter Berücksichtigung aktuellerer Daten der Europäischen Zentralbank zu den staatlichen Bildungsausgaben in den europäischen Ländern für 2006 bleibt Deutschland im internationalen Vergleich zurück (ECB – Monthly Bulletin, April 2009).

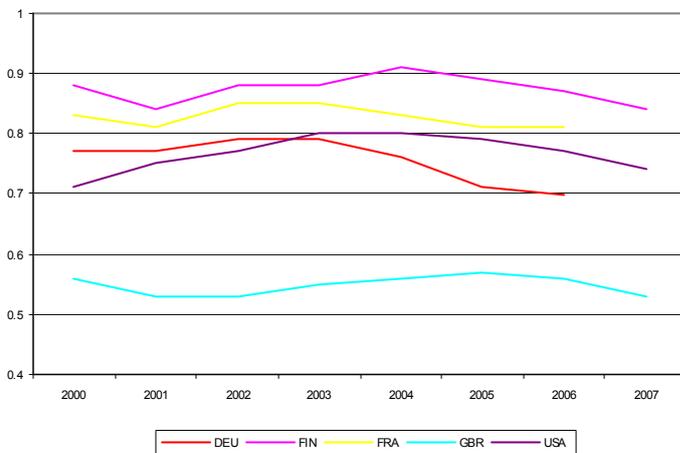
Rückstand und belegt nur den 13. Rang. Dänemark, Schweden und Finnland nehmen die Spitzenpositionen ein. Der jüngste Bildungsbericht der Bundesregierung von 2008 stellt dazu nüchtern fest: „Der Anteil der Bildungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt ging von 6,9% im Jahr 1995 auf 6,2% im Jahr 2006 zurück; 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

Abbildung 6.2-3  
 Öffentliche Bildungsausgaben als Anteil des BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2005



Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 6.2-4  
 Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP in ausgewählten Ländern 2000 bis 2007

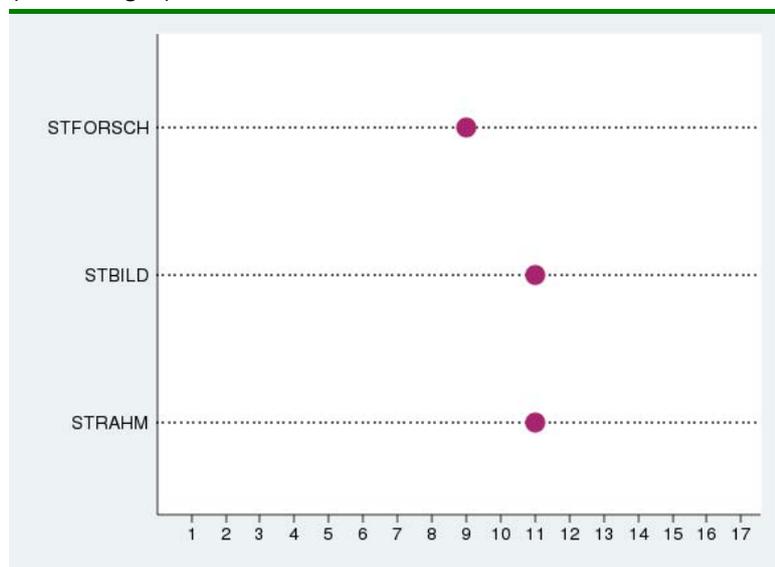


Quellen: Originaldaten OECD, Berechnungen des DIW Berlin.

Auch bei den Rahmenbedingungen hat sich Deutschland um 1 Rangplatz, auf Platz 11, verschlechtert. Zurückzuführen ist dieser Abstieg auf die schlechtere Bewertung der allgemeinen Infrastruktur durch die Manager der Unternehmen (Platz 3, Vorjahr Platz 1).

Die Bewertung des staatlichen Forschungssystems gewinnt in diesem Jahr wieder an Boden. Während das Forschungssystem im Jahr 2006 noch den 5. Platz belegte, fiel es 2007 auf den 7. Platz und landete 2008 nur noch auf Platz 12. In diesem Jahr schafft Deutschland wieder einen kleinen Sprung nach oben auf den 9. Rang. Auch beim Punktwert gewinnt Deutschland. Beim Ausmaß der staatlichen Forschungsförderung reicht es in diesem Jahr für Platz 7, was eine Verbesserung um 3 Plätze gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Forschungsausgaben am BIP ging im hier betrachteten Zeitraum bis zum Jahr 2006 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 2009 und 2008

Land	Rang 2008	Rang 2009	Score 2008	Score 2009
SWE	1	3	7	6.76
CHE	2	2	6.90	6.89
USA	3	1	6.54	7.00
FIN	4	5	6.52	6.27
DNK	5	4	6.49	6.28
FRA	6	7	5.91	5.18
GBR	7	10	5.51	4.96
CAN	8	6	5.01	5.46
AUT	9	9	4.82	5.11
BEL	10	12	4.66	4.57
NLD	11	8	4.57	5.13
KOR	12	13	4.56	4.14
DEU	13	11	4.29	4.60
IRL	14	14	3.46	3.15
JPN	15	15	3.01	3.05
ESP	16	16	2.38	2.25
ITA	17	17	1	1.00

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 2009	Rang- differenz	Score 2008	Score 2009	Score- differenz
Staat	13	11	2	4.29	4.60	0.31
Staatl. Forschungssystem	12	9	3	4.15	4.33	0.18
Rahmenbedingungen	7	11	-4	5.91	5.41	-0.50
Staatliches Bildungssystem	14	11	3	2.75	3.46	0.71

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.



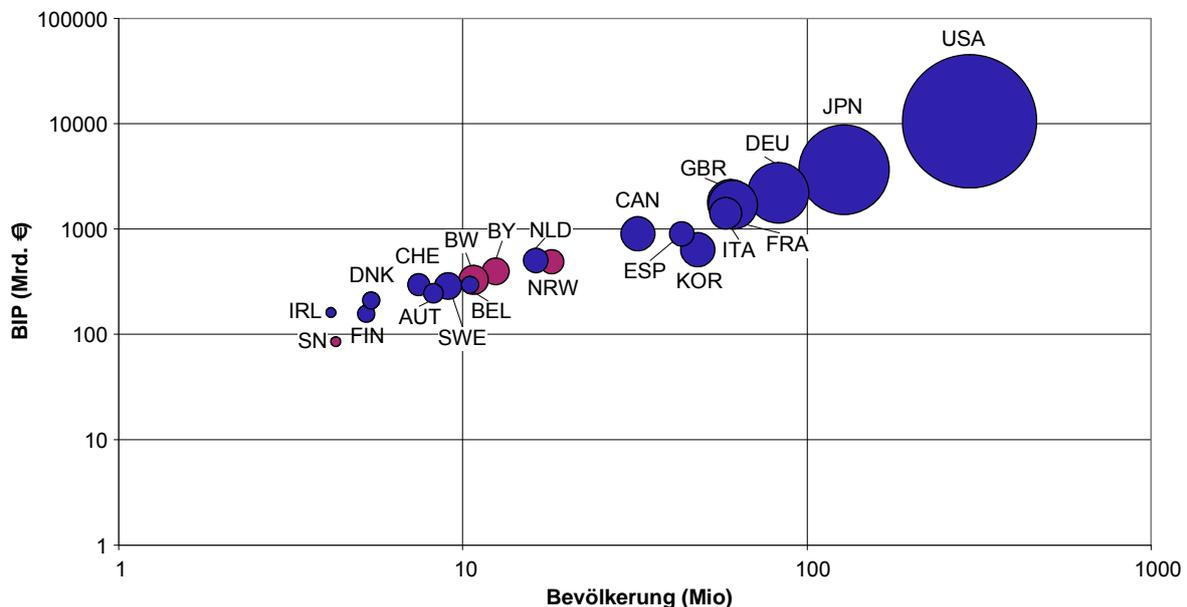
## 7 Bildung und Forschung in vier großen Bundesländern im internationalen Vergleich

### 7.1 Motivation

Deutschland erreicht im internationalen Vergleich im Innovationsindikator den 9. Platz und fällt damit gegenüber dem Vorjahr um einen Platz zurück. Vor allem im Bereich Bildung, aber auch im Bereich Forschung und Entwicklung haben Bundesländer die politischen Kompetenzen, um in eigener Verantwortung Akzente zur Stärkung ihrer Leistungsfähigkeit zu setzen. In diesen zwei zentralen Bereichen soll untersucht werden, ob es einzelne starke Bundesländer gibt, die in Deutschland als Benchmark für andere Regionen dienen können. Der innerdeutsche Vergleich ist dafür nicht ausreichend, vor allem nicht in den Feldern, in denen Deutschland im internationalen Vergleich schlecht abschneidet und die Einzelindikatoren zwischen den Bundesländern nur wenig variieren. Ziel dieser Analyse ist es

Abbildung 7.1-1

Bevölkerung, BIP und Forschungsausgaben (Kreisfläche) der Vergleichsländer im Jahr 2005 (Logarithmische Skalierung)



Quellen: Eurostat, OECD, Schätzungen des DIW Berlin.

deshalb, Stärken und Schwächen ausgewählter wirtschaftsstarker Bundesländer in den Bereichen Bildung sowie Forschung und Entwicklung deutlich zu machen. Dazu wird die Variation der ausgewählten Subindikatoren 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 Vergleichsländer im Innovationsindikator sehr ähnlich (Abbildung 7.1-1). Zudem wird hier das bevölkerungsreichste ostdeutsche Land Sachsen in den Vergleich einbezogen.

## **7.2 Verfahren der Indikatorbildung**

In dem Verfahren zur Bewertung von wichtigen Faktoren in den Bereichen Bildung und Forschung wird Deutschland in der Gruppe der 17 Länder durch die vier Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Nordrhein-Westfalen ersetzt. Die Bildungs- und Forschungssysteme 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 2006 in Deutschland auch für Bundesländer im letzten Jahr regionalisiert wurden. Die meisten Einzelindikatoren des internationalen Bildungsindikators 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 des Innovationsindikators Deutschland 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, etwa wenn 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 den Subindikatoren Bildung und Forschung 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 Bundesländer in Bildung und Forschung*

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)<sup>30</sup> 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**

---

<sup>30</sup> HRST-O (occupation): Personen, die in wiss.-techn. Berufen arbeiten, unabhängig davon ob sie über einen formalen wiss.-techn. Bildungsabschluss verfügen.

- *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
3. Qualität der Bildung
  - a. Einschätzungen der Unternehmen (WEF-Befragung)
  - b. Qualität der Sekundarstufe (PISA-Ergebnisse 2006)
    - **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 (PISA 2003)**
  - 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 Erwerbspersonen<sup>31</sup>**
- b. Gesamter jährlicher Zeitaufwand für nicht-formale Weiterbildung der 24- bis 64-jährigen Erwerbspersonen, geschätzt mit der Zahl der Stunden an Volkshochschulen je 1000 Einwohner<sup>32</sup>**
- 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)

*Forschung und Entwicklung*

1. Input:

- a. Forscher pro 1000 Beschäftigte**
- b. Anteil des naturwissenschaftlich-technischen Humankapitals (HRST-O Human Resources in Science and Technology) an den Beschäftigten**
- c. Anteil der Bruttoausgaben für FuE am Bruttoinlandsprodukt**

2. Output

- a. Quantität
  - i. Patentindikatoren**
    - **Bundesländer: Patentanmeldungen am Deutschen Patentamt je Kopf der Bevölkerung)**
  - ii. Publikationen**
    - international: Zahl der wiss.-techn. Artikel im Verhältnis zur Bevölkerung, Zahl der Zitierungen zur Zahl der wiss.-techn. Artikel
    - **Bundesländer: 1. Hauptkomponente der Indikatoren des DFG-Förderrankings der Universitäten 2006<sup>33</sup>, jeweils in Relation zur Bevölkerung der Landes:**
      - DFG-Bewilligungen
      - Direkte FuE-Förderung des Bundes
      - FuE-Förderung im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm
      - Drittmiteleinahmen
      - DFG-Leibniz-Preisträger
      - DFG-Fachkollegiate
      - DFG-Gutachter
      - AvH-Gastwissenschaftler
      - DAAD-Wissenschaftler

---

<sup>31</sup> Teilnahmequoten an Weiterbildung, Vgl. BMBF, Berichtssystem Weiterbildung IX.

<sup>32</sup> Vgl. Pehl, K., Reichart, E. und Zabal, A.: Volkshochschulstatistik 2005, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung 2006.

<sup>33</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Förder-Ranking 2006. Institutionen – Regionen – Netzwerke. Bonn 2006.

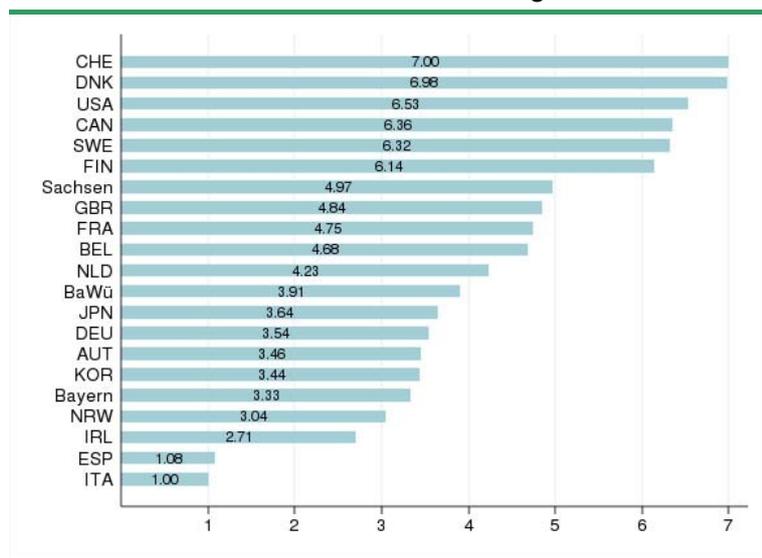
- o Kooperative Forschungsprogramme der DFG, Beteiligungen.
- b. Qualität der FuE (gemessen mit den Einschätzungen der Unternehmen für das WEF zur FuE-Infrastruktur sowie der FuE der Unternehmen)

## 7.3 Ergebnisse

### 7.3.1 Bildung

Unter den betrachteten Bundesländern schneidet Sachsen beim Subindikator für Bildung am besten ab. Mit einem Punktwert von 4,97 (DEU: 3,53) liegt Sachsen auf Rang 7 und damit deutlich vor Deutschland insgesamt. Baden-Württemberg erreicht den 12. Platz und ist damit ebenfalls noch etwas besser als Deutschland. Bayern und Nordrhein-Westfalen folgen auf den Plätzen 16 und 17. Die Reihenfolge

Abbildung 7.3-1  
Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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.<sup>34</sup>

Zur Verbesserung der Position im Bildungsbereich ist es für Deutschland und für die einzelnen Bundesländer notwendig, sich stärker an den Spitzenländern im internationalen Vergleich, der Schweiz, den USA 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 Studierenden steigt Sachsen (von Platz 10 auf Platz 7), während Baden-Württemberg und Bayern weiter im Mittelfeld abrutschen (Platz 11 und 12, Vorjahr: Platz 7 und 8).. Eine weitere Stärke von Sachsen ist der Bestand an tertiär Gebil-

<sup>34</sup> 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.

deten. Sachsen überlässt zwar die Spitze der Rangfolge Kanada, befindet sich mit einem Punktwert von 6,02 jedoch bereits auf dem 2. Platz. 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, die im letzten Jahr somit ebenfalls relativ stark beim Bestand an tertiär Gebildeten waren (Platz 4 und 6), fallen in diesem Jahr zurück (Platz 7 und 8). Bei der qualitativen Bewertung des Bestandes an Humankapital anhand des Anteils von Jüngeren und von Frauen an den Hochgebildeten bleiben alle vier Bundesländer auf die hinteren Plätze 15 bis 18.

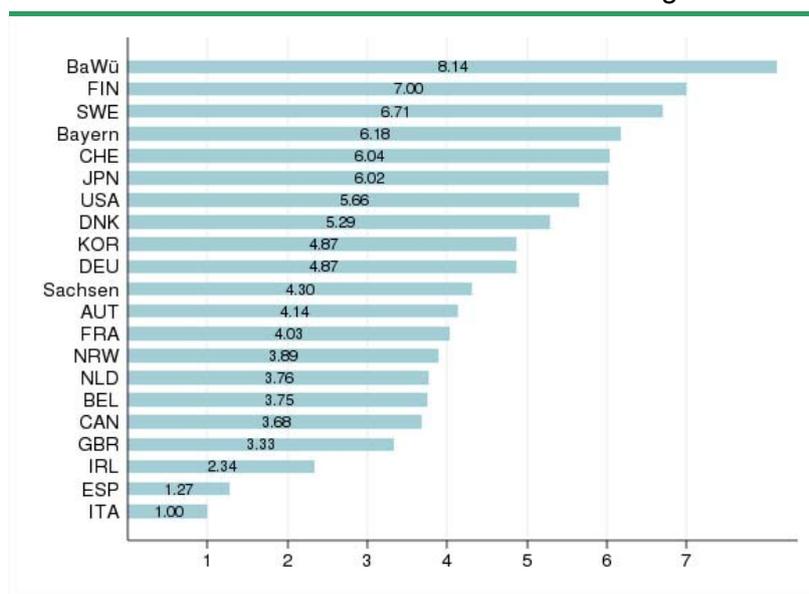
Bei den Studienabschlüssen in der Tertiärstufe (Zugang hoch Gebildeter) verbessert sich Baden-Württemberg um einen Rangplatz (Platz 12). Sachsen erreicht als bestes Bundesland Platz 9. Etwas besser sieht es bei den Anteilen ausländischer Studierender aus, wo Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen im internationalen Ranking immerhin die Plätze 5 und 7 erreichen.

Beim Vergleich der Leistungsfähigkeit der Universitäten in internationalen Uni-Rankings fallen die forschungs- und innovationsstarken Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern von den Plätzen 8 und 9 auf die Plätze 10 und 12 zurück.

### 7.3.2 Forschung und Entwicklung

Ein deutlich günstigeres Bild bietet der internationale Vergleich des Subindikators für „Forschung und

Abbildung 7.3-2  
Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Forschung und Entwicklung“ 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Entwicklung“ für die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern, die wie bereits im Jahr 2007 die Plätze 1 und 4 erreichen (vgl. Werwatz et al. 2007). Baden-Württemberg überholt dabei sogar den Spitzenreiter Finnland. Die herausragende Position von beiden Bundesländern basiert sowohl auf einem hohen Input (Forschungsausgaben in Relation zum BIP, Anteil des FuE-Personals und des naturwissenschaftlich-technischen Humankapitals – HRST – an den Beschäftigten) als auch auf

einem hohen Output (Patente pro Kopf der Bevölkerung und Forschungsergebnisse, hier bewertet anhand der ersten Hauptkomponente der Indikatoren des DFG-Forschungsrankings der Universitäten in Relation zur Bevölkerung des Bundeslandes). Sachsen erreicht im internationalen Vergleich der Subindikatoren für FuE Rang 10 (2007: Platz 9) und wird trotz eines leicht verbesserten Punktwertes von Korea überholt. Nordrhein-Westfalen fällt auf Platz 13 (2007: Platz 10) und verliert dabei auch etwas beim Punktwert. Die relativ hohe Variation der Punktwerte zwischen den Bundesländern spricht dafür, dass die schwächeren Bundesländer Sachsen und Nordrhein-Westfalen Anregungen zur Verbesserung ihrer Position durchaus im nationalen Rahmen von den Spitzenreitern Baden-Württemberg und Bayern bekommen können.

## **7.4 Fazit**

Die Ergebnisse des Vergleichs der ausgewählten Bundesländer mit dem internationalen Ranking und den dabei erreichten Punktwerten für die Subindikatoren Bildung und Forschung zeigen die Tabellen 7.4-1 bis 7.4-3. Wie in den Vorjahren wird ein zentrales Problem des deutschen Innovationssystems durch diesen Vergleich noch einmal besonders sichtbar: Auch Baden-Württemberg und Bayern, die beim internationalen Vergleich in der Forschung wie schon im Jahr 2007 an der Spitze des Rankings stehen, erreichen beim Subindikator Bildung erneut 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 deutlich höheren Punktwert als Deutschland insgesamt. Aber auch Nordrhein-Westfalen erreicht beim Subindikator Bildung nur einen ähnlich geringen Punktwert wie Deutschland. Die Unterschiede zwischen den westdeutschen großen Bundesländern sind gering. 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 7.4-1

Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator „Bildung“ 2009 und 2008 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich

Gewichte	Bildung 2009		Bildung 2008		Bildung 2009			
					Finanzie- rung	Tertiäre Bildung	Qualität	Weiterbil- dung
					25 %	28 %	19 %	28 %
Land	Rang	Punkt- wert	Rang	Punkt- wert	Ränge			
CHE	1	7.00	1	7	3	3	2	3
DNK	2	6.98	2	6.96	2	4	8	1
USA	3	6.53	5	6.33	1	7	13	5
CAN	4	6.36	6	5.72	7	1	3	7
SWE	5	6.32	4	6.45	5	2	15	2
FIN	6	6.14	3	6.53	12	6	1	4
<b>Sachsen</b>	<b>7</b>	<b>4.97</b>	<b>11</b>	<b>4.25</b>	4	5	16	16
GBR	8	4.84	7	5.42	8	10	11	8
FRA	9	4.75	8	5.33	9	9	9	9
BEL	10	4.68	9	4.8	11	11	5	12
NLD	11	4.23	13	3.86	14	13	7	11
<b>BaWü</b>	<b>12</b>	<b>3.91</b>	<b>16</b>	<b>3.32</b>	16	8	12	13
JPN	13	3.64	12	3.88	15	20	4	6
AUT	14	3.46	14	3.69	10	17	17	10
KOR	15	3.44	10	4.25	6	16	6	19
<b>Bayern</b>	<b>16</b>	<b>3.33</b>	<b>17</b>	<b>2.86</b>	20	12	10	14
<b>NRW</b>	<b>17</b>	<b>3.04</b>	<b>18</b>	<b>2.81</b>	13	15	18	15
IRL	18	2.71	15	3.53	18	14	14	17
ESP	19	1.08	20	1	19	19	19	18
ITA	20	1.00	19	1.19	17	18	20	20
Nachrichtlich: Deutschland im Vergleich der 17 Länder.								
DEU	12	3.54	15	3.19	12	11	13	13

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 7.4-2

Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für ausgewählte Teilbereichsindikatoren im Bereich Bildung im Jahr 2009 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich

Unterindikator	Finanzierung		Tertiäre Bildung		Qualität			Weiterbildung
Land	Gesamtausgaben	Ausgaben je Bildungsteilnehmer	Bestand	Zugang	Unternehmenssicht	PISA	Uni-Ranking	Weiterbildung
Gewichte	60%	40%	69%	31%	35%	42%	23%	
CHE	8	1	5	6	3	6	5	3
DNK	1	4	6	8	7	13	7	1
USA	3	2	4	13	12	18	1	5
CAN	6.5	5	1	10	4	8	4	7
SWE	5	6	3	4	11	14	9	2
FIN	10	15	9	5	1	2	14	4
<b>Sachsen</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>14.5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
GBR	6.5	14	14	1	18	15	2	8
FRA	10	9	12	2	5	16	6	9
BEL	10	13	11	11	2	9	15	12
NLD	14	8	8	19	8	7	8	11
<b>BaWü</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>14.5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>13</b>
JPN	15	10	19	20	17	3	3	6
AUT	12	3	15	16	9	12	18.5	10
KOR	2	20	20	7	10	1	11	19
<b>Bayern</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>14.5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
<b>NRW</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14.5</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>15</b>
IRL	18.5	17	16	3	6	17	13	17
ESP	18.5	19	18	18	19	19	18.5	18
ITA	17	18	17	14	20	20	16	20
Nachrichtlich: Deutschland im Vergleich der 17 Länder								
DEU	12	11	9	13	13	8	9	13

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 7.4-3

Rangfolgen und Punktwerte der Bundesländer im internationalen Vergleich für den Subindikator Forschung 2009 und 2007 – Gewichte aus dem internationalen Ländervergleich

Gewichte	Forschung 2009		Forschung 2007		Forschung 2009			
					Input	Output		
						Output	Qualität	Quantität
					51%	49%	53%	47%
Land	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Ränge			
<b>BaWü</b>	<b>1</b>	<b>8.14</b>	<b>1</b>	<b>8.33</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7.5</b>	<b>1</b>
FIN	2	7.00	2	7.00	2	5	4	5
SWE	3	6.71	3	6.95	3	4	3	4
<b>Bayern</b>	<b>4</b>	<b>6.18</b>	<b>4</b>	<b>6.75</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7.5</b>	<b>2</b>
CHE	5	6.04	5	6.08	9	2	2	3
JPN	6	6.02	6	5.60	4	7	5	9
USA	7	5.66	7	5.37	7	6	1	6
DNK	8	5.29	8	4.97	8	8	10	8
KOR	9	4.87	17	3.27	5	17	16	16
<b>Sachsen</b>	<b>10</b>	<b>4.30</b>	<b>9</b>	<b>4.21</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>7.5</b>	<b>17</b>
AUT	11	4.14	13	3.76	10	16	17	14
FRA	12	4.03	12	3.87	12	12	11	15
<b>NRW</b>	<b>13</b>	<b>3.89</b>	<b>10</b>	<b>4.10</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>7.5</b>	<b>10</b>
NLD	14	3.76	11	3.93	17	10	12	7
BEL	15	3.75	14	3.66	13	13	13	13
CAN	16	3.68	15	3.46	14	15	15	12
GBR	17	3.33	16	3.44	16	14	14	11
IRL	18	2.34	18	2.07	18	18	18	18
ESP	19	1.27	20	1.00	19	20	19	20
ITA	20	1.00	19	1.21	20	19	20	19
Nachrichtlich: Deutschland im Vergleich der 17 Länder.								
DEU	8	4.87	6	5.04	9	7	6	8

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.



## Teil 2: Schwerpunktthema Bildung

### 8 Private und fiskalische Bildungsrenditen in Deutschland und im internationalen Vergleich

Von Prof. Dr. Viktor Steiner; DIW Berlin und FU Berlin unter Mitarbeit von Sebastian Schmitz

#### 8.1 Einleitung

Bildung wird in der Wirtschaftswissenschaft und -politik zunehmend als der zentrale Faktor für die Anpassung entwickelter Volkswirtschaften an den demographischen Wandel und die Globalisierung diskutiert. Das durch formale Bildung und berufliche Aus- und Weiterbildung vermittelte Humankapital ist in diesen Volkswirtschaften der wichtigste Produktionsfaktor und bestimmt wesentlich das Niveau des Lebensstandards eines Landes. Aus ökonomischer Sicht werden Bildungsentscheidungen als Investition betrachtet: Der Einzelne verzichtet auf laufendes Einkommen und investiert in Ausbildung, um in der Zukunft ein höheres Einkommen zu erzielen. Für den einzelnen Bürger ist höhere Bildung in der Regel mit höheren Löhnen und geringerer Arbeitslosigkeit im Lebenszyklus verbunden. Auch die Gesellschaft verzichtet auf gegenwärtigen Konsum und investiert in Ausbildung in Form staatlicher Bildungsausgaben (und höherer Steuern). Diese werden zum Teil mit positiven externen Effekten der Bildung in Form höherer gesamtwirtschaftlicher Produktivität, höheren zukünftigen Steuereinnahmen sowie Einsparungen bei den Sozialausgaben und den Sozialkosten begründet.

In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur werden meist die privaten Bildungserträge in Form der direkten Einkommenseffekte analysiert. Darüber hinaus werden vereinzelt auch indirekte Effekte einer höheren Ausbildung auf die Erwerbseinkommen durch ein geringeres Arbeitslosigkeitsrisiko sowie bessere Weiterbildungs- und berufliche Aufstiegsmöglichkeiten betrachtet. Fiskalische Bildungserträge beziehen sich vor allem auf höhere Steuereinnahmen aufgrund des in entwickelten Volkswirtschaften vorherrschenden progressiven Steuersystems und der geringeren staatlichen Transferausgaben wegen Arbeitslosigkeit.

In diesem Beitrag werden vor allem die Interdependenzen zwischen den direkten Einkommenseffekten von Bildungsinvestitionen und deren Auswirkungen auf die Vermeidung von Arbeitslosigkeit sowie die Zusammenhänge zwischen den privaten und fiskalischen Bildungserträgen sowohl in Deutschland als auch im internationalen Vergleich betrachtet. Es wird gezeigt, dass die privaten und fiskalischen Bildungsrenditen in Deutschland sowohl relativ zu den Vergleichsländern USA, Großbritannien und Schweden als auch im Vergleich zur durchschnittlichen Rendite auf Realkapital bzw. zu den Finanzie-

rungskosten des Staates relativ hoch sind, und dass dabei die mit einem mittleren oder höheren Bildungsabschluss verbundene Reduktion des Arbeitslosigkeitsrisikos einen wichtigen Faktor darstellt.

## 8.2 Private und fiskalische Bildungsrenditen aus ökonomischer Sicht

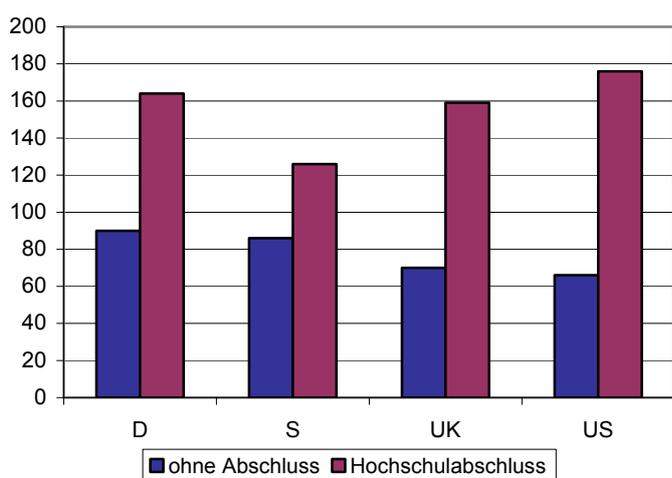
In der Wirtschaftswissenschaft werden private Bildungsrenditen meist auf Basis der „Humankapitaltheorie“ erklärt. Diese Theorie, die von Mincer (1958), Schultz (1961) und Becker (1962) entwickelt wurde, betrachtet Ausbildung als eine Investition. Diese verursacht zunächst aufgrund des Einkommensverzichts während der Ausbildungszeit Kosten, ist später aber aufgrund höherer Produktivität mit einem stärkeren Lohnanstieg verbunden als bei Erwerbstätigen mit niedrigerem Ausbildungsniveau. Ökonomisch rational handelnde Individuen werden in Humankapital investieren, solange die erwarteten Erträge die Kosten übersteigen. Je höher die Kosten, die selbst zu tragen sind, desto größer muss daher die private Bildungsrendite sein. Die mit höherer Ausbildung verbundene potenziell größere Unsicherheit über zukünftige Erwerbseinkommen und deren Auswirkung auf die Bildungsentscheidung wird im Grundmodell der Humankapitaltheorie ebenso wenig berücksichtigt wie das damit verbundene potenziell geringere Arbeitslosigkeitsrisiko.

Der gesellschaftliche Nutzen von Bildung, die *soziale Bildungsrendite*, lässt sich in eine rein fiskalische und eine darüber hinausgehende soziale Komponente unterscheiden. Letztere berücksichtigt auch die potentiellen positiven externen Effekte von Bildungsausgaben. Dazu zählen sowohl Produktivitätseffekte höherer Bildung, die nicht ausschließlich individuell anfallen (internalisiert werden), sondern auch anderen zugute kommen und dadurch potenziell die gesellschaftlichen Wohlfahrt steigern, sowie die Vermeidung gesellschaftlicher Kosten, z.B. der Kriminalitätsbekämpfung. Die fiskalischen Bildungsrenditen, die im Folgenden neben den privaten Bildungsrenditen im Mittelpunkt der Betrachtung stehen, werden zum einen durch die staatlichen Bildungsausgaben, zum anderen durch die höhere Steuereinnahmen und eingesparte Transferausgaben wegen Arbeitslosigkeit bestimmt. Sie erfassen also nur die direkten Kosten und Einnahmen aus der öffentlichen Investition in Bildung. Ein höheres Bildungsniveau korrespondiert mit höherer Produktivität, höherem Erwerbseinkommen des Einzelnen und eine höhere Erwerbsbeteiligung der Bevölkerung. Aufgrund der Progressivität der Einkommenssteuer ist dies mit höheren Steuereinnahmen und wegen der mit höherer Bildung einhergehende Reduktion der Arbeitslosigkeit mit geringeren Sozialkosten verbunden (vgl. z.B. Blöndal et al. 2002). Eine umfassendere Sicht bezieht auch andere Steuern (z.B. Konsumsteuern) und die Effekte höherer Bildung auf die staatlichen Rentensysteme im demografischen Wandel in die Berechnung der fiskalischen Bildungsrendite ein (vgl. z.B. de la Fuente und Jimeno 2005).

### 8.3 Bildung, Erwerbseinkommen und Arbeitslosigkeit im internationalen Vergleich

Der folgende internationale Vergleich des Zusammenhangs zwischen Bildung, Erwerbseinkommen und Arbeitslosigkeit bezieht neben Deutschland Schweden, Großbritannien und die USA ein.<sup>35</sup> Schweden und Großbritannien stellen in Europa zwei Pole sozialstaatlicher Modelle dar, wobei Schweden durch ein stärker egalitär orientiertes, Großbritannien durch ein stärker differenzierendes Bildungssystem gekennzeichnet ist. Darüber hinaus zeichnet sich Schweden durch eine im internationalen Vergleich geringe, Großbritannien durch eine relativ starke Lohndifferenzierung nach dem Bildungsabschluss aus. Nur in den USA existiert im tertiären Bildungsbereich ein relativ großer privater Sektor. Hohe Studiengebühren in Großbritannien und den USA stehen relativ gemäßigten Gebühren in Deutschland und umfangreichen Studienunterstützungen und -beihilfen in Schweden gegenüber.

Abbildung 8.3-1  
Relation der Erwerbseinkommen nach Bildungsabschlüssen  
(mittlerer Abschluss = 100)



Anmerkungen: Ohne Abschluss = below upper secondary education; mittlerer Abschluss = 100; höherer Abschluss = tertiary education. Werte beziehen sich auf 2006, für Schweden auf 2005.

D = Deutschland, S = Schweden, UK = Großbritannien, US = Vereinigte Staaten von Amerika.

Quelle: OECD 2008.

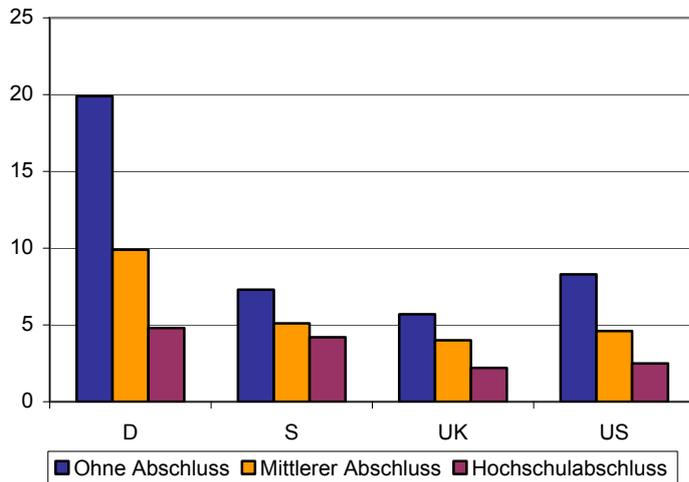
Wie Abbildung 8.3-1 zeigt, sind in den USA und in Großbritannien die Lohnunterschiede zwischen Erwerbstätigen ohne und mit mittlerem Ausbildungsabschluss am größten, während diese in Deutschland und auch in Schweden deutlich geringer sind. Deutliche Unterschiede zwischen den betrachteten Ländern zeigen sich auch beim Vergleich der Erwerbseinkommen zwischen Personen mit mittlerem Abschluss und Erwerbstätigen mit höherem Abschluss, wobei vor allem Schweden mit einem relativ geringen Lohnabstand zwischen den beiden Ausbildungsgruppen aus dem Rahmen fällt. Für Deutschland fällt beson-

ders auf, dass der Abstand im Erwerbseinkommen zwischen Erwerbstätigen ohne und mit mittlerem Abschluss äußerst gering im Vergleich zum Abstand zwischen Erwerbstätigen mit mittlerem und höherem Abschluss ausfällt. Das insgesamt größte Gefälle nach Bildungsabschlüssen weisen die USA auf.

<sup>35</sup> Für einen Vergleich auf Basis älterer Daten, einer größeren Anzahl von Ländern und alternativer Messkonzepte vgl. Blöndal et al. 2002.

Doch Bildung sorgt nicht nur für ein höheres Erwerbseinkommen, sondern reduziert auch das persönliche Risiko arbeitslos zu werden. Abbildung 8.3-2 weist für die vier betrachteten Länder die Arbeitslosenquoten nach den drei Bildungsabschlüssen aus.

Abbildung 8.3-2  
Arbeitslosenquoten nach Bildungsabschlüssen



Anmerkungen Ohne Abschluss = below upper secondary education; Mittlerer Abschluss = upper secondary education; Hochschulabschluss = tertiary education. Werte beziehen sich auf 2006.

D = Deutschland, S = Schweden, UK = Großbritannien, US = Vereinigte Staaten von Amerika.

Quelle: OECD 2008.

stellt alle anderen Werte der Vergleichsländer in den Schatten. Nicht nur bei den Lohnunterschieden, sondern auch bei der Arbeitslosenquote sind in Schweden die geringsten Unterschiede zu beobachten. Vor allem zwischen mittlerem und höherem Bildungsabschluss sind die Unterschiede auffallend gering.

## 8.4 Private Bildungsrenditen

Die privaten Bildungsrenditen hängen neben der Relation der Erwerbseinkommen nach Bildungsabschlüssen auch von den Opportunitätskosten des entgangenen Einkommens während der Ausbildungsphase und somit von den unterschiedlichen Ausbildungszeiten, weiteren Ausbildungskosten (Studiengebühren etc.), aber auch von möglichen Subventionen durch die staatliche Studienförderung ab. Die Opportunitätskosten des entgangenen Einkommens können durch die Schätzung privater Bildungsrenditen auf der Basis von *Mincer-Lohnfunktionen* (Mincer 1958, 1974) berücksichtigt werden, die sich aus dem Grundmodell der Humankapitaltheorie ableiten lässt. Die in einer großen Zahl empirischer Studien für die meisten OECD Länder nach dieser Methode geschätzten privaten Bildungsrenditen (für einen partiellen Überblick vgl. Card 1999) liegen meist zwischen 5 und 10%. Der Nachteil dieser

Arbeitslosenquoten nach den drei Bildungsabschlüssen aus. Allgemein gilt, dass Hochschulabsolventen die geringste, Personen ohne Bildungsabschluss die höchste Arbeitslosenquote aufweisen. Die relativen Arbeitslosigkeitsdifferenziale zwischen den Bildungsabschlüssen sind in Deutschland und den USA ähnlich, wobei dort die durchschnittliche Arbeitslosenquote allerdings sehr viel niedriger als in Deutschland ist. Unter den vier betrachteten Ländern hat Deutschland also nicht nur die höchste durchschnittliche Arbeitslosigkeit, sondern auch das größte Gefälle. Die Arbeitslosenquote für gering qualifizierte von knapp 20%

Methode besteht darin, dass spezielle Kosten des Studiums, die finanzielle Studienförderung und die Einkommensbesteuerung nicht berücksichtigt werden können.

Die Berücksichtigung dieser Faktoren sowie des nach Bildungsabschluss unterschiedlichen Arbeitslosigkeitsrisikos ist nach dem u.a. von der OECD angewandten Konzept zur Berechnung Konzept privater (und fiskalischer) Bildungsrenditen möglich. Diese zur Schätzung von Mincer-Lohnfunktionen alternative Berechnung basiert auf dem direkten Vergleich der diskontierten Kosten und zukünftigen Erträge der Ausbildung (vgl. Blöndal et al. 2002). Die nach dieser Methode ermittelten Bildungsrenditen für einen höheren bzw. mittleren Bildungsabschluss sind in Tabelle 8.4-1 zusammengefasst. Dabei

Tabelle 8.4-1  
Private Bildungsrenditen nach dem OECD Konzept, 1999-2000

	Frauen				Männer			
	D	S	UK	USA	D	S	UK	USA
<b>Höhere Bildung<sup>1</sup></b>								
RTE I <sup>2</sup>	7,0	7,4	16,4	18,8	7,1	9,4	18,1	18,9
Beitrag von								
Arbeitslosigkeitsrisiko	0,6	1,6	1,3	1,4	1,1	1,2	1,6	0,9
Steuern <sup>3</sup>	-1,6	-0,7	-2,3	-2,0	-1,5	-1,5	-2,1	-2,3
Studienfinanzierung <sup>4</sup>	2,4	2,5	0,7	-3,3	2,4	2,3	0,9	-2,6
RTE II <sup>5</sup>	8,4	10,8	16,1	14,7	9,1	11,4	18,5	14,9
<b>Mittlere Bildung<sup>6</sup></b>								
RTE I <sup>2</sup>	6,1	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	10,6	10,0	3,9	12,4	14,4
Beitrag von								
Arbeitslosigkeitsrisiko	2,6	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	2,5	2,9	3,1	4,2	2,9
Steuern	-1,7	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	-1,3	-2,1	-0,6	-1,5	-0,9
RTE II <sup>4</sup>	7,0	- <sup>7</sup>	- <sup>7</sup>	11,8	10,8	6,4	15,1	16,4

1 „Tertiary education“.

2 Bildungsrendite basierend auf Bruttoerwerbseinkommen und Studiendauer.

3 Progressive Einkommensteuer.

4 Inklusive Studiengebühren und staatliche Studienförderung.

5 Bildungsrendite unter Berücksichtigung von geringerer Arbeitslosigkeit, Steuern, Studiengebühren und staatlicher Studienförderung.

6 „Upper secondary education“.

7 Keine Angaben verfügbar.

Quelle: Zusammengestellt aus Blöndal et al. 2002, Table 3.

dungsabschluss verbundene geringere Arbeitslosigkeit im Lebenszyklus.

Die Brutto-Bildungsrenditen in Deutschland und Schweden sind deutlich niedriger als im angelsächsischen Raum. Dieser Abstand relativiert sich jedoch, betrachtet man die Netto-Bildungsrenditen. Bei höherer Bildung ist der Aufschlag auf die privaten Bildungsrenditen in Schweden und in Deutschland am größten. Der Beitrag des geringeren Arbeitslosigkeitsrisikos zu den privaten Bildungsrenditen ist in allen untersuchten Ländern signifikant und scheint vor allem bei der Bildungsrendite für den mittleren Bildungsabschluss eine große Rolle zu spielen. Nicht nur die geringere Arbeitslosigkeit, sondern auch die studienfinanzierungsbezogenen Komponente erhöhen die Netto-Bildungsrendite und entschädigen für die Progressivität der Einkommensteuer. In Großbritannien gleicht die höhere steuerli-

wird unterschieden zwischen einer Brutto-Bildungsrendite RTE I und eine Netto-Bildungsrendite RTE II. Erstere berücksichtigt zum einen das mit einem höheren Bildungsabschluss verbundene höhere Erwerbseinkommen im Lebenszyklus, zum anderen die Opportunitätskosten der damit verbundenen längeren Ausbildungsdauer. RTE II berücksichtigt zusätzlich die (progressive) Einkommenssteuer, Studiengebühren, Studienförderung sowie die mit einem höheren Bil-

che Belastung die positiven Effekte der geringeren Arbeitslosigkeit und der Studienfinanzierung aus, während in den USA das hohe Niveau der Studiengebühren durchschlägt und die Bildungsrenditen unabhängig vom Geschlecht um vier Prozentpunkte reduziert. Die in Schweden im Vergleich niedrige Rendite bei Männern für den mittleren Bildungsabschluss überrascht nicht, angesichts der bereits oben dargestellten geringen Lohndifferenziale nach Bildungsabschluss.

## 8.5 Fiskalische Bildungsrenditen

Im Gegensatz zu den privaten Bildungsrenditen, die den finanziellen Nutzen der Bildung für den einzelnen angeben, berücksichtigen fiskalische Bildungsrenditen zum einen die durch die Bereitstellung der Bildung entstehenden Kosten, die nicht individuell getragen werden. Zum anderen ist höhere Bildung aufgrund der in den meisten Wohlfahrtsstaaten vorherrschende progressive Einkommensbesteuerung und Transfersysteme zur Einkommenssicherung bei Arbeitslosigkeit mit höherem Steueraufkommen und geringeren Sozialtransfers verbunden. Diese Komponenten werden beim OECD Konzept zur Berechnung fiskalische Bildungsrenditen mittels eines Vergleich der diskontierten gesamten Kosten und zukünftigen Erträge der Ausbildung berücksichtigt werden (vgl. Blöndal et al. 2005). Für die bereits oben betrachteten Länder sind die nach diesem Konzept geschätzten fiskalischen Bildungsrenditen in Tabelle 8.4-2 zusammengefasst.

Tabelle 8.5-1  
Fiskalische Bildungsrenditen nach dem OECD Konzept, 1999-2000

	Frauen		Männer	
	Mittlere Bildung <sup>1</sup>	Höhere Bildung <sup>2</sup>	Mittlere Bildung <sup>1</sup>	Höhere Bildung <sup>2</sup>
Deutschland	6,0	6,9	10,2	6,5
Schweden	- <sup>3</sup>	5,7	5,2	7,5
Großbritannien	- <sup>3</sup>	13,6	12,9	15,2
USA	9,6	12,3	13,2	13,7

1 „Upper secondary education“.

2 „Tertiary education“ .

3 Keine Angabe verfügbar.

Quelle: Zusammengestellt aus Blöndal et al. 2002, Table 4.

Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass fiskalischen Bildungsrenditen in den Ländern relativ hoch sind, die auch hohe private Bildungsrenditen aufweisen. So sind die fiskalischen Bildungsrenditen für Schweden und Deutschland deutlich geringer als für die beiden angelsächsischen Länder. Dies lässt sich damit erklären, dass bei hohen privaten Bildungsrenditen die Steuereinnahmen des Staates relativ hoch und die Sozialausgaben wegen geringerer Arbeitslosigkeit und eines höheren Niveaus der Erwerbstätigkeit gering sind.

Für Deutschland unterscheiden sich die fiskalischen Bildungsrenditen nach der Studie von Blöndal et al. nur gering zwischen Frauen und Männern mit höherer Bildung. Auch ist bei den Frauen der Unterschied in der fiskalischen Bildungsrendite zwischen einem mittleren und höheren Bildungsabschluss recht gering und spiegelt den Unterschied bei der privaten Bildungsrendite wider (vgl. Tab. 8.5-1).

Deutlich größer ist der Unterschied in der fiskalischen Bildungsrendite bei den Männern mit mittlerer und höherer Bildung. Die deutlich höhere fiskalische Bildungsrendite bei den Männern mit mittlerer Bildung ergibt sich vermutlich aus dem starken Effekt der Reduktion des Arbeitslosigkeitsrisikos auf die private Bildungsrendite dieser Gruppe. Wie die in Tab. 8.5-1 ausgewiesenen Ergebnisse für die privaten Bildungsrenditen in Deutschland zeigen, entfallen knapp 3 Prozentpunkte der Bildungsrendite dieser Gruppe auf das geringere Arbeitslosigkeitsrisiko, bei den Männern mit höherer Bildung nur ca. 1 Prozentpunkt.

In einer neueren Untersuchung schätzen de la Fuente und Jimeo (2005) auf der Basis eines verallgemeinerten Humankapital-Ansatzes für Deutschland eine durchschnittliche fiskalische Bildungsrendite von ca. 4 %. Im Vergleich zu den anderen in diese Studie einbezogenen 13 EU-Ländern weist Deutschland eine der höchsten fiskalischen Bildungsrenditen auf. Die in der Studie für Großbritannien berechnete durchschnittliche fiskalische Bildungsrendite liegt bei etwas unter 4 %, für Schweden ergibt sich eine negative fiskalische Bildungsrendite. Die Ergebnisse der Studie weisen auf einen relativ engen positiven Zusammenhang zwischen der Höhe der privaten und der fiskalischen Bildungsrendite hin.

## **8.6 Arbeitslosigkeit und private Bildungsrenditen in Deutschland**

Auf der Basis erweiterter Mincer-Lohnfunktionen, die neben der tatsächlichen Berufserfahrung auch Erwerbsunterbrechungen berücksichtigen, wurden die kurz- und längerfristigen Einkommenswirkungen von Arbeitslosigkeit (vgl. Ashenfelter und Ham 1979; Nickell 1979) und (freiwilliger) Erwerbsunterbrechungen von Frauen (Polachek 1975, Mincer und Ofek 1982) für die USA untersucht. Für Deutschland wurden die Einkommenseffekte von Erwerbsunterbrechungen von Licht und Steiner (1992) empirisch untersucht. Nach deren Schätzung beträgt der Lohnabschlag bei Frauen nach einer einjährigen Erwerbsunterbrechungsphase, die häufig in Verbindung mit der Geburt eines Kindes steht, ca. 3%. Bei den Männern beträgt der Lohnabschlag der Erwerbsunterbrechung, die bei diesen in der Regel mit Arbeitslosigkeit verbunden ist, ca. 5%. Dieser anfängliche Verlust wird durch den so genannten „Restaurationseffekt des Humankapitals“ (Polachek 1975, Mincer und Ofek 1982), der in einem steileren Verlauf des Einkommensprofils nach der Erwerbsunterbrechung zum Ausdruck kommt, etwas abgeschwächt, aber nicht kompensiert. Neuere Studien für Deutschland von Beblo und Wolf (2002) und Wunder (2005) kommen zu qualitativ ähnlichen Ergebnissen.

Für Deutschland wurde von Lauer (2003) auch der Zusammenhang zwischen Bildungsabschluss und dem individuellen Arbeitslosigkeitsrisiko untersucht. Je höher der Bildungsabschluss, desto geringer die Arbeitslosenquote. Dieser Zusammenhang hat sich über die Zeit (mit steigender allgemeiner Arbeitslosigkeit) verstärkt. Etwas differenzierter sind die Zusammenhänge, wenn zwischen Betroffenheitsrisiko und Dauer der Arbeitslosigkeit unterschieden wird (Lauer 2003): Am geringsten ist das

Betroffenheitsrisiko bei mittlerer beruflicher Qualifikation, während die Dauer der Arbeitslosigkeit bei höherer Qualifikation am geringsten ist; bei geringer beruflicher Qualifikation sind beide Risiken am höchsten.

Im Folgenden soll neue empirische Evidenz zu der Frage präsentiert werden, inwieweit das nach Ausbildungsabschlüssen differenzierte Arbeitslosigkeitsrisiko im Lebenszyklus die privaten Bildungsrenditen beeinflusst. Die Analyse basiert auf den im Sozioökonomischen Panel (SOEP) des DIW Berlin erhobenen Erwerbsbiographien (zum SOEP vgl. Haisken-DeNew/Frick 2005). Von zentraler Bedeutung für die folgende Analyse ist, dass auf Basis des SOEP die individuellen Erwerbsbiographien differenziert nach Bildungsabschlüssen über einen relativ langen Zeitraum erfasst werden können. Dies erlaubt es, die Effekte der über den Lebenszyklus kumulierten Arbeitslosigkeitsdauer auf die privaten Bildungsrenditen zu schätzen. Analysiert werden die Effekte auf Basis der Bruttostundenlöhne von Personen (ohne Selbständige und Beamte) im Alter zwischen 26 und 65 im Jahr 2005.

Bei der Analyse der Arbeitslosigkeit nach Bildungsabschlüssen wurden registrierte Arbeitslosigkeit und Nichterwerbstätigkeitsphasen zusammengefasst, da im Folgenden die Effekte von Erwerbsunterbrechungen auf die individuelle Lohnentwicklung analysiert werden soll und in dieser Hinsicht keine unterschiedlichen Wirkungen von Phasen der Arbeitslosigkeit und der Nichterwerbstätigkeit erwartet werden. Aufgrund der großen Bedeutung der meist durch Kindererziehungszeiten bedingten Nichterwerbstätigkeitsphasen weisen Frauen mit durchschnittlich knapp 6 Jahren im Westen, bzw. 3 Jahren im Osten, eine sehr viel höhere kumulierte Nichtbeschäftigungsdauer auf als die Männer, die im Beobachtungszeitraum im Durchschnitt 1,28 Jahre (West), bzw. 1,88 Jahre (Ost) arbeitslos waren. Deskriptive Statistiken zu den mittleren kumulierten Dauern der Arbeitslosigkeit und der Nichterwerbstätigkeit sowie der Durchschnittslöhnen in den einzelnen Bildungsgruppen sind differenziert nach Geschlecht und Region in Tabelle 8.7-1 ausgewiesen.

Um den Effekt des Bildungsabschlusses auf die Erwerbsbiographie zu bestimmen, wurden in einem ersten Schritt Regressionsmodelle mit der kumulierten Arbeitslosigkeitsdauer als abhängiger Variabler, den Bildungsabschlüssen als erklärenden Variablen und einer Reihe von Kontrollvariablen geschätzt. Auf der Basis dieser Schätzungen kann für jede Person die kumulierte Arbeitslosigkeitsdauer in Abhängigkeit des Bildungsabschlusses berechnet werden. Bei der Schätzung des Effekts der Arbeitslosigkeit auf die Bildungsrendite wird neben dem Ausbildungsabschluss, dem Alter und den üblichen Kontrollvariablen auch die kumulierte Arbeitslosigkeitsdauer als zusätzliche erklärende Variable in die Mincer-Lohnfunktion aufgenommen. Der Koeffizient dieser Variablen gibt dann an, in welchem Ausmaß Arbeitslosigkeit mit einer Reduktion der Bildungsrendite verbunden ist. Auf Basis dieser Schätzung kann die gesamte Bildungsrendite aufgespalten werden in einen direkten Bildungseffekt und einen indirekten Effekt, der über die geringere Arbeitslosigkeit bei höherer Ausbildung wirkt. Die detaillierten Ergebnisse der Regressionen sind in Tabelle 8.7-2 ausgewiesen. Für die Berechnung der

jährlichen Bildungsrenditen wurden die durchschnittlichen zusätzlichen Schuljahre zur Erreichen eines mittleren oder höheren Abschlusses zur Umrechnung benutzt (vgl. Anmerkung zu Tab. 8.6-1). Die folgende Tabelle fasst die privaten Bildungsrenditen getrennt nach Geschlecht, Region, mit und ohne Einfluss der kumulierten Arbeitslosigkeit zusammen.

Bei Berücksichtigung des geringeren Arbeitslosigkeitsrisikos in Spezifikation (2) sind die privaten

Tabelle 8.6-1

Private Bildungsrenditen in % ohne und mit Berücksichtigung der kumulierten Nichtbeschäftigungsdauer im Lebenszyklus, Alte und Neue Bundesländer

	Frauen		Männer	
	(1)	(2)	(1)	(2)
<b>Alte Bundesländer</b>				
mit Abschluss	11,65	14,34	8,97	11,67
mit höherem Abschluss	7,19	8,85	7,36	8,61
<b>Neue Bundesländer</b>				
mit Abschluss	17,67	18,35	6,91	13,72
mit höherem Abschluss	12,46	12,83	9,25	12,51

Anmerkungen: Spezifikation (1): ohne Berücksichtigung der Lohneffekte der kumulierten Arbeitslosigkeitsdauer, Spezifikation (2): mit Berücksichtigung dieser Effekte. Zur Umrechnung der geschätzten Lohndifferenziale nach Bildungsabschluss (vgl. Tab. 8.7-2) auf jährliche Bildungsrenditen wurden die folgenden durchschnittlichen zusätzlichen Schuljahre relativ zum Pflichtschulabschluss benutzt: Mittlerer Abschluss 1,93 Jahre für Frauen 1,75 Jahre für Männer; höherer Abschluss 5,92 Jahre für Frauen 5,90 Jahren für Männer, immer in Relation zur Basiskategorie kein Abschluss, unabhängig von der Region

Quelle: Steiner 2009b.

lucrative Investitionsmöglichkeit zu bieten. Im Allgemeinen gilt, dass Investitionen in mittlerer Bildung mit einer höheren Rendite entlohnt werden, als solche in höhere Bildung, was allerdings nicht heißt, dass sich diese nicht auch auszahlen würden.

Die privaten Bildungsrenditen sind in den neuen Bundesländern insbesondere bei den Frauen deutlich höher als in den alten Ländern sind. Mit durchschnittlich gut 18 % ist die private Bildungsrendite für ostdeutsche Frauen mit mittlerem Bildungsabschluss extrem hoch. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass Bildungsrenditen immer in Relation zum durchschnittlichen Lohn in einer Tätigkeit, die nur einen Pflichtschulabschluss voraussetzt, zu interpretieren sind, und dieser für ostdeutsche Frauen sehr gering ist (vgl. Tab. 8.7-1). Dies erklärt zu einem großen Teil die hohen Bildungsrenditen dieser Gruppe. Darüber hinaus ist der Effekt des mit höherer Bildung verbundenen geringeren Arbeitslosigkeitsrisikos bei den ostdeutschen Frauen relativ gering.

Ganz anders sieht es da bei den ostdeutschen Männern mit mittlerem Abschluss aus. Ohne Berücksichtigung der Nichtbeschäftigung beträgt die private Bildungsrendite bei einem mittleren Bildungsab-

Bildungsrenditen in allen Gruppen höher. Das geringe Arbeitslosigkeitsrisiko über den Lebenszyklus ist also ein wichtiger nicht zu vernachlässigender Faktor der privaten Bildungsrendite. Aber auch ohne Berücksichtigung des geringeren Arbeitslosigkeitsrisikos liegen die privaten Bildungsrenditen über der durchschnittlichen Verzinsung auf Investitionen in Realkapital, die von de la Fuente und Jimeno (2005, Tab: 10) für Deutschland im Zeitraum 1950-1989 mit knapp 6,5% angegeben wird. Die Investition in Bildung scheint also im Durchschnitt eine

schluss nur knapp 7 % und scheint damit deutlich weniger lukrativ zu sein als für die ostdeutschen Frauen oder in Westdeutschland. Wird das geringere Arbeitslosigkeitsrisiko berücksichtigt, steigt die durchschnittliche Bildungsrendite dieser Gruppe auf über 13 %. Dieser Effekt ist mit gut drei Prozentpunkten für ostdeutsche Männer mit höherem Bildungsabschluss zwar deutlich schwächer ausgeprägt. Im Vergleich zu Westdeutschland beeinflusst das mit einem höheren Bildungsabschluss reduzierte Arbeitslosigkeitsrisiko bei ostdeutschen Männern die private Bildungsrendite jedoch in einem weit stärkeren Ausmaß.

## **8.7 Fazit**

Bildungsinvestitionen sind mit einem höheren Erwerbseinkommen und einem geringeren Arbeitslosigkeitsrisiko verbunden. Die durchschnittliche private Bildungsrendite ist in Deutschland auch im internationalen Vergleich relativ hoch. Sie ist für Frauen etwas höher als für Männer und in den Neuen Bundesländern höher als in den Alten Bundesländern. Im Durchschnitt liegt sie über der Verzinsung auf Investitionen in Realkapital. Für Deutschland wurde gezeigt, dass die privaten Bildungsrenditen unterschätzt werden, wenn der Einfluss des Bildungsabschlusses auf das Arbeitslosigkeitsrisiko nicht berücksichtigt wird. Die präsentierte neue empirische Evidenz belegt, dass ein höherer Bildungsabschluss mit einer deutlich geringeren kumulierten Dauer der Arbeitslosigkeit- oder Nichterwerbstätigkeit über den Lebenszyklus verbunden ist: Frauen ohne Abschluss sind im Durchschnitt im Westen mehr als doppelt, im Osten sogar mehr als viermal solange nicht erwerbstätig oder arbeitslos wie Frauen mit höherem Bildungsabschluss. Auch bei den Männern ist ein höherer Abschluss mit geringerer Arbeitslosigkeit verbunden, wenn auch die Größenordnung dieses Effekts wesentlich geringer als bei den Frauen ist, bei denen sich lange Arbeitslosigkeitsdauern überwiegend durch mit der Kindererziehung verbundene Nichterwerbstätigkeit ergeben. Während Arbeitslosigkeit insbesondere bei den Männern in Ostdeutschland deren Bildungsrendite deutlich reduziert, ist dieser Effekt bei den Frauen relativ gering. Die Schätzungen berücksichtigen allerdings nicht, dass sich aufgrund der zunehmenden Angleichung des Erwerbsverhaltens von Frauen und Männern, die festgestellten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Zusammenhang zwischen Erwerbsunterbrechungen und Bildungsrenditen in den jüngeren Kohorten angeglichen haben könnten.

Auch die durchschnittliche fiskalische Bildungsrendite, die zum einen auch die staatlichen Bildungsausgaben, zum anderen die aufgrund der Bildungsinvestitionen höheren zukünftigen Steuereinnahmen und eingesparten Transferausgaben wegen Arbeitslosigkeit berücksichtigen, ist in Deutschland relativ hoch und dürfte deutlich über den Finanzierungskosten des Staates liegen. Höhere staatliche Bildungsausgaben erscheinen daher fiskalisch effizient. Darüber könnten Bildungsinvestitionen auch mit externen Effekten verbunden sein, die die gesellschaftlichen Wohlfahrt steigern oder gesellschaftlicher Kosten, z.B. der Kriminalitätsbekämpfung, vermeiden.

Sieht man von diesen potentiellen externen Effekten von Bildungsinvestitionen ab, ergibt sich aus der empirischen Relation zwischen den privaten und fiskalischen Bildungsrenditen unter Effizienzgesichtspunkten nicht nur eine Empfehlung zur Ausweitung des staatlichen Bildungsbudgets, sondern auch eine Empfehlung für die Bildungsfinanzierung. Da die fiskalische Bildungsrendite in Deutschland deutlich unter den geschätzten privaten Bildungsrenditen liegen, und diese im Durchschnitt höher als private Investitionen in Realkapital sind, sollten ausreichende finanzielle Anreize für private Bildungsinvestitionen bestehen. Aus dieser Sicht erscheint daher eine stärkere private Beteiligung an den Ausbildungskosten im tertiären Bildungsbereich gerechtfertigt. Voraussetzung dafür sind geeignete Modelle der (nachgelagerten) Studierendenfinanzierung.

Tabelle 8.7-1

Bruttostundenlöhne und Arbeitslosigkeit nach Bildungsabschlüssen<sup>1 2</sup>

In Euro

Alte Bundesländer	Frauen				Männer			
	%	Lohn	ALD <sup>3</sup>	ALW <sup>4</sup>	%	Lohn	ALD <sup>3</sup>	ALW <sup>4</sup>
Gesamt	100,0	13,84	5,94	69	100,0	18,54	1,28	37
kein Abschluss	44,8	11,37	8,13	78	48,9	16,03	1,75	43
mit Abschluss	31,3	13,75	4,61	62	24,6	17,94	0,86	32
höherer Abschluss	23,9	17,67	3,58	59	26,5	22,73	0,82	30
Neue Bundesländer	Frauen				Männer			
	%	Lohn	ALD <sup>3</sup>	ALW <sup>4</sup>	%	Lohn	ALD <sup>3</sup>	ALW <sup>4</sup>
Gesamt	100,0	11,86	3,11	65	100	13,24	1,88	56
kein Abschluss	21,0	8,31	5,95	87	27,8	10,38	3,06	67
mit Abschluss	59,3	11,11	2,67	64	52,2	12,21	1,57	55
höherer Abschluss	19,7	15,06	1,44	44	20,0	17,17	1,03	46

*Anmerkungen:*

**1** Personen zwischen 25 und 65 im Jahr 2005, ohne Beamte und Selbständige. Werte sind mit den SOEP persönlichen Hochrechnungsfaktoren für das Jahre 2005 auf die Gesamtpopulation hochgerechnet.

**2** Die Abgrenzung der Bildungsgruppen erfolgt auf der Basis der im SOEP generierten Variable der Bildungsjahre, welche auf Basis der abgefragten Schulabschlüsse konstruiert werden. Höherer Abschluss umfasst alle Abschlüsse, die mehr als 13 Schuljahre an Bildung umfassen. Mittlerer Abschlüsse umfasst alle zwischen 11,5 Jahren (was z.B. einer Mittleren Reife mit abgeschlossener Berufsausbildung entspricht) und 13 Jahren (Abitur ohne weiter berufliche oder akademische Qualifikation). Zu den methodischen Details vgl. Steiner (2009b).

**3** ALD: kumulierte Dauer der Arbeitslosigkeit (registrierte Arbeitslosigkeit und Nichterwerbstätigkeit, in Jahren) im Alter zwischen dem 16. Lebensjahr und 2005.

**4** ALW: Wahrscheinlichkeit (in %) zumindest einmal arbeitslos gewesen zu sein (einschließlich in 2005).

Quellen: SOEP, Wellen 1984-2005 für die alten und Wellen 1990-2005 für die neuen Bundesländer; Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 8.7-2

Lohneffekte<sup>1</sup> von Bildungsabschlüssen ohne und mit Berücksichtigung der kumulierten Nichtbeschäftigungsdauer im Lebenszyklus

Spezifikation <sup>2</sup>	Alte Bundesländer				Neue Bundesländer			
	Frauen		Männer		Frauen		Männer	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Direkter Effekt <sup>3</sup>								
mit Abschluss <sup>1</sup>	0,225	0,186	0,157	0,147	0,341	0,346	0,121	0,073
mit höherem Abschluss <sup>1</sup>	0,426	0,374	0,434	0,415	0,738	0,746	0,546	0,449
Indirekter Effekt der Nichtbeschäftigung		-0,040		-0,106		-0,004		-0,172
Kumulierte Nichtbeschäftigungsdauer <sup>4</sup>								
kein Abschluss		6,46		1,20		5,47		2,68
mit Abschluss		4,19		0,66		3,43		1,71
höherer Abschluss		2,71		0,32		2,14		1,00

*Anmerkungen:*

**1** Die Schätzung bei den Frauen erfolgt mit der zweistufigen Kleinstquadrate-Methode, bei der die mögliche Endogenität der kumulierten Dauer der Arbeitslosigkeit durch die Instrumentierung mit dem geschätzten (unbedingten) Erwartungswert der kumulierten Arbeitslosigkeitsdauer und –wahrscheinlichkeit, sowie der Anzahl der Kinder und dem Familienstand aus der ersten Stufe vermieden wird. Zusätzlich wird die kumulierte Dauer der Teilzeitbeschäftigung als weitere potenziell endogene Variable berücksichtigt. Die Schätzung für Männer erfolgt aufgrund unzureichender Instrumente mittels einer einstufigen Kleinstquadrate-Methode. Die Kontrollvariablen sind: Region, Nationalität, Familienstand und bei den Frauen Anzahl der geborenen Kinder. Eine entsprechende Schätzung wurde für die Frauen auch für die kumulierte Dauer der Teilzeit durchgeführt. Die Schätzungen basieren auf Tobit-Modellen, die berücksichtigen, dass die kumulierte Dauer der Arbeitslosigkeit und der Teilzeit für die meisten Personen Null ist. Zu den methodischen Details vgl. Steiner 2009b.

**2** Spezifikation (1): ohne Berücksichtigung der Lohneffekte der kumulierten Arbeitslosigkeitsdauer, Spezifikation (2): mit Berücksichtigung dieser Effekte. Die kursiv gedruckte Zahl ist am 5%-Niveau nicht statistisch signifikant von Null verschieden.

**3** Direkter Effekt des Bildungsabschlusses auf den Bruttostundenlohn. Die Dummy-Variablen für den Bildungsabschluss haben den Wert eins, wenn die Person den jeweiligen Abschluss hat, und den Wert null, wenn sie keinen Bildungsabschluss hat. Da die abhängige Variable der logarithmierte Stundenlohn ist, gibt der für einen bestimmten Abschluss geschätzte Koeffizient den prozentuellen Lohneffekt relativ zur Basiskategorie „kein Abschluss“ an. Indem dieser Lohneffekt durch die Differenz der Schuljahre, die im Durchschnitt zur Erreichung eines Bildungsabschlusses erforderlich sind, und den der allgemeinen Schulpflicht entsprechenden Schuljahren dividiert wird, kann für jeden Bildungsabschluss eine Bildungsrendite, die dem Koeffizienten der Schuljahre in der traditionellen Mincer-Lohnfunktion entspricht, berechnet werden. Die statistische Genauigkeit dieser Schätzung hängt vom geschätzten Standardfehler des geschätzten Koeffizienten für den jeweiligen Bildungsabschluss ab. „tertiary education“ relativ zu mittlerer Bildung („upper secondary“).

**4** Die geschätzten Werte für die mit einem bestimmten Bildungsabschluss verbundene kumulierte Arbeitslosigkeitsdauer sind bei den Stichprobenmittelwerten der anderen erklärenden Variablen berechnet. Sie unterscheiden sich von den in Tabelle I ausgewiesenen Werten, die ohne Kontrolle der Unterschiede in diesen Variablen nach Bildungsabschluss berechnet sind.

Quelle: Steiner 2009b.

## 9 Bildung in Deutschland: Status Quo und ordnungspolitische Handlungsempfehlungen

Von Prof. Dr. Alexander Kemnitz, TU Dresden

### 9.1 Kurzfassung

Das deutsche Bildungswesen benötigt Reformen sowohl auf finanzieller wie auf organisatorischer Ebene. Vor allem sollte ein größeres Augenmerk auf die frühkindliche Bildung gelegt werden. Hier ist definitiv eine stärkere finanzielle Rolle der öffentlichen Hand gefordert, um Bildungshemmnisse für Kinder aus sozio-ökonomisch benachteiligten Schichten zu beseitigen. Diese Anstrengungen helfen vor allem, Probleme auf späteren Bildungsstufen zu reduzieren.

Verglichen mit anderen Ländern hängt der Bildungserfolg in Deutschland sehr stark vom familiären Hintergrund ab. Die Verbesserung der Aufstiegschancen für die genannte Gruppe ist daher eine zentrale Herausforderung auch für das Schulsystem. Diese Verbesserung kann sowohl durch eine verstärkte Förderung dieser Gruppe in der Primarschulphase als auch durch einen Aufschub des Zeitpunktes der Bildungsselektion bewirkt werden. Darüber hinaus sollten im Schulwesen mehr Wettbewerbsanreize gesetzt werden. Dies betrifft sowohl den Wettbewerb um Schüler als auch um das Lehrpersonal. Voraussetzung hierfür ist eine höhere Schulautonomie in Bezug auf die Ausstattungsentscheidungen und die Lehrerentlohnung. Probleme der Qualitätssicherung im schulischen Wettbewerb sind bei der Existenz zentraler Abschlussprüfungen von untergeordneter Bedeutung.

Auch im Hochschulbereich sollte der Wettbewerbsgedanke ein größeres Gewicht spielen. Der bereits an vielen Hochschulen eingeschlagene Weg der Einführung von Globalhaushalten, leistungsorientierten hochschulinternen Zuweisungen und der Auswahl der Studierenden sollte weiter beschränkt werden. Die Reform der Studiengänge gemäß des Bologna-Prozesses sollte nicht zu Sparmaßnahmen durch eine Beschränkung des Zugangs zu den Masterstudiengängen führen. Starre Übergangsquoten für den Übergang vom Bachelor in den Master sind abzulehnen. Wenngleich der Staat die prinzipielle finanzielle Verantwortung für die Hochschulen besitzen sollte, ist eine finanzielle Eigenbeteiligung der Studierenden aus einer Reihe von Gründen vertretbar: einerseits dienen Studienbeiträge als Wettbewerbsinstrument der Hochschulen, andererseits verringern sie die durch die nationale wie internationale Mobilität von Studierenden und Absolventen resultierenden Verzerrungen eines rein öffentlich finanzierten Hochschulangebots. Allerdings muss hier auf eine geeignete Ausgestaltung der Rückzahlungsmodalitäten geachtet werden.

Im Bereich der Weiterbildung ist vor allem eine Förderung für ältere Arbeitnehmer in Bezug auf den Erwerb allgemeinverwendbarer Kenntnisse sinnvoll, um der Abschreibung spezifischer Kenntnisse infolge des technischen Fortschritts entgegenzutreten.

## **9.2 Konzept**

Das Bildungssystem hat einen entscheidenden Einfluss auf die Innovationskraft eines Landes. Das durch Ausbildung gewonnene Humanvermögen der Bevölkerung bestimmt dabei nicht nur die Zahl der Forscher, sondern auch die Anpassungsfähigkeit der Erwerbsbevölkerung an technologische Veränderungen.

Das deutsche Bildungssystem sieht sich seit Jahren heftiger Kritik von vielen Seiten ausgesetzt. Diese Kritik wird durch die Ergebnisse des Subindikators Bildung durchaus genährt. Deutschland steht im internationalen Bildungsvergleich schlecht da.

Ein genauerer Blick zeigt, dass die Bildungsprobleme in Deutschland sich nicht nur auf das allgemeine Niveau der Bildungsausgaben beziehen, welches im Durchschnitt über alle Bildungsstufen im internationalen Vergleich recht gering ist. Aber selbst auf den Bildungsstufen, für die Deutschland überdurchschnittlich viel ausgibt, der Sekundarstufe II und der tertiären Bildung (OECD 2009, Tabelle B1.4), sind die Ergebnisse eher unbefriedigend: sowohl die Zahl derjenigen, die eine Hochschulzugangsberechtigung erwerben als auch die Zahl derjenigen, die einen Hochschulabschluss erwerben, verbleibt im Vergleich der OECD-Länder im Mittelfeld bzw. auf unterdurchschnittlichem Niveau (OECD 2009, Tabelle A1.2a, Tabelle A1.3a). Auch ist der Bildungserfolg nur in wenigen Ländern so ungleich verteilt und hängt so stark vom sozio-ökonomischen Status ab wie in Deutschland (Schütz et al. 2008). Die Bildungsprobleme in Deutschland sind somit wohl auch ein Resultat falscher Organisations- bzw. Anreizsysteme, einem Aspekt, dem sich die bildungsökonomische Forschung in den letzten Jahren verstärkt gewidmet hat. Ein mehr an Bildungsausgaben ist sicherlich förderlich, mindestens ebenso wichtig ist aber die Setzung richtiger ordnungspolitischer Rahmenbedingungen und Schwerpunkte. Ziel dieses Kapitels ist es, einige Empfehlungen für den Umbau des Bildungssystems zu geben.

Aus ordnungspolitischer Sicht hat der Staat die prinzipielle Aufgabe, sowohl ein effizientes als auch ein gerechtes Bildungssystem zu gewährleisten. Wie später noch genauer argumentiert werden wird, sind rein private Bildungsmärkte hierzu aus einer Reihe von Gründen nicht in der Lage. Gleichwohl ist die Mitwirkung der Betroffenen unmittelbare Voraussetzung für den Erfolg jeder Bildungspolitik. Da auch das staatliche Handeln Unvollkommenheiten unterliegt, stellt sich die Frage, wie die Vorteile von öffentlichen und privaten Aktivitäten im Bildungswesen bestmöglich miteinander kombiniert werden können.

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, zunächst einmal die Aufgabenstellung des Staates im Bildungswesen zu bestimmen. Dies ist die Aufgabe von Abschnitt 9.3. Abschnitt 9.4 spiegelt das deutsche Bildungssystem an diesen Anforderungen und leitet daraus entsprechende Handlungsempfehlungen ab.

### **9.3      Ansatzpunkte staatlicher Bildungspolitik**

Worin bestehen nun die Hauptaufgaben des Staates im Bildungswesen? Gemäß des Subsidiaritätsprinzips sollte die öffentliche Hand nur dann eingreifen, wenn die Eigenanstrengungen der Bürger zu keinem befriedigenden Ergebnis führen. Die Frage nach der Rolle des Staates im Bildungswesen ist also letztlich eine Frage nach den Problemen eines rein privat finanzierten und organisierten Bildungssystems. Diese Probleme können sich sowohl auf die Effizienz als auch auf die Gerechtigkeit beziehen.

Unter dem Gesichtspunkt der Effizienz spielen externe Effekte und mangelnde Möglichkeiten der Eigenfinanzierung von Bildungsinvestitionen die Hauptargumente für bildungspolitische Eingriffe. Externe Effekte liegen immer dann vor, wenn die Ausbildungsentscheidung einer Person positive Nebenwirkungen auf andere Personen ausübt, ohne hierfür eine Gegenleistung zu erhalten. Da die Individuen nicht den gesamten Ertrag ihrer Anstrengungen für sich vereinnahmen können, werden ihre Bildungsanstrengungen zu gering ausfallen. Gemäß dieser Logik besteht die bildungspolitische Aufgabe darin, die individuellen Entscheidungen so zu korrigieren, dass diese positiven Effekte berücksichtigt, also internalisiert werden. Dabei müssen aber natürlich auch die Kosten der Identifikation bedacht werden.

Externalitäten sind im Bildungsbereich allgegenwärtig. Manche Effekte wie verstärktes Demokratiebewusstsein, Kriminalitätsreduktion und soziale Kohäsion entspringen vor allem der Sozialisationsfunktion der Bildung (Blaug 1970). Auch die Tatsache, dass Wissen als das Ergebnis von Bildung in einer Gesellschaft durch die Weitergabe des Wissens von Person zu Person wächst, verhindert, dass die Schaffer neuen Wissens sich alle daraus ergebenden Gewinne aneignen können (Lucas 1988, Freeman & Polasky 1992). Besonders offensichtlich wird dies, wenn man Ergebnisse der Grundlagenforschung und fundamentale Innovationen betrachtet. Darüber hinaus ergeben externe Effekte der Bildung auch unmittelbar durch das Steuersystem. Die Besteuerung der Arbeitseinkommen führt unweigerlich dazu, dass die Gesellschaft Teilhaber der individuellen Bildungserträge wird. Diese Verzerrung der Bildungsanreize kann durch eine öffentliche Beteiligung an den Ausbildungskosten behoben werden.

Externe Effekte ergeben sich aber auch im Bereich der Bildungsproduktion. Eine Vielzahl empirischer Studien belegt, dass das individuelle Lernergebnis nicht nur von den eigenen Anstrengungen, sondern auch vom Lernumfeld, das heißt von den Anstrengungen sowohl der Mitlernenden als auch des Lehrpersonals abhängt. Da solche Externalitäten von allen Beteiligten sowohl ausgesendet als auch emp-

fangen werden, ist der Gesamteffekt des Lernumfeldes a priori offen. Ziehen also schlechte Schüler die guten herunter oder ziehen gute Schüler die schlechten hoch?

Sicherlich ebenso gewichtig wie externe Effekte erscheinen Probleme der privaten Bildungsfinanzierung. Ohne die massive öffentliche Finanzierung des Bildungssystems sähen sich die meisten Familien Ausbildungskosten gegenüber, die kaum aus den laufenden Einkommen oder dem Vermögen bestritten werden könnten. Vielmehr wären diese Haushalte auf die Aufnahme von Bildungskrediten angewiesen, die im späteren Erwerbsleben zurückgezahlt werden.

Allerdings kann von einer befriedigenden Funktionsweise privater Bildungskreditmärkte im allgemeinen nicht ausgegangen werden. Probleme ungleicher Informationsverteilung zwischen Kreditgeber und Kreditnehmer führen entweder zu ineffizient hohen Risikoaufschlägen, Kreditrationierungen oder gar zum Zusammenbruch des Kreditmarktes, und manche Ausbildungsaktivitäten unterbleiben, obwohl sie sowohl aus persönlicher als auch gesellschaftlicher Sicht sinnvoll wären. Zu betonen ist hier, dass die genannten Informationsprobleme im Bildungsbereich besonders virulent sind, da – anders als im Fall der Investition in Realkapital – das Investitionsobjekt nicht durch eine Abtretung an den Kreditgeber besichert werden kann.

Die Notwendigkeit zur Inanspruchnahme von Ausbildungskrediten hängt natürlich vom finanziellen Hintergrund der Familie ab. Daher führen Kapitalmarktperfektionen nicht nur zu einem Effizienz-, sondern auch zu einem Gerechtigkeitsproblem: Die Möglichkeiten zur Ausbildung sind für Familien mit kleinerem Vermögen ungünstiger. In diesem Sinne wird eine zentrale Forderung der Bildungspolitik, nämlich die nach Chancengleichheit verletzt.

Dieses Problem mangelnder Zugangsgerechtigkeit kann in formalem Sinne durch die Schaffung vermögensunabhängiger Kreditkonditionen behoben werden (Becker 1993). Eine echte Zugangsgerechtigkeit ist damit aber noch nicht gewährleistet, da die Inanspruchnahme des Angebots vom sozioökonomischen Hintergrund abhängt. Einerseits führen Diskriminierungen im späteren Berufsleben dazu, dass manche gesellschaftlichen Gruppen geringere Erträge der Ausbildung erwarten und deshalb wenige in Bildung investieren. Andererseits ist wohldokumentiert, dass die individuelle Bereitschaft zur Übernahme eines Risikos von der Vermögenssituation abhängt, wobei ärmere Personen tendenziell weniger bereit sind, riskante Investitionen zu tätigen (De Fraja 2001, Wigger und von Weizsäcker 2001). Die Schaffung einer Gleichheit der Investitionschancen erfordert daher weit mehr Maßnahmen als die bloße Beseitigung von Kapitalmarktperfektionen, sondern eine bevorzugte Behandlung wirtschaftlich und sozial benachteiligter Gruppen.

Während die Forderung nach Chancengleichheit also Effizienz- und Gerechtigkeitsüberlegungen vereint, ist die Forderung nach Verteilungsgerechtigkeit klar in die letztere Kategorie einzuordnen. Angesichts des offensichtlichen Einflusses der Ungleichheit der Bildungsergebnisse auf die Ungleichheit der Einkommen in einer Gesellschaft wird oftmals argumentiert, dass öffentliche Bildungsausgaben

ein veritables Mittel zur Reduktion ökonomischer Ungleichheit bzw. zur Schaffung von Verteilungsgerechtigkeit darstellen.

Aus ordnungspolitischer Sicht ist eine solche Argumentation allerdings problematisch, da bei der Beurteilung einer Maßnahme nicht ihre prinzipielle Effektivität, sondern ihr relative Effizienz herangezogen werden sollte. Eine Reduktion der ökonomischen Ungleichheit ist über fiskalische Umverteilungsmaßnahmen weitaus wirksamer zu bewerkstelligen als über bildungspolitische Maßnahmen. Daher sind Fragen der Verteilungsgerechtigkeit im Kontext der Rolle des Staates im Bildungswesen eher nachrangig zu behandeln, zumindest gegenüber dem Ziel der Chancengleichheit im Sinne einer echten Zugangsgerechtigkeit.

## **9.4 Implikationen für die deutsche Bildungspolitik**

### **9.4.1 Der Lebenszyklus der Bildung**

Bildung und Lernen ist ein kontinuierlicher Prozess, der sich von der frühen Kindheit bis ins hohe Alter erstreckt. Dabei ist offensichtlich, dass die Anreize und Möglichkeiten zur Bildung zu jedem Zeitpunkt hochgradig von der bisherigen Bildungsbiographie abhängen. Die verschiedenen Stufen der Bildung von vorschulischer Bildung über das Primar- und Sekundarschulsystem hin zu Universität oder beruflicher Ausbildung und betrieblicher Weiterbildung bauen aufeinander auf, stehen also in einer dynamischen Komplementaritätsbeziehung. Dies ist in einer Vielzahl von empirischen Arbeiten des Nobelpreisträgers James Heckman mit einer Reihe von Koautoren herausgearbeitet worden.

Die Tatsache, dass Bildungsanstrengungen also umso wertvoller sind, je früher sie unternommen werden, da einmal erworbene Fähigkeiten den Erwerb weiterer Fähigkeiten erleichtern, führt zu einer differenzierten Rolle des Staates in Abhängigkeit der Bildungsstufen. Wenngleich die oben genannten Argumente für einen staatlichen Bildungsauftrag auf allen Ebenen existent sind, so ergibt sich doch eine höhere Gewichtigkeit im Bereich der frühkindlichen Bildung. Die frühzeitige Beseitigung von Bildungshemmnissen insbesondere für Kinder aus sozio-ökonomisch benachteiligten Schichten erhöht die Fruchtbarkeit späterer Bildungsinvestitionen. Es ist also aus ökonomischer Sicht effizienter, die Potentiale der Kinder frühzeitig zu erkennen und zu fördern, als Versäumnisse später aufwendig korrigieren zu müssen. Dabei zeigt die empirische Literatur, dass zumindest im Bereich der frühkindlichen Bildung kein echter Gegensatz zwischen effizienz- und (chancen-)gleichheitsorientierten Bildungspolitiken besteht. Der gesellschaftliche Nutzen ist weitaus größer als die Kosten. Zu späteren Zeitpunkten des Lebenszyklus gilt dies nicht mehr, wie die Evaluation der Weiterbildungsprogramme im Rahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik deutlich zeigt.

Der bildungspolitische status quo in Deutschland weicht erheblich von der aus der Lebenszyklusperspektive abgeleiteten Struktur der Bildungsfinanzierung ab. Der Anteil der öffentlichen Ausgaben an

den Gesamtausgaben für Bildung pro Schüler steigt mit der Bildungsstufe an (OECD 2009, Tabellen B3.2a, B3.2b). Der Staat investiert also relativ wenig im Bereich der frühkindlichen Bildung und relativ viel im Bereich der Hochschulen. Vor dem Hintergrund der Lebenszyklusperspektive wäre hingegen ein umkehrtes Muster angebracht.

## **9.4.2 Reformen innerhalb der Bildungsstufen**

### **9.4.2.1 Frühkindliche Bildung**

Angesichts der gerade dargelegten bildungspolitischen Schwerpunktsetzung ist der Handlungsbedarf im Bereich der frühkindlichen Bildung wenig überraschend. Insbesondere im Krippenbereich bleibt das Angebot weit hinter der Nachfrage zurück, im Bereich der Kindergärten ist die Situation aufgrund des Rechtsanspruchs auf einen Platz erheblich entspannter. Positiv anzumerken ist hier natürlich, dass die Erhöhung des Angebots an Krippenplätzen auf ein international durchaus vergleichbares Niveau aktiv von politischer Seite betrieben wird. Zu bedenken bleibt aber, dass die aktuellen Teilnahmequoten gerade für Kinder mit niedrigerem sozio-ökonomischem Status und/oder Migrationshintergrund relativ gering sind, obwohl gerade diese Gruppen am meisten von der Förderung profitieren (OECD 2008). Der Erfolg einer Ausweitung des Krippenangebots ist daher nicht ausgemacht. Eventuell können finanzielle Erleichterungen für die öffentliche Kinderbetreuung bei diesen Gruppen hilfreich sein. Um dem Ziel des Abbaus von Benachteiligungen gerecht zu werden, erscheint auch eine Verbesserung des Ausbildungsniveaus des Erziehungspersonals angebracht. Allerdings ist hier ein Konflikt mit dem Ziel des zügigen Ausbaus der Betreuungsangebots programmiert.

### **9.4.2.2 Schule**

Auch im Bereich der schulischen Bildung ist der staatliche Bildungsauftrag dominant. Allerdings hat eine Reihe jüngerer Forschungsarbeiten gezeigt, dass die Bildungsergebnisse nicht unbedingt durch die Höhe der Ausgaben, sondern vor allem durch die Organisation des Bildungswesens bestimmt werden. Hier sind vor allem die Mehrgliedrigkeit des Schulsystems, die Existenz zentraler Abschlussprüfungen, Anreizstrukturen für die Lehrer sowie die Gestaltungsspielräume der Schulen im Sinne der Schaffung von Wettbewerb zu nennen.

Deutschland gehört einerseits zu den Ländern, die ein recht stark gegliedertes Schulsystem aufweisen, und andererseits zu den Ländern, in denen die Aufteilung auf die verschiedenen Schulformen sehr früh stattfindet. Die Frage nach dem geeigneten Ausmaß der Mehrgliedrigkeit des Schulsystems ist hauptsächlich eine Frage nach der Gestalt der im Rahmen der externen Effekte bereits angesprochenen peer-group-Effekte. Dabei kann die Frage, ob schwächere Schüler stärkeren Schülern mehr schaden als stärkere Schüler schwächeren Schülern nützen, nur empirisch geklärt werden.

Eine Reihe jüngerer Studien, die auf internationalen Schülervergleichstests basieren (siehe für einen Überblick Meier & Schütz 2008) zeigt, dass eine frühere Selektionsentscheidung bezüglich der weiterführenden Schulen die Chancengleichheit des Bildungssystems reduziert: der sozio-ökonomische Hintergrund hat einen stärkeren Effekt auf die Schülerleistungen. Wößmann (2007) belegt diesen Effekt auch für Deutschland durch einen Vergleich der Schulsysteme zwischen den Bundesländern. Diesem Verlust an Chancengleichheit durch frühere Selektion steht allerdings interessanterweise kein oder nur ein geringer positiver Effekt auf die durchschnittlichen Schülerleistungen gegenüber. Daher scheint sich der Zielkonflikt zwischen Effizienz und Gerechtigkeit auch im Schulbereich weniger ausgeprägt darzustellen als typischerweise vermutet.

Eine weitere institutionelle Reform besteht in der Einführung zentraler Abschlussprüfungen, wie sie in den letzten Jahren in praktisch allen Bundesländern erfolgt ist. In der Tat lässt sich anhand der internationalen und nationalen Ergebnisse von Schülertests nachweisen, dass die Einführung zentraler Abschlussprüfungen die durchschnittlichen Schülerleistungen verbessert (Wößmann 2003; Jürges, Schneider & Büchel 2005). Allerdings scheinen diese Leistungszuwächse vor allem durch erhöhte Anstrengungen der Schüler und Schülerinnen zurückzuführen sein, die Indizien für eine Verbesserung der Qualität der Lehre sind gering (Schneider & Jürges 2008).

Daraus ergibt sich die Frage nach den korrekten Leistungsanreizen für das Lehrpersonal. Auch hier existiert eine international breite Evidenz, die anzeigt, dass die Lehrkräfte durchaus positiv auf finanzielle Anreize reagieren (Lavy 2002, Eberts, Hollenbeck & Stone 2002). Daher scheint eine leistungsorientierte Reform der Struktur der Lehrerbesoldungsstruktur in Deutschland durchaus diskussionswürdig.

Darüber hinausgehend sollte der Wettbewerbsgedanke natürlich auch auf die Gesamteinstitution Schule ausgeweitet werden. Erfordernis hierfür ist natürlich eine Ausweitung der Autonomie der Schulen. Wößmann (2003) hat gezeigt, dass Schulautonomie zwar nur in Kombination mit zentralen Abschlussprüfungen zu einer Verbesserung der Schülerleistungen führt, dann aber auch bessere Ergebnisse erzielt werden als bei Zentralprüfungen ohne Schulautonomie. Beide Instrumente sollten also miteinander verbunden werden. Dies bedeutet, dass sich die Rolle des Staates auf die externe Vorgabe und Überprüfung von Bildungsstandards beschränken sollte und den Schulen den Weg zur Erreichung dieses Ziels überlassen sollte. Es wäre dann auch möglich, die Aufgaben an private Schulbetreiber zu vergeben. Lüdemann et al. (2007) ermitteln in ihrer ökonometrischen Auswertung der PISA-Ergebnisse des Jahres 2003 einen positiven Effekt des Anteils der privat betriebenen Schulen und der fiskalischen Gleichbehandlung öffentlicher und privater Schulen auf die durchschnittlichen Schülerleistungen. Befürchtungen, dass eine erhöhte Wahlfreiheit der Eltern zu einer Verstärkung des Einflusses des sozio-ökonomischen Status auf die Testergebnisse führt, bestätigen sich dabei nicht (Schütz et

al. 2007). Vor diesem Hintergrund ist eine Öffnung des Schulsystems für den Wettbewerb anzustreben.

Neben den Anreizen für die Anbieter von Schulbildung ist natürlich auch die persönliche Bereitschaft zum Verbleib im Bildungssystem von Interesse. Dabei ist zu konstatieren, dass die individuellen Erträge aus dem Abschluss der Sekundarstufe II relativ zum Abgang nach der Sekundarstufe I in Deutschland im internationalen Vergleich eher gering sind. Dieser Zusammenhang sollte bei Reformen in Steuer- und Sozialpolitik berücksichtigt werden.

### **9.4.2.3 Hochschule**

Generell greifen die Argumente für staatliche Eingriffe im Hochschulwesen weniger stark. Natürlich spielt auch hier die Frage der Chancengleichheit eine gewichtige Rolle, wenngleich vieles darauf hindeutet, dass die Ursachen des mangelnden Zugangs zu höherer Bildung für manche Bevölkerungsgruppen tiefer zu liegen scheinen als in Problemen der Finanzierung von Studiengebühren und Lebensunterhalt während des Studiums (Carneiro & Heckman 2002). Auch sind die empirischen Belege für Existenz signifikanter externer Effekte eher schwach. Vor diesem Hintergrund erscheint eine rein öffentliche Finanzierung des Hochschulstudiums nicht als unbedingt zwingend.

Gleichwohl zeigen jüngere Berechnungen (OECD 2009, Tabelle A10.1, A10.5), dass die privaten und gesellschaftlichen Ertragsraten eines Universitätsstudiums in Deutschland mehr oder weniger übereinstimmen. Dies ist nicht nur ein Indikator dafür, dass die Internalisierung der externen Effekte der Hochschulbildung recht gut gelingt, sondern deutet auch darauf hin, dass die oftmals unterstellte regressive Umverteilungswirkung der öffentlichen Hochschulfinanzierung nicht allzu stark ausfällt (Janeba et al. 2007).

Probleme der Hochschulfinanzierung ergeben sich vielmehr auf der Ebene der nationalen und internationalen Mobilität der Studierenden und Absolventen. Diese Mobilität stellt eine ernsthafte Herausforderung für das Grundprinzip der öffentlichen Hochschulfinanzierung dar. Dieses besteht ja darin, dass die Absolventen über ihre Steuerleistungen im Erwerbsleben zumindest einen Teil der zuvor empfangenen Förderung zurückzahlen. In dem Maße, in dem Studienort und Arbeitsort auseinanderfallen, kommen die Steuerzahlungen ja nicht mehr dem Land zugute kommen, welches die Hochschulleistung bereitgestellt hat. Hieraus entsteht ein Trittbrettfahrerproblem: Die Anreize jedes einzelnen Landes bestehen eher darin, Hochschulabsolventen zu attrahieren als für ihre vorherige Ausbildung zu sorgen (Anderson & Konrad 2003). Für die Lösung dieser Problematik gibt es zwei prinzipielle Optionen. Die eine Möglichkeit besteht in der Schaffung eines Kompensationsmechanismus zwischen den Ländern. Hierzu könnte auf die Erfahrungen der Schweiz zurückgegriffen werden, in der ein entsprechendes System bereits existiert. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass solche Regelungen auf internationaler Ebene gelingen können. Daher ist auch die zweite Option, die Verlagerung der Rück-

zahlung auf den Absolventen durch die Erhebung von Studiengebühren, ernsthaft in Betracht zu ziehen. Hierzu später mehr.

Die bereits angesprochenen Kalkulationen der Ertragsraten seitens der OECD zeigen aber auch, dass der Ertrag eines Hochschulstudiums in Deutschland im internationalen Vergleich relativ gering ist. Dies vermag zu erklären, warum Deutschland auch bei den Studienaufnahme- und Absolventenquoten trotz der starken öffentlichen Subventionierung der Hochschulen zurückbleibt. Hier sind vor allem Reformen auf der Angebotsseite der Hochschulbildung gefragt.

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass die Umstellung der Studiengänge auf das zweistufige Bachelor-/Master-System zu einer Erhöhung der privaten Ertragsraten der Bildung führen wird. Sowohl die kürzeren Studiendauern als auch die konkretere Ausrichtung auf berufliche Qualifikationen tragen dazu bei. Allerdings hat sich die erhoffte Reduktion der Studienabbrecherquoten durch die Einführung der neuen Studiengänge bisher nicht eingestellt. Daher ist eine genaue Beobachtung der Entwicklung erforderlich. Da bisher noch kaum belastbare Ergebnisse über die Arbeitsmarktchancen der Bachelor-Absolventen vorliegen, sollte ein einfacher Übergang in das Master-Studium ermöglicht werden. Starre Quoten für die Aufnahmekapazitäten beider Studienabschlüsse sind abzulehnen.

Auch im Hochschulwesen ist eine Stärkung des Wettbewerbs erforderlich. Erfordernis hierfür ist natürlich eine größere Autonomie der Hochschulen in Form der Einführung von Globalhaushalten und leistungsorientierten hochschulinternen Zuweisungen oder auch dem Recht der Auswahl der Studierenden. Aghion et al. (2007) zeigen im internationalen Vergleich, dass autonomere Hochschulen erfolgreicher sind.

Anders als im Bereich der Schulbildung ist die Definition von einheitlichen Qualitätsstandards etwa in Form zentraler Abschlussprüfungen im Hochschulbereich nicht praktikabel. Allerdings sorgt der Bologna-Prozess für eine höhere Transparenz der Studieninhalte und trägt – zumindest nach einer Übergangsphase – zu mehr Disziplin der Hochschulen bei. Dennoch ist es erforderlich, auch die Studierenden an der Qualitätskontrolle zu beteiligen.

Studiengebühren können hier einen doppelten Zweck erfüllen, indem sie einerseits den Hochschulen als Wettbewerbsinstrument dienen (Kemnitz 2007a) und andererseits die Anreize für ein zielorientierteres Studium erhöhen. Dabei geht es bei der Ausgestaltung der Gebühren darum, eine optimale Balance zwischen diesen positiven Anreizeffekten und der Schaffung von Chancengleichheit zu finden. Daher sind die Studiengebühren einerseits nachgelagert und andererseits in Abhängigkeit des später erzielten Einkommens auszugestalten (Garcia-Penalosa & Wälde 2000). Zudem ist sicherzustellen, dass die erhobenen Gebühren auch tatsächlich zur Verbesserung der Qualität der Lehre und nicht zu einer Reduktion der öffentlichen Förderung führen (Kemnitz 2007b).

#### **9.4.2.4 Berufliche Bildung und Weiterbildung**

Bezüglich der Frage der Finanzierung unterscheiden sich die Bereiche der beruflichen und Weiterbildung von den bisher angesprochenen Bereichen dadurch, dass die Rolle der öffentlichen Hand hier eine nachgelagerte ist. Die Frage ist hier vielmehr, wie die Ausbildungskosten auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer aufgeteilt werden sollten.

Die Trennlinie ist hierbei im Grad der überbetrieblichen Verwertbarkeit der erworbenen Qualifikationen zu ziehen. Während allgemeine Kenntnisse die Produktivität des Arbeitnehmers in praktisch allen Unternehmen erhöhen, ist dies bei spezifischen Kenntnissen nur im Ausbildungsunternehmen der Fall. Aus ökonomischer Sicht gilt, dass Investitionen in allgemeine Kenntnisse vom Arbeitnehmer getragen werden sollten, während der Arbeitgeber unternehmensspezifische Bildungsmaßnahmen finanzieren sollte. Dies folgt aus dem Äquivalenzprinzip, das de facto auch der Argumentation bei mobilen Hochschulabsolventen zugrund liegt: die Kosten einer Investition sollten gemäß der individuellen Vorteile aus der Investition aufgeteilt werden. Diese liegen bei spezifischen Kenntnissen vor allem beim Ausbildungsbetrieb und bei allgemeinen Kenntnissen vor allem beim Arbeitnehmer.

Das deutsche duale System zeichnet sich durch seine Kombination des Erwerbs allgemeiner und spezifischer Kenntnisse in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb aus. Wenngleich die Zahl der verfügbaren Studien recht gering ist, so deutet doch einiges darauf hin, dass eine solche Verbindung die private Ertragsrate der beruflichen Ausbildung erhöht, die Jugendarbeitslosigkeit verringert und den Übergang ins Berufsleben erleichtert (Wößmann 2008). Gleichzeitig steigt aber auch das Risiko der Arbeitslosigkeit für ältere Generationen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass spezifische Kenntnisse durch technologischen Wandel schneller an Wert verlieren (Wasmer, 2006). Gerade angesichts der anstehenden demographischen Entwicklung ist dieser Aspekt von hoher Wichtigkeit. Daher ist eine Verstärkung der Weiterbildungsaktivitäten insbesondere für ältere Arbeitnehmer im Bereich allgemeinverwertbarer Kenntnisse angebracht. Darüber hinaus müssen aber auch die Inhalte der beruflichen Bildung kritisch auf ihren Grad an Spezifität überprüft werden.

### **9.5 Fazit**

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das deutsche Bildungssystem an verschiedenen Stellen einem starken Reformbedarf unterliegt. Dabei stehen neben der Umorientierung der öffentlichen Bildungsausgaben zugunsten der frühkindlichen Bildung vor allem institutionelle Veränderungen im Vordergrund. Theoretische wie empirische Befunde zeigen, dass der Wettbewerb zwischen Bildungsinstitutionen eine Vielzahl positiver Effekte entfalten kann. Dieser Wettbewerb kann sowohl durch Änderungen der internen Anreizstrukturen innerhalb öffentlicher Institutionen als auch durch die Zulassung privater Anbieter geschaffen werden. Dabei bleibt der öffentlichen Hand aber weiterhin die

wichtige Rolle der Qualitätsüberwachung, um den durch die Argumente der Chancengleichheit, der Kapitalmarktimperfektionen und der Externalitäten definierten Bildungsauftrag zu erfüllen.



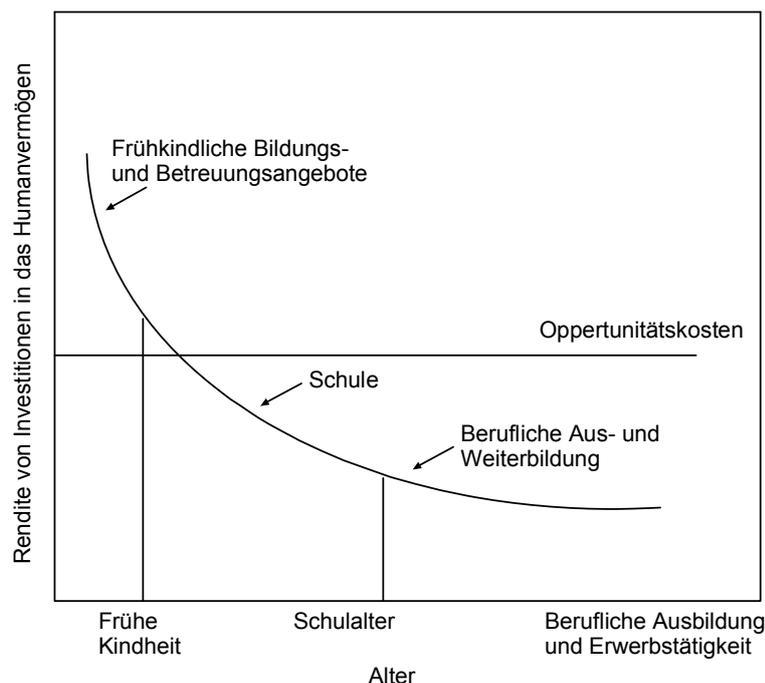
## 10 Frühkindliche Bildung und Innovation: Warum und wie kann frühkindliche Bildung die Innovationsfähigkeit Deutschlands erhöhen?

Von Prof. Dr. C. Katharina Spieß, DIW Berlin und FU Berlin

### 10.1 Frühkindliche Bildung und Innovation: ein mehrdimensionaler Zusammenhang

Analysen zur Innovationsfähigkeit einzelner Volkswirtschaften beziehen als eine zentrale Dimension Merkmale nationaler Bildungssysteme mit ein. Dabei beginnen die Betrachtungen i.d.R. mit dem Sekundarbereich, allenfalls wird der Primarbereich miteinbezogen. Der Elementarbereich bzw. die frühkindliche Bildung bleibt i.d.R. außen vor. Dies ist insofern zu bemängeln, als dem frühkindlichen Bildungsbereich eine besondere Bedeutung zukommt, wenn es um das Humankapital einer Volkswirtschaft und damit auch deren Innovationsfähigkeit geht: Neuere Ergebnisse aus der neuronalen Hirnforschung, aber auch Forschungsergebnisse aus dem Bereich der psychologischen, pädagogischen, soziologischen und vermehrt auch der ökonomischen Bildungsforschung weisen darauf hin, dass Investitionen in früher Kindheit besonders rentabel sind. Frühkindliche Bildungsinvestitionen insbesondere bei Kindern aus benachteiligten Familien erwirtschaften eine höhere Rendite als Bildungsinvestitionen zu einem späteren Zeitpunkt.

Abbildung 10.1-1  
Rendite von Bildungsinvestitionen über den Lebensverlauf



Quelle: Eigene Darstellung nach Heckman 2007.

tionen zu einem späteren Zeitpunkt. Dies wurde in letzter Zeit prominent von dem Ökonomie-Nobelpreisträger James Heckman empirisch abgeleitet (vgl. dazu Abbildung 10.1-1).

Die hohe Rentabilität frühkindlicher Bildungsinvestitionen wurde auch mit belastbaren Kosten-Nutzen-Analysen vor allem aus dem angloamerikanischen Raum belegt. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis umfasst in diesen Studien eine Bandbreite von 1:3 bei der *Carolina Abecedarian Study* bis zu 1:17 beim *Perry Preschool Project* (für

zusammenfassende Darstellungen vgl. Spieß 2009a und 2004). Allerdings ist diesen Studien gemeinsam, dass zum einen i.d.R. Kinder aus benachteiligten Familien betrachtet wurden und zum anderen die Programme als Interventionsprogramme sehr spezifisch auf diese Kinder und ihre Familien zugeschnitten waren.<sup>36</sup> Auch in Deutschland gibt es zunehmend Berechnungen, welcher Nutzen der Volkswirtschaft durch einen Ausbau der Kinderbetreuungsinfrastruktur zu Gute kommt und welche Kosten dem gegenüberstehen. Die Mehrheit dieser deutschen Analysen fokussiert allerdings auf die Nutzenströme, die aufgrund einer erhöhten mütterlichen Erwerbstätigkeit zu erwarten sind. Nur wenige deutsche Kosten-Nutzen-Berechnungen konzentrieren sich auf die Nutzenströme, die aufgrund von frühkindlichen „Bildungsinvestitionen“ zu erwarten sind (für die wenigen Ausnahmen vgl. Fritschi und Oesch 2008 oder eine frühere Studie von Anger et al. 2007). Außerdem sind diese Berechnungen, nicht zuletzt aufgrund einer schlechteren Datenlage, weniger differenziert. Sie kommen jedoch zu ähnlichen Ergebnissen: der Nutzen frühkindlicher Bildungsinvestitionen übersteigt deren Kosten; vgl. hierzu auch die zusammenfassende Darstellung bei Spieß (2009a). Diese Kosten-Nutzen-Analysen belegen jedoch auch, dass insbesondere Investitionen in das Humanvermögen von Kindern erst mittel- bis langfristig rentabel werden. Erst dann wenn Kinder bessere „Schuloutcomes“ erzielen (z.B. gemessen über die Wiederholung von Schuljahren, die Zuweisung zu speziellen Fördermaßnahmen o.ä.) oder auf dem Arbeitsmarkt erfolgreicher sind, rentieren sich frühkindliche Bildungsinvestitionen.

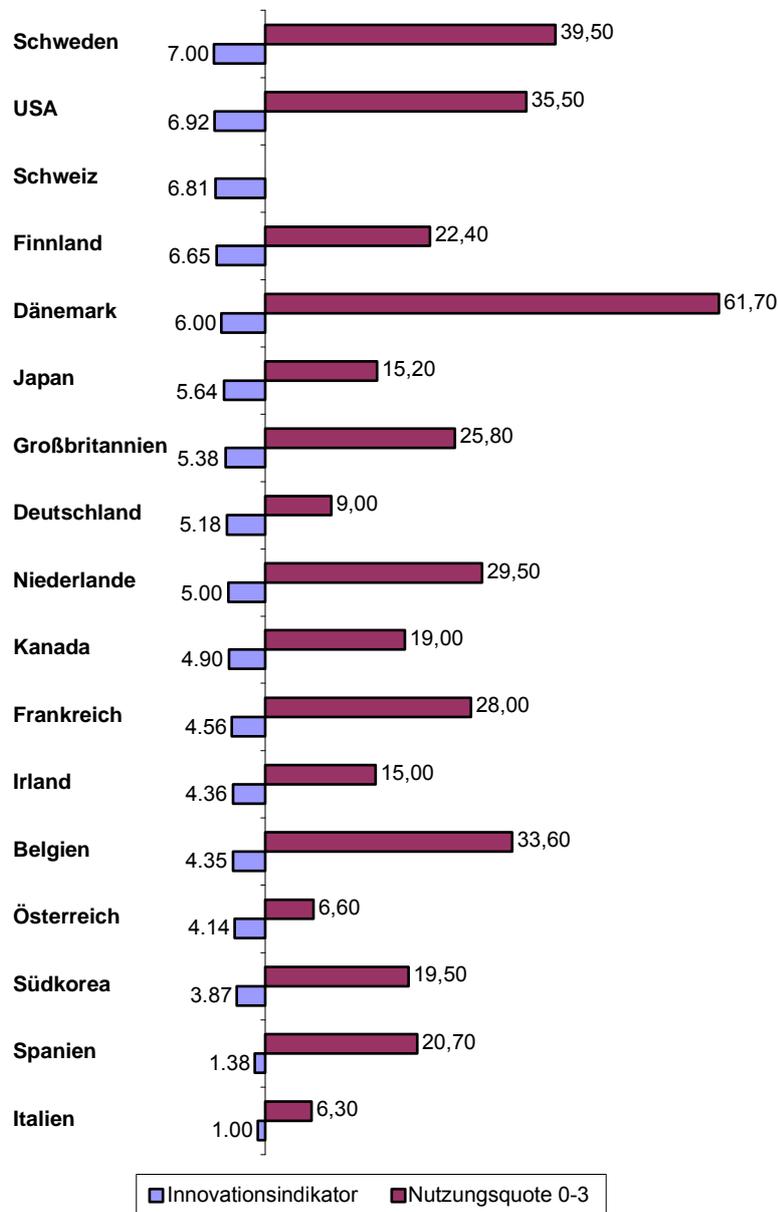
Unter Innovationsgesichtspunkten sind frühkindliche Investitionen in Bildung und Betreuung aus folgenden Gründen von Bedeutung. Insbesondere vor dem Hintergrund der Folgen des demographischen Wandels haben diese Gründe eine hohe Relevanz: Das Erwerbspersonenpotential wird in den nächsten Jahren drastisch zurückgehen (vgl. dazu die entsprechenden Prognosen des IAB Nürnberg, z.B. Fuchs und Söhnlein 2007). Wenn Deutschland seine Innovationsfähigkeit erhalten will, sind Strategien zum Erhalt bzw. Steigerung des Erwerbspersonenpotentials notwendig. Darüber hinaus wird ein drastischer Fachkräftemangel prognostiziert, der heute bereits in einigen Branchen beobachtet werden kann. Vor diesem Hintergrund sind Strategien gefragt, die vor allem das Potential an qualifizierten Arbeitnehmern ausbauen.

Investitionen in frühkindliche Bildung und Betreuung können zum einen als Investitionen in das künftige Humankapital angesehen werden. Frühkindliche Bildung kann dazu beitragen, dass *allen* Kindern gute frühkindliche Bildungschancen zukommen, die ihnen mittel- bis langfristig bessere Bildungschancen eröffnen. Zum anderen erlauben Investitionen in bedarfsgerechte frühkindliche Bildung und Betreuung eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf, insbesondere für Mütter. Sie können dazu beitragen längere Erwerbspausen zu verringern bzw. sie reduzieren mit Erwerbspausen verbun-

---

<sup>36</sup> Dies betrifft sowohl die pädagogische Qualität als auch die Integration der Eltern: Die pädagogische Qualität der Programme war überdurchschnittlich hoch und die Elternarbeit der Programme ging weit über die üblicher Förderprogramme hinaus.

Abbildung 10.1-2  
DIW Innovationsindex und Nutzungsquoten frühkindlicher Bildung und Betreuung von Kindern im Alter von 0-3 Jahren



Quelle: OECD 2009 und Belitz et al. 2007.

schulkinder. Wie Abbildung 10.1-2 verdeutlicht nutzen in den skandinavischen Ländern und den USA überdurchschnittlich viele Kinder im Alter von 0-3 Jahren frühkindliche Bildungs- und Betreuungseinrichtungen. Es ist allerdings auch wenig überraschend, dass eine überdurchschnittliche Nutzung einer

dene Verluste im Humankapital von gut ausgebildeten Frauen. Allerdings ist diese Begründung primär mit dem Betreuungsaspekt von frühkindlichen Angeboten verbunden. Er soll im Rahmen dieses Beitrags nicht weiter vertieft werden, da hier eine Konzentration auf frühkindliche Bildungsaspekte erfolgt.<sup>37</sup>

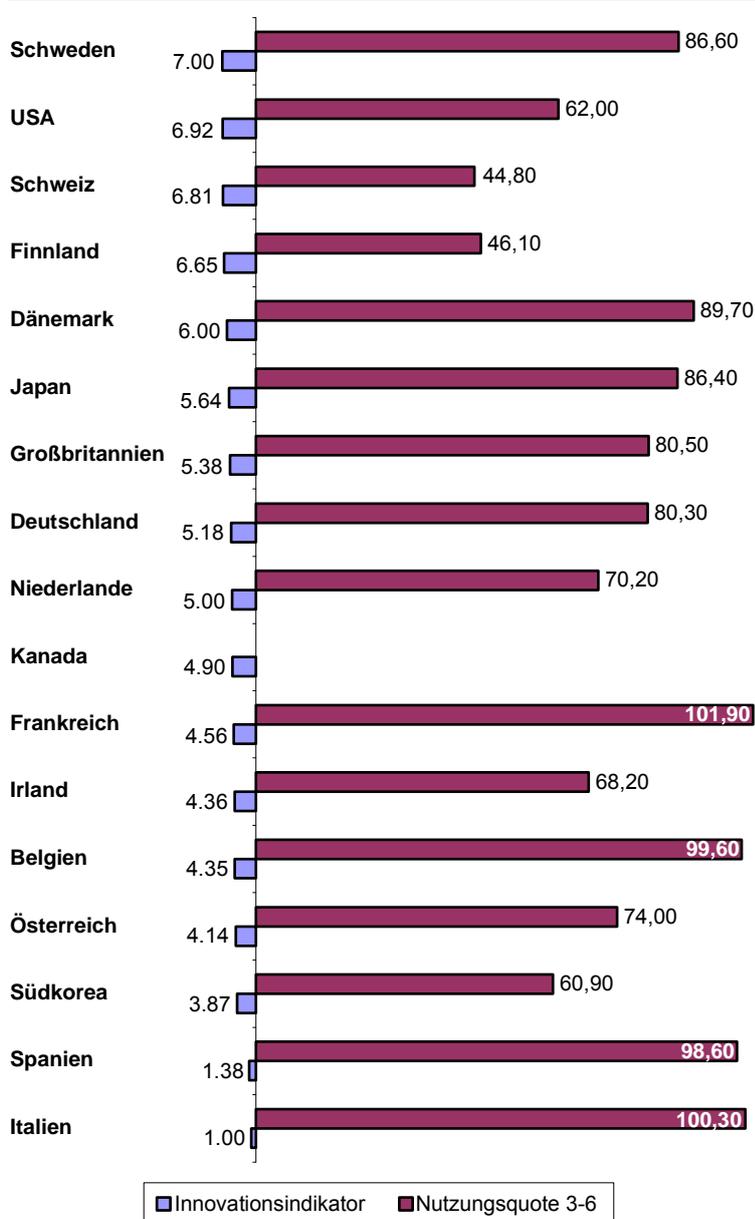
Vor dem Hintergrund der Bedeutung, die dem frühkindlichen Bildungsbereich für die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft zukommt, ist es wenig überraschend, dass Volkswirtschaften, die gemäß dem DIW-Innovationsindex als sehr innovativ einzustufen sind, auch eine überdurchschnittliche Nutzung von frühkindlichen Förderangeboten aufweisen. Dies trifft insbesondere für den Bereich der unter dreijährigen Kinder zu. Dies ist ein Bereich der eine größere Varianz in der Nutzung von frühkindlichen Bildungs- und Betreuungsangeboten aufweist, als der Betreuungsbereich für ältere Vor-

<sup>37</sup> Dies kann allerdings nicht bedeuten, dass Bildungsaspekte, die stark mit der pädagogischen Qualität einer Kindertageseinrichtung oder einer Kindertagespflege verbunden sind, keine Bedeutung für die Erwerbstätigkeit von Eltern haben. Vielmehr gibt es empirische Hinweise darauf, dass die Produktivität am Arbeitsplatz steigt, wenn Eltern wissen, dass ihren Kindern eine gute pädagogische Qualität zukommt.

frühkindlichen Bildung für sich genommen, nicht zwingend mit einer hohen Innovationstätigkeit verbunden ist. So weisen beispielsweise Belgien und Frankreich hohe Nutzungsquoten bei 0-3 jährigen Kindern auf – der Innovationsindikator zeigt allerdings geringe Werte. Deutschland, dessen Innovationsindikator bei 5,18 liegt, weist eine sehr geringe Nutzung frühkindlicher Bildungs- und Betreuungsangebote auf, wenn sehr junge Kinder betrachtet werden.

Diese Zusammenhänge ändern sich teilweise, wenn Kinder im Alter von drei bis sechs Jahren betrach-

Abbildung 10.1-3  
DIW Innovationsindex und Nutzungsquoten frühkindlicher Bildung und Betreuung von Kindern im Alter von 3-6 Jahren



Quelle: OECD 2009 und Belitz et al. 2007.

tet werden, vgl. dazu Abbildung 10.1-3. Hier weisen innovative Länder keine überdurchschnittliche Nutzung auf. Dies betrifft insbesondere die Schweiz und Finnland, die relativ innovativ sind aber relativ niedrige Nutzungsquoten aufweisen. Dies ist mit spezifischen institutionellen Regelungen dieser Länder verbunden. In der Schweiz beispielsweise beginnt der Kindergarten in einigen Kantonen erst mit dem 5. Lebensjahr. Inwiefern eine frühere Einbeziehung von Kindern in frühkindliche Bildungseinrichtungen die Innovationsfähigkeit dieser Volkswirtschaften noch steigern würde, kann hier nur spekuliert werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Theoretische Überlegungen und auch einige empirische Hinweise sprechen dafür, dass frühkindliche Bildungsinvestitionen für die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft von Bedeutung sind. Vor diesem Hintergrund, soll im Folgenden der Sta-

tus Quo der frühkindlichen Bildung und Betreuung in Deutschland kurz skizziert werden, um darauf aufbauend Handlungsempfehlungen abzuleiten.

## 10.2 Analyse des Status-quo frühkindlicher Bildung und Betreuung in Deutschland

Charakteristisch für das System der frühkindlichen Bildung und Betreuung in Deutschland sind seine *großen regionalen Unterschiede* in der Nutzung öffentlich geförderter Bildungs- und Betreuungsangebote. Diese regionalen Differenzen betreffen insbesondere die Nutzung von Bildungs- und Betreuungsangeboten für Kinder unter drei Jahren in Westdeutschland (vgl. dazu zahlreiche Analysen wie z.B. DJI 2008, Spieß et al. 2008 oder aktuell Bertelsmann Stiftung 2009). Allerdings ist auch für die ostdeutschen Bundesländer eine zunehmende Heterogenität in der Inanspruchnahme und dem Angebot zu beobachten. Wie Tabelle 9.2-1 verdeutlicht reicht die Bandbreite der Nutzungsquoten von 9,2% in Niedersachsen und 52,7% in Sachsen-Anhalt, wenn Kinder unter drei Jahren betrachtet werden. Für

Tabelle 10.2-1  
Nutzungsquoten nach Altersgruppen: Nutzung von Kindertageseinrichtungen und Kindertagespflege 2006 und 2008

	Kinder von 0-3 Jahren Stand: 15.3.2008	Kinder von 3-6 Jahren Stand: 15.3.2006
Baden-Württemberg	13,7	93,8
Bayern	13,2	98,4
Berlin	40,5	88,0
Brandenburg	44,8	92,0
Bremen	12,8	85,1
Hamburg	22,9	79,1
Hessen	14,3	89,1
Mecklenburg-Vorpommern	44,9	91,1
Niedersachsen	9,2	79,5
Nordrhein-Westfalen	9,4	83,3
Rheinland-Pfalz	15,1	93,8
Saarland	14,2	94,1
Sachsen	36,5	92,8
Sachsen-Anhalt	52,7	91,3
Schleswig-Holstein	11,7	81,2
Thüringen	38,9	94,9
<b>West</b>	<b>12,2</b>	<b>88,6</b>
<b>Ost</b>	<b>42,4</b>	<b>92,6</b>

Anmerkungen: Für Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren liegen keine aktuelleren Nutzungsquoten vor.

Quelle: Eigene Erstellung auf der Basis von Statistisches Bundesamt 2007 und Schilling 2009.

Kinder zwischen drei Jahren und dem Schuleintritt sind die Unterschiede zwischen den Bundesländern, wie aufgrund des Rechtsanspruchs auf einen Kindergartenplatz zu erwarten ist, geringer. Hier liegt Bayern mit einer Nutzungsquote von 98,4% an der Spitze und Hamburg erreicht mit 79,1% den geringsten Wert (vgl. Tabelle 10.2-1). Allerdings zeigen sich bei dieser Altersgruppe, wie auch bei den jüngeren Kindern, große Unterschiede im Betreuungsumfang, d.h. in einigen Bundesländern wird die Mehrheit der Kinder fünf Stunden oder weniger pro Tag betreut,

während in anderen Regionen die Mehrheit der Kinder mehr als sieben Stunden betreut wird. Größere Differenzen weist die Altersgruppe der Kinder im Kindergartenalter auf, wenn auf die Versorgung mit einem Mittagessen abgestellt wird (vgl. z.B. DJI 2008). Darüber hinaus gibt es erhebliche regionale

Unterschiede zwischen Landkreisen und kreisfreien Städten (Statistisches Bundesamt 2007). Regionale Unterschiede sind darüber hinaus auch im Qualitätsbereich festzumachen, dies betrifft Merkmale der Strukturqualität, wie z.B. die maximale Gruppengröße, die Kind-ErzieherInnen-Relation oder aber die Ausbildung der Erzieherinnen (vgl. auch dazu aktuell den Ländermonitor der Bertelsmann Stiftung 2009).

Insgesamt sind diese Differenzen auch Ausdruck der öffentlichen Investitionen, die diesem Bereich zukommen. Diese verdeutlicht Tabelle 10.2-2: Sie zeigt, dass Sachsen mit 2.404 Euro pro Kind an der Spitze liegt, während Niedersachsen mit nur 1.089 Euro pro Kind am wenigsten für diesen Bereich ausgibt.

**Tabelle 10.2-2**  
**Reine Nettoausgaben der öffentlichen Haushalte pro unter 10-jährigem Kind (Angaben in Euro) im Jahr 2006**

Baden-Württemberg	1.309
Bayern	1.228
Berlin	-
Brandenburg	2.326
Bremen	1.662
Hamburg	2.372
Hessen	1.572
Mecklenburg-Vorpommern	1.964
Niedersachsen	1.089
Nordrhein-Westfalen	1.420
Rheinland-Pfalz	1.658
Saarland	1.516
Sachsen	2.404
Sachsen-Anhalt	2.234
Schleswig-Holstein	1.108
Thüringen	1.956
<b>West</b>	<b>2.225</b>
<b>Ost</b>	<b>1.365</b>

Anmerkungen: - = keine Angabe

Quelle: Eigene Erstellung auf der Basis der Tabelle 21 (Bertelsmann Stiftung 2009).

Da nicht davon auszugehen ist, dass die zu beobachtenden regionalen Unterschiede nur auf Differenzen im Bedarf von Familien zurückzuführen sind, sind große regionale Unterschiede in der öffentlich finanzierten Förderung des Humankapital von morgen – in den einzelnen deutschen Bundesländern und auch Kreisen – festzumachen. In Hinblick auf das Humankapital von heute, haben Eltern, insbesondere Mütter in sehr unterschiedlichem Ausmaß die Möglichkeit Familie und Beruf zu vereinbaren, da die Kinderbetreuungsangebote zwischen den Ländern sehr stark variieren.

Außerdem zeichnet sich der Bereich der öffentlich geförderten frühkindlichen Bildung und Betreuung dadurch aus, dass große *Unterschiede zwischen soziodemographischen und sozioökonomischen Gruppen* bestehen. Inwiefern kann dies die Innovationsfähigkeit reduzieren? Wie unterschiedliche empirische Studien belegt haben, ist die Rendite für frühkindliche Bildungsinvestitionen nicht für alle Gruppen gleich<sup>38</sup>. Unterschiedliche Analysen primär aus dem US-amerikanischen Raum belegen, dass insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien von pädagogisch guten Bildungs- und Betreuungsangeboten profitieren. Für Kinder mit Migrationshintergrund kann dies auch auf der Basis unterschiedlicher deutscher Studien gezeigt werden. Becker und Biedinger (2006) zeigen z.B., dass der Kindergartenbesuch sowohl direkt als auch indirekt (über die kognitiven und sprachlichen Kompetenzen) auf die Schulfähigkeit wirkt. Unterschiede, die am

<sup>38</sup> Vgl. für eine zusammenfassende Darstellung z.B. Lesemann (2002).

Ende der Vorschulzeit zwischen Kindern mit und ohne Migrationsstatus beobachtet werden können, verschwinden, sofern für die Dauer des Kindergartenbesuchs (und kognitive Fähigkeiten) kontrolliert wird. In einer anderen Analyse von Becker (2006) lässt sich nachweisen, dass Defizite in der deutschen Sprache bei Migrantenkindern umso seltener vorkommen, je länger diese den Kindergarten besucht haben.<sup>39</sup> Demnach müssten öffentlich geförderte Bildungs- und Betreuungsangebote insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien zu Gute kommen.

Eine Analyse der Nutzergruppen von deutschen Kindertageseinrichtungen zeigt jedoch, dass gerade jene Gruppen, die von einer frühkindlichen Förderung besonders profitieren könnten, in deutschen Kindertageseinrichtungen unterrepräsentiert sind. Dies ist insbesondere für Kinder unter fünf Jahren

**Tabelle 10.2-3**  
Nutzungsquoten von Kindern mit und ohne Migrationshintergrund

	Unter 3 Jahren			3 bis unter 6 Jahre		
	Insg.	mit MG	ohne MG	Insg.	mit MG	ohne MG
Baden-Württemberg	14	10	16	95	94	95
Bayern	13	9	15	89	75	95
Berlin	40	28	48	94	80	100
Brandenburg	-	-	-	-	-	-
Bremen	13	7	18	87	75	96
Hamburg	23	14	29	81	72	87
Hessen	14	9	17	92	86	95
Mecklenburg-Vorpommern	-	-	-	-	-	-
Niedersachsen	9	5	10	86	76	90
Nordrhein-Westfalen	9	6	11	91	88	92
Rheinland-Pfalz	15	11	17	96	89	99
Saarland	-	-	-	93	91	94
Sachsen	-	-	-	-	-	-
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-	-
Schleswig-Holstein	12	6	13	84	60	91
Thüringen	-	-	-	-	-	-
<b>Deutschland</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>91</b>	<b>83</b>	<b>94</b>
West	12	8	14	90	84	93
Ost	42	16	45	95	66	97

Anmerkungen: MG=Migrationshintergrund

Quelle: Eigene Erstellung auf der Basis des Indikators 5A.1 und 5A.2 des Ländermonitors der Bertelsmann Stiftung 2009 (Bertelsmann Stiftung 2009).

hintergrund sind dies immerhin 21%. Dabei sind insbesondere in Ostdeutschland Kinder mit Migrationshintergrund in Kindertageseinrichtungen unterrepräsentiert. Bei Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren, ist die Differenz auch noch erheblich: 83% der Kinder mit Migrationshintergrund nutzen eine

der Fall. Kinder aus einkommensarmen oder auch deprivierten Haushalten sind insbesondere in den früheren Jahren in Kindertageseinrichtungen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit vertreten (vgl. für neuere Analysen Fuchs 2006 und Kreyenfeld 2008). Hinzu kommt, dass Kinder mit Migrationshintergrund unterrepräsentiert sind. Wie Tabelle 10.2-3 verdeutlicht nehmen in Deutschland nur 9% der Kinder im Alter unter drei Jahren, die einen Migrationshintergrund aufweisen eine Kindertageseinrichtung in Anspruch, bei Kindern ohne Migrations-

<sup>39</sup> Hinzu kommt, dass gezeigt wurde, dass bei türkischen Kindern ein hoher Anteil der eigenen ethnischen Gruppe im Kindergarten, die sprachliche Segregation in dieser Einrichtung erhöht und damit den Erwerb der deutschen Sprache erschwert.

Kindertageseinrichtung, bei Kindern ohne Migrationshintergrund sind es 11 Prozentpunkte mehr, d.h. 94%. Hinzu kommen große regionale Unterschiede. Insbesondere in Niedersachsen ist der Anteil der Kinder mit Migrationshintergrund, die über frühkindliche Bildung und Betreuung erreicht werden, sehr gering, während er in Berlin mit 28% im Bereich der Kinder unter drei Jahren relativ hoch ist. Bei den Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren fällt auf, dass Hamburg nur 72% dieser Kinder erreicht, während hervorzuheben ist, dass Baden-Württemberg mit 94% einen besonders großen Anteil von Kindern mit Migrationshintergrund in frühkindlichen Bildungs- und Betreuungsangeboten aufweist.

Diese soziodemographisch und sozioökonomisch bedingten Unterschiede belegen auch differenzierte Analysen auf der Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP): Wird das Konzept der Einkommensarmut verwendet, so zeigt sich, dass sowohl in Ost- als auch in Westdeutschland Kinder aus armen Haushalten eine deutlich geringere Wahrscheinlichkeit haben eine Kindertageseinrichtung zu nutzen, als nicht arme Kinder. Im Westen verringert sich diese Wahrscheinlichkeit c.p. um etwas mehr als 5%, wenn das Kind in einer einkommensarmen Familie lebt. Im Osten beträgt dieser Wert sogar bei nahezu 10%. Kinder, bei denen beide Elternteile einen Migrationshintergrund aufweisen, haben im Westen eine signifikant geringere Wahrscheinlichkeit eine Kindertageseinrichtung zu besuchen. Mit einer um fast 12% verringerten Wahrscheinlichkeit gegenüber Kindern ohne Migrationshintergrund ist dieser Effekt sehr hoch. Kinder, bei denen nur ein Elternteil einen Migrationshintergrund aufweist, haben dagegen keine signifikant niedrigere Nutzungswahrscheinlichkeit als Kinder ohne Migrationshintergrund. Wenn das Konzept der Deprivationsarmut anstelle von Einkommensarmut benutzt wird (vgl. Spieß et al. 2008), dann zeigen sich noch stärkere negative Effekte der Armutssituation. In Ostdeutschland sinkt die Nutzungswahrscheinlichkeit von armen Kindern um fast 14% und in Westdeutschland um 12% (vgl. Spieß et al. 2008).

Damit kommen Kindern in Deutschland keine gleichwertigen Bildungs- und Förderchancen zu, vielmehr sind diese nicht nur von der Region, sondern auch familiären Merkmalen abhängig. Da auch in diesem Kontext nicht davon auszugehen ist, dass diese familiär bedingten Unterschiede allein auf unterschiedliche Bedarfe und Präferenzen der Familien zurückzuführen sind, ist im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit Deutschlands festzuhalten: Nicht alle verfügbaren Humanressourcen werden genutzt. Vor allen jene Gruppen von Kindern, deren Förderung eine besonders hohe Rendite verspricht, nutzen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit diese Angebote. Damit sind Ineffizienzen in der Förderung des Humankapitals von morgen festzumachen, die die Innovationsfähigkeit reduzieren können. Dieser Befund ist auch deshalb besonders bemerkenswert, da der Anteil benachteiligter Gruppen an der gesamtdeutschen Bevölkerung künftig noch zunehmen wird: So steigt in Deutschland der Anteil von Kindern, die in Armut leben weiterhin (BMAS 2008). Ebenso ist zu erwarten, dass der Anteil von Kindern, die kein erwerbstätiges Elternteil haben, weiterhin zunimmt: Im Jahr 2006 lebte bereits jedes zehnte Kind unter 18 Jahren in einer Familie, in der kein Elternteil erwerbstätig war. Auch der Anteil

von Kindern mit Migrationshintergrund wird steigen. Bereits heute liegt Anteil der Personen mit Migrationshintergrund in einigen Regionen Westdeutschlands und Berlin bereits über 50% (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2008).

### 10.3 Bildungspolitische Handlungsempfehlungen

Welche bildungspolitischen Handlungsempfehlungen folgen aus diesem Befund? In den letzten Jahren hat sich im Bereich der frühkindlichen Bildung in Deutschland einiges getan. Insbesondere der Ausbau der Betreuung von Kindern unter drei Jahren wird angegangen. Erstmals beteiligt sich der Bund an der Finanzierung von Kindertageseinrichtungen (vgl. Kinderförderungsgesetz 2008). Weitere Anstrengungen sind jedoch nötig, wenn die von der Bundesregierung für den „U3-Bereich“ anvisierte Nutzungsquote von 35% im Jahr 2013 erreicht werden soll. Auch bei der Betreuung von Kindern über drei Jahren müssen vermehrt Anstrengungen für umfassendere und flexiblere Angebote unternommen werden. Alle Angebote müssen darüber hinaus einer guten pädagogischen Qualität entsprechen, da ansonsten die Rendite der Investitionen in das Humankapital von morgen sehr viel geringer ausfällt als grundsätzlich möglich.

Um die großen regionalen Unterschiede auszugleichen ist auch weiterhin eine nachhaltige Beteiligung des Bundes an den Ausgaben für frühkindliche Betreuung und Bildung sinnvoll und notwendig. Darüber hinaus müssen die Länder und Kommunen, insbesondere in Westdeutschland massive Anstrengungen unternehmen, um ihre Angebote auszubauen (vgl. dazu auch Spieß 2009). Hier gilt es die politische Prioritätensetzung entsprechend zu ändern und auch mittel- bis langfristig zu denken, wenn Regionen ihre Innovationsfähigkeit erhalten bzw. steigern wollen.

Darüber hinaus sollten insbesondere Anstrengungen dahingehend unternommen werden, auch Kinder mit Migrationshintergrund und aus einkommensarmen Haushalten vermehrt in Kindertageseinrichtungen zu integrieren. Dies kann über eine zielgruppenspezifische Ausrichtung der öffentlichen Förderung erreicht werden.

Zwar gilt der deutsche Elementarbereich international betrachtet als vorbildlich, da er grundsätzlich auf Kinder *aller* Familien ausgerichtet ist und in diesem Sinne als „*universal approach*“ zu bezeichnen ist (vgl. OECD 2006). Empirische Befunde zeigen jedoch, dass er dieses Ziel nicht erreicht. Eine größere Zielgruppenorientierung ist notwendig. Sie darf jedoch nicht bedeuten, dass der deutsche Ansatz einer Kindertageseinrichtung für *alle* Kinder obsolet wäre. Denn eine *alleinige* Förderung bestimmter Zielgruppen ist aus unterschiedlichen Gründen ebenfalls nicht sinnvoll.

Barnett (2004) z.B. diskutiert die „Pros“ und „Cons“ universeller Programme und solcher Programme, die ausschließlich benachteiligte Kinder fördern. Zum einen gibt er zu bedenken, dass die Kosten einer universellen Förderung geringer sind, da Stigmatisierung vermieden werden kann. Außerdem kann der Erfolg der Programme erhöht werden, wenn Kinder in heterogenen Gruppen gefördert werden. Barnett

(2004) weist darüber hinaus darauf hin, dass für universell ausgerichtete Programme eine größere öffentliche Unterstützung zu erwarten ist, da von ihnen potentiell alle profitieren. Darüber hinaus haben allein auf einzelne Zielgruppen ausgerichtete Programme das Problem der Zielgruppenabgrenzung und Zielgruppenerreichbarkeit.<sup>40</sup> Zum anderen gibt Barnett (2004) aber auch zu bedenken, dass rein universelle Programme weniger auf die spezifischen Bedarfe einzelner Zielgruppen eingehen und von daher nicht effektiv und effizient sind. Deshalb ist ein Ansatz, der als „*target within universal*“ bezeichnet wird, sinnvoll. Wenn sich das deutsche System stärker in diese Richtung orientiert, so muss über konkrete Vorschläge diskutiert werden, wie die Nutzungsquoten von Kindern aus benachteiligten Gruppen erhöht werden können, ohne dass andere Kinder von der Förderung ausgeschlossen werden.

Üblicherweise würden Ökonomen vermuten, dass niedrigere Preise zu einer höheren Inanspruchnahme führen. Es ist für Deutschland allerdings nicht zu erwarten, dass eine weitere Befreiung der Eltern von „Kita-Gebühren“ zu einer stärkeren Inanspruchnahme von Kindertageseinrichtungen durch Kinder aus benachteiligten Gruppen führen wird. Vielmehr sind die damit verbundenen „Mitnahmeeffekte“ hoch und nicht zwingend effektiv. Darüber hinaus zahlen Familien mit geringem Einkommen bereits heute häufig keine oder nur geringe Beiträge. In nahezu allen Bundesländern sind einkommensgestaffelte Elternbeiträge die Regel. Lediglich vier Bundesländer geben nur eine Empfehlung zur Staffelung der Elternbeiträge, d.h. dort ist eine Staffelung nicht verpflichtend (vgl. Lange 2008). In Härtefällen entfallen die Gebühren häufig oder werden von anderen öffentlichen Stellen übernommen. Insgesamt zahlen nach Berechnungen von Fuchs-Rechlin (2008) 9% der Familien keine Beiträge. Hinzu kommt, dass die Gebühren in Deutschland im internationalen Vergleich relativ gering sind. Standardisiert für eine Familie mit einem zwei Jahre alten Kind, zeigen die Ergebnisse der Berechnungen von Immervoll und Barber (2005), dass deutsche Familien mit einem Gebührenanteil von 12% am Einkommen unter dem Durchschnitt anderer OECD Länder von 16% liegen.

Eine stärkere zielgruppenspezifische Förderung in einem universellen System könnte vielmehr über zweckgebundene Transfers an die Subjekte – in diesem Falle die Eltern – erreicht werden. Bildungsgutscheine im frühkindlichen Bereich, die Kinder aus benachteiligten Familien stärker fördern, können ökonomisch sinnvoll sein. Den Einrichtungen könnten indirekt über Gutscheine für die Bildung und Betreuung benachteiligter Kinder mehr öffentliche Gelder zukommen. Familien wiederum würde ein expliziter Transfer zukommen, den sie mit einer größeren Wahrscheinlichkeit nutzen als eine indirekte Förderung im Sinne einer „Objektförderung“ (vgl. für entsprechende empirische Hinweise Besharov und Samari 2000 sowie eine theoretische Diskussion Levin und Schwartz 2007).

---

<sup>40</sup> Neuere Studien von Fitzpatrick (2008) können, darüber hinaus belegen, dass ein universelles „Pre-Kindergarten“ Angebot dazu geführt hat, dass die Inanspruchnahme insgesamt um 12 % bis 15 % ansteigt, mit den stärksten Effekten bei Kindern von Müttern, die kein Bachelor Degree haben. Allerdings belegen deutsche Befunde gerade einen umgekehrten Effekt: Kinder aus bildungsfernen Schichten sind unterrepräsentiert.

In jedem Fall dürfen Bedarfskriterien für eine Förderung nicht allein auf die Erwerbstätigkeit, Ausbildung von Eltern oder deren Erwerbssuche abstellen. Aus bildungsökonomischen Überlegungen sind insbesondere auch Kinder aus benachteiligten Familien zu fördern. Das heißt Bedarfskriterien sollten, wie es in einigen Bundesländern bereits praktiziert wird, z.B. auch den Migrationsstatus oder den sozioökonomische Situation der Familie berücksichtigen.

Darüber hinaus sollten Familien über die Fördermöglichkeiten deutscher Kindertageseinrichtungen besser informiert werden. So zeigt eine Studie von Becker (2009), dass die deutschen Kinder den Kindergarten im Durchschnitt etwas früher beginnen als Kinder mit türkischem Migrationshintergrund. Als wichtiger Bestimmungsfaktor erweist sich das Wissen der Eltern über den Kindergarten. In türkischen Familien fangen die Kinder zudem früher mit dem Kindergarten an, wenn die Eltern über gute Deutschkenntnisse verfügen. Auch dies gibt Hinweise darauf, dass mehr Kenntnisse über die Bedeutung der frühkindlichen Bildung die Nachfrage nach frühkindlicher Bildung und Betreuung erhöhen können. Hier ist besonders die kommunale Ebene gefragt: Auf lokaler Ebene muss die Kinder- und Jugendhilfe ansetzen, um allen Familien die Chancen einer frühkindlichen Betreuung deutlich zu machen,

Eine zielgruppenorientierte Förderung des Besuchs von Kindertageseinrichtungen ist ein zentraler Schritt, um die frühkindliche Bildung in Deutschland zu verbessern. Er kann in seiner Effektivität und Effizienz allerdings gesteigert werden, wenn ein weiteres wichtiges Spezifikum der frühkindlichen Bildung bedacht wird. So ist es frühkindlichen Bildungsprozessen eigen, dass sie insbesondere dann erfolgreich sind, wenn die Familien miteinbezogen werden. Wenn Unterschiede in den Fähigkeiten von jungen Kindern erklärt werden sollen, ist es nach wie vor die Familie, die am meisten an Varianz erklärt und nur an zweiter Stelle die Kindertageseinrichtung. Noch konkreter: Die Familie hat einen zwei- bis dreimal größeren Effekt auf Bildungs- und Sozialisationsoutcomes von Kindern als Kindertageseinrichtungen (vgl. z.B. Tietze 2007). Pädagogisch ambitionierte Bildungsprogramme, die weltweit für ihren Erfolg insbesondere bei Kindern aus benachteiligten Familien bekannt sind, sind darauf hin ausgerichtet. So ist z.B. dem *Perry Preschool Program* eine enge Elternarbeit immanent: Eltern werden in das Programm mit einem eigens auf die Eltern zugeschnittenen Programmteil eingebunden. Es erfolgen vielfache Elterngespräche und Hausbesuche (vgl. z.B. Schweinhardt et al. 2005).

Auf den deutschen Kontext übertragen heißt dies, dass neuere Entwicklungen, die bereits in einigen Bundesländern Schule machen, auch aus bildungsökonomischen Gesichtspunkten als sehr effektiv und effizient zu bewerten sind. Gemeint sind Entwicklungen hin zu Familienzentren, Eltern-Kind-Zentren, „Häusern für Kinder und Familien“ oder Dienstleistungszentren für Familien (für einen aktuellen Überblick vgl. Diller 2006 oder speziell zu Familienzentren Stöbe-Blossey et al. 2008). Konkreter soll es darum gehen, dass Kindertageseinrichtungen über ihre klassischen Bildungs- und Betreuungsprogramme hinaus auch Angebote der Elternbildung und der Elternarbeit anbieten. Von solchen Ansätzen

können insbesondere Kinder aus benachteiligten Familien profitieren, wenn es sich um niedrighschwellige Angebote handelt. Allerdings müsste dann in einem ersten Schritt erreicht werden, dass auch diese Kinder früh Kindertageseinrichtungen nutzen und nicht erst im letzten Jahr vor der Einschulung. Darüber hinaus werden diese Ansätze nur dann erfolgreich sein, wenn sie nicht zu Qualitätseinbußen im bisherigen „Kerngeschäft“ von Kindertageseinrichtungen führen. Zusätzliche finanzielle Ressourcen sind für eine entsprechende Weiterentwicklung notwendig.

Wenn es Deutschland darüber hinaus gelingt allen Kindern gleichwertige frühkindliche Bildungs- und Betreuungsangebote zukommen zu lassen, ist ein fundamentaler Schritt getan, um in Zukunft auf ein Humankapital zurückgreifen zu können, dass die Innovationsfähigkeit Deutschlands erhält bzw. erhöht. Es steht außer Frage, dass diese frühkindlichen Investitionen weitere Investitionen im Primär-, Sekundär- und auch Tertiärbereich nicht ersetzen. Sie können jedoch dazu beitragen, dass diese effizienter und effektiver wirken.

## Teil 3: Sonderthemen 2009

### 11 Finanzierung

Von Dr. Rolf Ketzler und PD Dr. Dorothea Schäfer

#### 11.1 Innovationsfinanzierung: Finanzierungsklemme rechtzeitig entgegensteuern

##### 11.1.1 Einleitung

Finanzierungsbeschränkungen gelten als eine der wichtigsten Hürden im Innovationsprozess. Im Innovationsindikator 2009 hat sich Deutschland im Bereich Finanzierung gegenüber dem Vorjahr verschlechtert und verharnt mit Rang 15 abgeschlagen in der Schlussgruppe. Die Finanzierungsfrage

Tabelle 11.1-1  
Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Rang 2009	Rang 2008
SWE	1	1
USA	2	2
DNK	3	4
FIN	4	5
GBR	5	3
CAN	6	6
KOR	7	7
FRA	8	8
NLD	9	10
IRL	10	9
CHE	11	13
AUT	12	11
BEL	13	15
ESP	14	12
DEU	15	14
JPN	16	16
ITA	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

bleibt weiterhin ein zentrales Problem bei der Stärkung der Innovationskraft. Besonders bei der Gründungsfinanzierung hinkt Deutschland hinterher. Die Finanzierung von Innovationen wird durch die Wirtschafts- und Finanzkrise noch schwieriger werden. Schärfere Finanzierungsbedingungen für etablierte Unternehmen und die breite Erhöhung der Risikoprämien lassen keinen anderen Schluss zu. Umso wichtiger ist es, dieser Entwicklung rechtzeitig entgegen zu steuern. Das DIW Berlin schlägt hierzu vor, die Sanierung des Bankensektors entschiedener voranzutreiben als bisher, Venture Capital gezielt zu fördern und die Rahmenbedingung für Beteiligungskapital zu verbessern.

Im internationalen Vergleich der führenden Industrieländer ist die Innovationsfinanzierung in Deutschland im Ranking deutlich abgeschlagen hinter den skandinavischen und angelsächsischen Ländern (Tabelle 11.1-1). Gegenüber dem Vorjahr hat Deutschland insbesondere bei der Bewertung der ‚Allgemeinen Finanzierungsbedingungen‘ sowie in geringerem Maße bei der ‚Gründungsfinanzierung‘ Boden verloren (Tabelle 11.1-2). Blickt man auf die Innovationserfolge junger Unternehmen, so

gibt die schlechte Platzierung des Subindikators ‚Gründungsfinanzierung‘ Anlass zur Sorge. Lediglich im Bereich der staatlichen Förderung kann sich Deutschland im Mittelfeld des Rankings behaupten.

Tabelle 11.1-2

Ränge und Punktwerte des Subindikators „Finanzierung“ für die Jahre 2009 und 2008

Land	Allgemeine Finanzierungsbedingungen		Gründungsfinanzierung		staatliche Förderung	
	Rang 2009	Rang 2008	Rang 2009	Rang 2008	Rang 2009	Rang 2008
SWE	1	1	4	5	5	5
USA	6	7	3	3	3	2
DNK	2	2	6	6	10	8
FIN	4	6	7	7	6	7
GBR	9	4	1	1	9	9
CAN	7	9	2	2	15	11
KOR	16	16	5	4	2	4
FRA	11	12	12	12	4	1
NLD	5	8	9	9	13	13
IRL	3	3	8	8	17	17
CHE	8	5	10	10	12	14
AUT	14	14	14	15	1	3
BEL	10	11	11	11	11	12
ESP	12	13	13	13	8	6
DEU	13	10	15	14	7	10
JPN	15	15	16	16	16	15
ITA	17	17	17	17	14	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

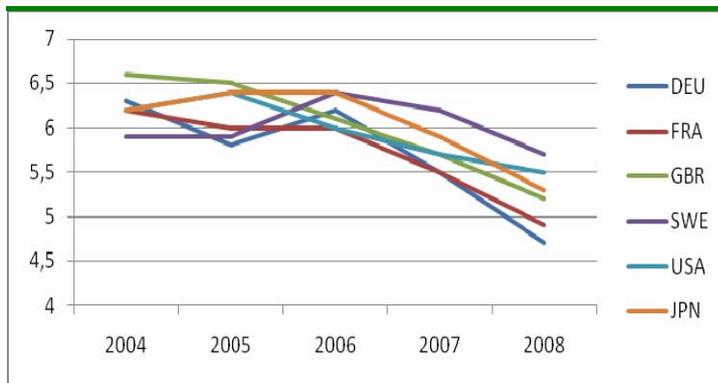
## 11.2 Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise auf das Innovationsverhalten

### 11.2.1 Erschwerter Kreditzugang

Das schwache Umfeld der Innovationsfinanzierung gerät durch die aktuelle Wirtschafts- und Finanzkrise, die sich zusätzlich negativ auf die Finanzierungssituation der Unternehmen auswirkt, weiter unter Druck. Durch den Mangel an ausreichenden Finanzierungsquellen droht ein deutlicher Rückschlag für die Innovationstätigkeit der Unternehmen. Die ersten Anzeichen dieser Entwicklung spiegeln sich bereits im Vorfeld der Krise wider. Der aktuelle Innovationsindikator zeigt einen deutlichen Abwärtstrend in Bezug auf die ‚Beurteilung des inländischen Kapitalmarktes‘ und die ‚Beurteilung des Bankensystems‘.<sup>41</sup> Abbildung 11.2-1 zeigt exemplarisch die Entwicklung für den inländischen Kapitalmarkt für einige ausgewählte Länder.

<sup>41</sup> Die beiden Indikatoren sind Teil des Subindikators ‚Allgemeine Finanzierungsbedingungen‘.

Abbildung 11.2-1  
Beurteilung inländischer Kapitalmärkte



Quelle: Originaldaten World Economic Forum. Die Daten entstammen einer Unternehmensbefragung durch das World Economic Forum (WEF). Die befragten Manager können in ihrer Bewertung zwischen 1 und 7 wählen, wobei 7 das bestmögliche Ergebnis ist.

Abbildung 11.2-2  
Kredithürde des verarbeitenden Gewerbe nach Größenklasse



Quelle: ifo Konjunkturtest Juli 2009.

betroffen (KfW Unternehmensbefragung 2009).<sup>42</sup> Dagegen berichten große Unternehmen von einer Verschärfung der Konditionen für Fremdfinanzierungskontrakte.

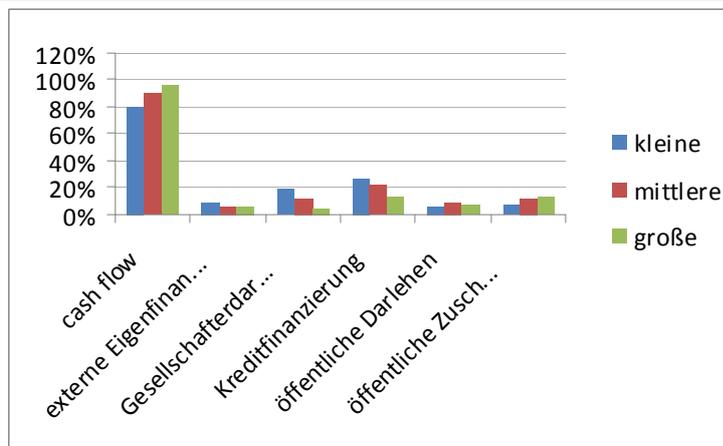
## 11.2.2 Tendenz zu wieder sinkenden Innovationsbudgets bei KMU

In den vergangenen Jahren haben KMUs ihre Innovationsaufwendungen deutlich erhöht (hier und im Folgenden Aschhoff 2009, 11). Das starke Wachstum der Innovationsbudgets, das vor allem von wissensintensiven und sonstigen Dienstleistungen getragen wird, hat im Jahr 2007 einen Höhepunkt er-

Große Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes haben mit 57% die höchste Innovatorenquote unter den Branchengruppen. Gerade für diese Gruppe aber hat sich nach aktuellen Umfragen der Zugang zu Kreditfinanzierung erheblich verschlechtert (Aschhoff et.al. 2009, 2; ifo Konjunkturtest 2009). Insgesamt ist die Innovatorenquote unter den großen Unternehmen der Industrie und der wissensintensiven Dienstleistungen mit ca. 90% am höchsten (Aschhoff et. al. 2009, 11). Lag der Anteil der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, die die Kreditvergabe als restriktiv bezeichnen, im August 2008 noch bei nur 17%, so ist er bis Juli 2009 auf 54% angestiegen. Eine Trendabkehr ist derzeit nicht zu erwarten. Abbildung 11.2-2 zeigt, dass der Anstieg für KMU (kleine und mittlere Unternehmen) moderater ausfällt. KMUs sind dabei in erster Linie direkt von einem erschwerten Kreditzugang

<sup>42</sup> Unternehmensfinanzierung – deutliche Spuren der Krise: Keine Kreditklemme, aber massive Finanzierungsschwierigkeiten, KfW Unternehmensbefragung 2009.

Abbildung 11.2-3  
 Finanzierungsquellen von Innovationen



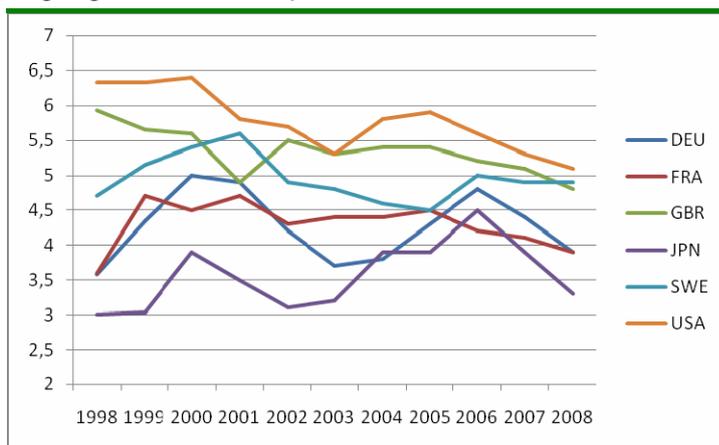
Quellen: Mannheimer Innovationspanel; Eigene Berechnungen des DIW Berlin. Bei der Angabe der gewählten Finanzierungsquelle sind Mehrfachnennungen möglich.

eingesetzt (Rammer 2009, 43). Abbildung 11.2-3 verdeutlicht, dass unter den externen Finanzierungsquellen in der Mehrzahl kleine und mittlere Unternehmen auf Kreditfinanzierung zurückgreifen. Im Zuge der Wirtschafts- und Finanzkrise zunehmende Finanzierungsrestriktionen treffen KMU besonders hart und lassen tendenziell einen stärkeren Rückgang der Innovationsaktivitäten erwarten.

### 11.2.3 Weiterhin schwacher deutscher Markt für Beteiligungskapital

Eine vergleichbare Entwicklung zeigt sich auch auf dem Markt für privates Beteiligungskapital. Von

Abbildung 11.2-4  
 Zugang zu Venture Capital



Quelle: Originaldaten WEF.

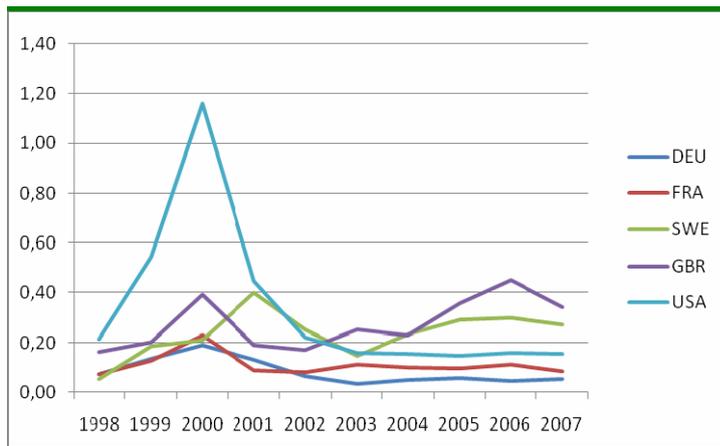
reicht. Insgesamt entfielen in diesem Jahr 30% der Innovationsaufwendungen auf KMUs. Für die Jahre 2008 und 2009 rechnen die Unternehmen aber bereits wieder mit leicht fallenden Budgets. Externes Fremdkapital in Form von Bank- oder Kontokorrentkrediten hat im Vergleich zur Innenfinanzierung keine dominierende Bedeutung für die Finanzierung von Innovationen. Externe Kapitalquellen werden eher als Ergänzung zu internen Mitteln

einem Rückgang der ‚Frühphasenfinanzierung, und ‚Expansionsfinanzierung‘ sind Investitionen in innovative Produkte und Prozesse üblicherweise besonders betroffen. Der Zusammenhang zeigt sich auch wenn man die Trends beim Innovationsindikator mit dem Trend bei der Verfügbarkeit von Venture Capital vergleicht. Unter den untersuchten Ländern belegt Deutschland beim ‚Zugang zu Venture Capital‘ (Wagniskapital) nach Rang 9,5 im

Vorjahr nun nur noch Platz 13.<sup>43</sup> Die Trendverläufe für einige Länder sind in Abbildung 11.2-4 dargestellt. Im traditionell eher bankorientierten deutschen Finanzsystem ist der Wagniskapitalmarkt gemessen am Volumen der Risikokapitalinvestitionen im Verhältnis zum BIP schwach entwickelt (Abbildung 11.2-5). Großbritannien, die USA und auch Schweden stehen hier sehr viel besser da.

Die globale Rezession hat den Markt für privates Beteiligungskapital stark getroffen. Der Geschäfts-

Abbildung 11.2-5  
Risikokapitalinvestitionen im Verhältnis zum BIP



Quelle: Originaldaten Eurostat.

Abbildung 11.2-6  
German Private Equity Barometer: Geschäftsklimaindex



Quelle: KfW Bankengruppe, 1. Quartal 2009. Quartalsweise Befragung der KfW und des Bundesverbandes deutscher Kapitalgesellschaften e. V. (BVK) über die Einschätzungen der im BVK organisierten Mitglieder hinsichtlich der aktuellen und der für die jeweils folgenden 6 Monate erwarteten Geschäftslage.

klimaindex für Beteiligungskapital ist nach einem Hochpunkt Ende 2007 im Jahr 2008 deutlich eingebrochen (Abbildung 11.2-6). Lediglich im Frühphasensegment hat es bisher eine leichte Korrektur des Abwärtstrends gegeben. Die Aussichten auf dem Beteiligungsmarkt bleiben aber angespannt, da im Zuge der Rezession aufgrund einer steigenden Anzahl von Ausfällen innovativer Unternehmen mit Verlusten auf Seiten der Beteiligungsfinanzierer zu rechnen ist. Bei einem schwachen Kapitalmarktumfeld kann es auch zu Verzögerungen beim Ausstieg aus bestehenden Engagements kommen. Als Konsequenz sind finanzielle Ressourcen länger gebunden als geplant und stehen somit nicht für Neuinvestitionen zur Verfügung. Die weitere Entwicklung ist darüber hinaus maßgeblich davon abhängig, inwieweit es den Venture Capital Gesellschaften gelingt, angesichts des schwierigen wirtschaftlichen Umfeldes neues Kapital einzuwerben.

<sup>43</sup> Im Ranking des letzten Innovationsindicators ist Deutschland punktgleich mit Kanada in dieser Kategorie.

#### 11.2.4 Nachlassende Innovationsaufwendungen

Erste Anzeichen für einen Rückgang der Investitionen in Innovationen sind dabei sowohl im Markt für Wagniskapital aber auch auf den Kreditmärkten zu spüren. Die konjunkturelle Lage mit den historisch niedrigen Wachstumsprognosen schlägt sich auf dem Beteiligungsmarkt in einer pessimistische Einschätzung des Geschäftsklimas nieder. Die Beteiligungsfinanzierer berichten von einem nachfrageseitigen Rückgang nach Wagniskapital (German Private Equity Barometer, s.o.). Zudem ist auch ein Qualitätsrückgang bei den eingereichten Geschäfts- und Investitionsplänen erkennbar.

Ansteigende Ausfallrisiken in einem Konjunkturabschwung veranlassen Banken üblicherweise sich bei der Kreditvergabe zurückzuhalten. Gleichzeitig aber sinkt die Nachfrage (KfW 2009). Vor allem die Nachfrage nach langfristigen Investitionskrediten ist eingebrochen. Innovationen sind tendenziell langfristige Investitionsprojekte. Insofern muss davon ausgegangen werden, dass eine Kürzung der Innovationsaufwendungen mit zu den Ursachen für diesen Nachfragerückgang gehört.

Zum größten Teil werden Innovationsprojekte aus Eigenmitteln der Unternehmen finanziert (Abbildung 8.2-3). Durch die konjunkturelle Abschwächung und den damit verbundenen Auswirkungen auf Umsatz und Gewinn ist von einem deutlichen Rückgang der dafür zur Verfügung stehenden Budgets und damit der Innovationsaktivitäten auszugehen. Die derzeitige wirtschaftliche Situation der Unternehmen lässt es tendenzielle nicht zu, das Niveau der Innovationsausgaben aufrecht zu erhalten. Die rückläufige Nachfrage nach externen Finanzierungsformen legt den Schluss nahe, dass ein Schließen der Lücke über externe Finanzierungsquellen derzeit auch von den Unternehmen nicht beabsichtigt ist. Allerdings greifen die Unternehmen verstärkt auf staatliche Kredit- und Bürgschaftsprogramme zurück, um die Reduktion der Innovationsbudgets wenigstens teilweise aufzufangen (FAZ 2009). Dabei zeigt sich, dass die Mehrzahl der beantragten Kredite zur Finanzierung von Betriebsmitteln eingesetzt und nicht wie ursprünglich vorgesehen für Investitionen verwandt wird. Lediglich die Kreditgesuche von Großunternehmen entfallen zu 77% auf Investitionen. Da die Finanzierung von Innovationen mit Krediten bei großen Unternehmen meist eine untergeordnete Rolle spielt, sind Einschränkungen der Innovationsaktivitäten hier nur in geringerem Umfang zu erwarten.

Anders stellt sich die Situation bei kleinen und mittleren Unternehmen dar, die nach Abbildung 3 über geringere Innenfinanzierungsmöglichkeiten verfügen. Das weitere Wachstum innovativer Unternehmen basiert deshalb stärker auf externen Finanzierungsquellen. Durch die erschwerten Zugänge zu Wagniskapital und zu Krediten (Arend, Zimmermann 2009, 57) ist zumindest eine Verlangsamung der Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen abzusehen. Kleine und mittelständische Unternehmen haben als Treiber der Innovationsdynamik eine große Bedeutung. Ein Rückschlag bei den Innovationsaktivitäten dieser Unternehmensgruppe bedroht daher auch das Wachstumspotential der Volkswirtschaft. Spezielle staatliche Programme könnten dieser Entwicklung entgegensteuern.

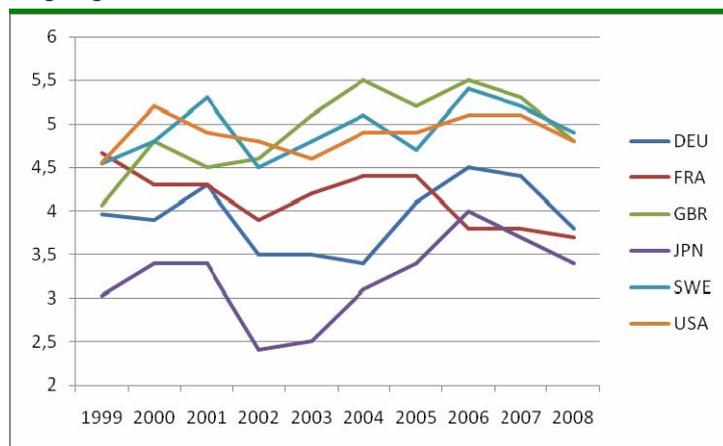
## 11.3 Erfahrungen aus vergangenen Wirtschaftskrisen

### 11.3.1 Anhaltende Innovationsschwäche

Durch den Innovationsindikator werden die Auswirkungen der aktuellen Wirtschafts- und Finanzkrise nur teilweise abgebildet, da entsprechende Daten am aktuellen Rand vielfach noch nicht vorliegen. Erfahrungen aus vergangenen Wirtschaftskrisen können daher geeignete Anhaltspunkte zu den Folgen der Krise bieten. Ende der 1990er Jahre führte der Boom der New Economy zu einem starken Anwachsen der Venture Capital Investitionen, die zu einem großen Teil die Finanzierung der Expansionsphasen junger technologieorientierter Unternehmen ermöglichte (Abbildung 11.2-5). Der Zugang zu Venture Capital wurde von Marktteilnehmern ebenfalls deutlich positiver beurteilt (Abbildung 11.2.4). Danach belegte Deutschland im internationalen Vergleich in den Boomjahren einen mittleren Rang. Nach dem Platzen der New Economy Blase im Jahr 2000/2001 hat die Beurteilung des Zugangs zu Venture Capital deutlich nachgelassen. Dabei konzentrieren sich die Kapitalgesellschaften unter Anwendung erheblich restriktiveren Vorgaben auf die bestehenden finanziellen Beteiligungen und sind bei dem Abschluss neuer Finanzierungsengagements deutlich vorsichtiger.

Die Entwicklung der Risikokapitalinvestitionen verdeutlicht Abbildung 11.2-5. In Folge der Dot-com Krise sind die Risikokapitalinvestitionen stark eingebrochen und verharren seitdem auf einem niedrigeren Niveau. Erst ab dem Jahr 2003 zeichnet sich eine leichte Erholung ab. Junge, wachstumsorientierte Unternehmen stehen im Unterschied zum Zusammenbruch des Neuen Marktes nicht im Zentrum der Krise. Dennoch ist von einer nachhaltigen Schwächung des Marktes für Wagniskapital auszugehen, da das Finanzsystem durch die aktuelle Krise der Finanzmärkte umfassend getroffen ist. Ohne eine gezielte Förderung ist nicht mit einer schnellen Erholung des Wagniskapitalmarktes zu rechnen. Damit steht eine wichtige Finanzierungsquelle von Innovationen nur eingeschränkt zur Verfügung steht.

Abbildung 11.3-1  
Zugang zu Darlehen



Quelle: Originaldaten WEF.

Die Entwicklung der Risikokapitalinvestitionen verdeutlicht Abbildung 11.2-5. In Folge der Dot-com Krise sind die Risikokapitalinvestitionen stark eingebrochen und verharren seitdem auf einem niedrigeren Niveau. Erst ab dem Jahr 2003 zeichnet sich eine leichte Erholung ab. Junge, wachstumsorientierte Unternehmen stehen im Unterschied zum Zusammenbruch des Neuen Marktes nicht im Zentrum der Krise. Dennoch ist von einer nachhaltigen Schwächung des Marktes für Wagniskapital auszugehen, da das Finanzsystem durch die aktuelle Krise der Finanzmärkte umfassend getroffen ist. Ohne eine gezielte Förderung ist nicht mit einer schnellen Erholung des Wagniskapitalmarktes zu rechnen. Damit steht eine wichtige Finanzierungsquelle von Innovationen nur eingeschränkt zur Verfügung steht.

Die Abbildung 11.3-1 zeigt den Zugang zu Darlehen ab dem Jahr 1999. Zuletzt war der Zugang Darlehen während der Wirtschaftskrise 2002/2003 eingebrochen. Nach den Ergebnissen des aktuellen Innovationsindikators wird dieser Zugang im Vergleich zum Vorjahr bereits wesentlich schlechter beurteilt und hat fast das Niveau der vergangenen Wirtschaftskrise erreicht.

### **11.3.2 Prozyklizität der Innovationsdynamik**

Eine Vielzahl von Studien hat allgemein die Konjunkturabhängigkeit des Innovationsverhaltens von Unternehmen untersucht mit dem nahezu übereinstimmenden Ergebnis, dass die Innovationstätigkeit prozyklisch schwankt (Rammer et.al. 2004, 96). Als primäre Ursache für konjunkturelle Schwankungen wird dabei vor allem die Umsatzentwicklung angeführt, die maßgeblich das Innenfinanzierungspotential bestimmt. Die hohe Abhängigkeit der Innovationsfinanzierung von dem Innenfinanzierungspotential schränkt die Möglichkeiten der Unternehmen in konjunkturellen Schwächephasen naturgemäß ein. Da Innovationen typischerweise als stark risikobehaftete Investitionsprojekte eingestuft werden, verschieben eine Reihe von Unternehmen ihre Vorhaben oder verzichten in diesem wirtschaftlichen Umfeld mitunter ganz auf Innovationen. Zum Tragen kommt hier insbesondere auch die äußerst zurückhaltende Einstellung zum unternehmerischen Risiko. Im Innovationsindikator belegt Deutschland hier unter den analysierten 17 Ländern den letzten Platz. In erster Linie sind dadurch Produktinnovationen betroffen. Die unter dem Eindruck des Konjunkturzyklus und auf der Basis kurzfristiger Marktgesichtspunkten getroffenen Entscheidungen zur Einstellung oder Aufschieben von Innovationsaktivitäten haben erhebliche Konsequenzen für das längerfristige Wachstum. Wachstumspotenziale werden nicht ausgeschöpft, wenn technologische Möglichkeiten nicht umgesetzt werden. Erfahrungen vergangener Wirtschaftskrisen haben gezeigt, dass KMUs stärker als Großunternehmen dazu neigen Innovationsaktivitäten aufzuschieben (Rammer et. al. 2004, 105). Mitverantwortlich dafür sind oft auch die Erwartung im Konjunkturabschwung aufgrund einer niedrigen Eigenkapitalausstattung kein Risikokapital und keinen Kredite von der Hausbank zu bekommen.

Die finanzielle Lage von Großunternehmen wird zusätzlich durch den massiven Einbruch der Exporte beeinträchtigt (Dreger et.al. 2009). Die stabilisierende Wirkung der Exporte, die in vergangenen Krisen die Konjunktur stützen und somit in erster Linie bei Großunternehmen den Umsatzeinbruch häufig begrenzen konnten, bleibt damit aus. Inwieweit dieser Effekt die Innovationsaktivitäten einschränkt, ist auch davon abhängig, in welchem Umfang diese Unternehmen finanzielle Reserven während des letzten Wirtschaftsaufschwungs aufbauen konnten. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Innovationsaktivitäten deutscher Unternehmen aufgrund akuter externer wie interner Finanzierungsengpässe nicht in gleichem Umfang fortgesetzt werden wie bisher.

## **11.4 Theoretische Erklärungsmuster der Innovationsfinanzierung**

### **11.4.1 Klassische externe Finanzierungsformen**

Die neuere Finanzierungstheorie liefert eine Reihe von Anhaltspunkten für den Einsatz unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente bei der Finanzierung von Innovationen. Externe Finanzierungsrestriktionen sind zu einem großen Teil in den besonderen Charakteristika von Innovationsprojekten begrün-

det, da Innovationsprojekte in der Regel als sehr riskant eingestuft werden. Die Erfolgchancen, die ihrerseits ein hohes Gewinnpotential erwarten lassen, sind insbesondere in Hinsicht auf die technische Machbarkeit und Marktplatzierung der Innovationen mit hohen Unsicherheiten verbunden. Daher kommt der ungleichen Informationsverteilung zwischen innovierenden Unternehmen und Kapitalgebern eine besondere Bedeutung zu. Externen Financiers fehlen dabei häufig die einschlägigen Informationen und Kenntnisse, um eine hinreichende Einschätzung des Risikos der Innovationsvorhaben vornehmen zu können. Das trifft in besonderem Maße auf junge Unternehmen zu, die noch über keine ausreichende Datenhistorie verfügen. Ein Großteil der Innovationsaufwendungen fließt zudem in laufende Personal- und Sachmittel, die nicht als Sicherheiten für Kredite hinterlegt werden können (Rammer 2009, 35).

Kredite sind aufgrund dieser Eigenschaften nur eingeschränkt für die Finanzierung von Innovationen geeignet. Als Ausgleich für das hohe Risiko von Innovationsprojekten fordern die Kreditgeber marktübliche Risikoprämien. Die Unternehmen haben damit zukünftig eine hohe Zinsbelastung zu tragen. Sofern die Risikobeurteilung des Innovationsprojektes aufgrund des asymmetrisch verteilten Informationsstandes zwischen Kapitalgeber und Kapitalnehmer zu stark divergiert, kann der Abschluss eines Finanzierungsvertrages auch daran scheitern, dass die interne Kalkulation des Unternehmens zu stark von den Zinsforderungen des Kapitalgebers abweicht (*adverse selection*) (Stiglitz, Weiss 1981). Nach Abschluss des Kreditvertrages besteht für den Kapitalnehmer der Anreiz von der Durchführung des ursprünglich geplanten Projekts abzuweichen, ohne dass diese Verhaltensänderung durch den Finanzier zu beobachten wäre, und gezielt ein höheres Projektrisiko in Kauf zu nehmen (*moral hazard*).<sup>44</sup> Dieses so genannte Risikoanreizproblem ist für den Finanzier gleichbedeutend mit einem erhöhten Ausfallrisiko, das sich für ihn in verlustbringenden Konditionen niederschlägt. Da bei Innovationsaktivitäten in der Regel nur begrenzt Sicherheiten zur Verfügung stehen, müssen die Kreditgeber bei einem Ausfall des Unternehmens nun mit einer höheren Verlustquote rechnen. Gleichzeitig profitiert das Kreditinstitut im Erfolgsfall nicht von den Gewinnen des Innovationsprojektes, die uneingeschränkt an die Kreditnehmer fließen. Um das Verhaltensrisiko abzubauen, reagieren Fremdkapitalgeber in der Regel mit einer Einschränkung des Kreditvolumens (Kreditrationierung). Die daraus resultierende Finanzierungslücke muss das Unternehmen bspw. durch die Aufnahme von zusätzlichem Eigenkapital schließen. Andernfalls kann das Innovationsvorhaben nicht bzw. nicht in der geplanten Form realisiert werden.

Der Kreditfinanzierung von Innovationen sind folglich erhebliche Grenzen gesetzt. Dennoch haben Kredite als Instrument der Innovationsfinanzierung aufgrund des traditionell starken Gewichts der Banken am deutschen Kapitalmarkt eine gewisse Bedeutung unter den externen Finanzierungsquel-

---

<sup>44</sup> Generell werden alle mit den zusätzlichen Risiken verbundenen Kosten, die aus den ungleich verteilten Informationen resultieren, den Kapitalnehmern in Rechnung gestellt wird (*Agency costs*) (Jensen, Meckling, 1976).

len.<sup>45</sup> Dabei ermöglicht das Geschäftsmodell des Hausbanksystems (Relationship Banking) insbesondere bei mittelständischen Unternehmen auch Zugang zu Insider Informationen und bietet die Möglichkeit zur Einflussnahme auf das Management, so dass bestehende Informationsunterschiede gezielt verringert werden können. Untersuchungen zeigen, dass Hausbanken vor allem davon Gebrauch machen, wenn ihr Finanzierungsanteil und das Risiko hoch sind (Elsas 2005).

Als weitere zentrale Finanzierungsquelle steht die Aufnahme von externem Eigenkapital zur Verfügung. Vor allem so genannte Venture Capital-Gesellschaften sind auf die Finanzierung von Innovationsaktivitäten in der Regel von wachstumsorientierten mittelständischen Unternehmen sowie Unternehmensgründungen spezialisiert. Dieses auch als informiertes Kapital bezeichnete Finanzierungsverhältnis ist vor allem geprägt durch eine enge Beziehung zwischen dem Unternehmen und dem Kapitalgeber (Relationship Financing). Informiertes Kapital zeichnet sich durch Expertise in der Projektauswahl, qualifizierte Beratung und die Mithilfe bei der Unternehmensentwicklung sowie die Fähigkeit zur Übernahme der Unternehmenskontrolle aus. Dadurch können Informationsasymmetrien zu einem großen Grad abgebaut werden. Die Venture Capital-Investoren sind damit in der Lage, Risiken und Chancen der Innovationsprojekte effektiver beurteilen zu können. Darüber hinaus sind Eigenkapitalgeber entsprechend ihrer Einlage auch im Erfolgsfall an den Gewinnen des Unternehmens beteiligt, so dass eine gleichmäßige Beteiligung der Finanziers an Gewinnen und Verlusten gegeben ist. Aus theoretischer Perspektive bietet privates Beteiligungskapital damit grundsätzlich gegenüber der klassischen Kreditfinanzierung eine Reihe von Vorteilen für die Finanzierung von Innovationen.

#### 11.4.2 Mezzanine Finanzierungsinstrumente

Für wachstumsorientierte Unternehmen, die nicht über ausreichendes Eigenkapital verfügen bzw. keine hinreichenden Kreditsicherheiten zur Verfügung stellen können, stellt so genanntes Mezzanines Kapital eine wichtige alternative Form zur Aufnahme von Risikokapital für Innovationen dar. Eine der wesentlichen Voraussetzungen für die erfolgreiche Bereitstellung von externen Finanzierungsmitteln ist die Möglichkeit des Finanziers, Kontrollrechte auszuüben. Mezzanine Finanzierungsformen räumen den Kapitalgebern typischerweise Entscheidungsrechte ein oder beinhalten das Recht, im weiteren Verlauf eine Eigentümerposition an dem Unternehmen zu erlangen.<sup>46</sup> Für die Innovationsfinanzierung kleinerer Unternehmen sind insbesondere Gesellschafterdarlehen von Bedeutung (Abbildung 11.2-3). Darüber hinaus stellen kapitalmarktgehandelte Mezzanine Finanzierungstitel (Wandel- und Optionsanleihen) auch ein geeignetes Instrument dar, das oben beschriebene Risikoanreizproblem

---

<sup>45</sup> Zur Rolle der Banken bei der Finanzierung von Innovationen (Schäfer, Werwatz, Zimmermann 2005).

<sup>46</sup> Die Halter von Wandel- und (Options)anleihen besitzen das Recht, ihre Fremdkapitalposition zu einem bestimmten Zeitpunkt in eine Eigenkapitalposition zu wandeln (bzw. diese gegen eine bestimmte Zahlung zusätzlich zu erlangen).

wirksam zu vermeiden. Im Falle hoher Investitionsrückflüsse sind die Kapitalgeber zu Lasten der Alt-eigentümer an den Gewinnen des Unternehmens beteiligt, wenn sie ihr Recht zur Erlangung einer Eigentümerposition wahrnehmen. Dadurch verändert sich die Beteiligungsquote, so dass für die Kapitalnehmer kein Anreiz mehr zur Erhöhung des Projektrisikos besteht. Darüber hinaus weisen diese Finanztitel auch die Eigenschaft auf, dass der Wert dieser Finanztitel relativ unempfindlich auf das Unternehmensrisiko reagiert. Damit stellen unterschiedliche Risikoeinschätzungen der Innovationstätigkeit des Unternehmens zwischen Kapitalgeber und Kapitalnehmer im Vergleich zu einem gewöhnlichen Bankkredit keine Hürde für den Abschluss dieser Form der Mezzaninen Finanzierung dar. Da Wandel- und Optionsanleihen börsengehandelt sind, stellen diese Finanztitel eine interessante Alternative zur Innovationsfinanzierung insbesondere von großen und zunehmend auch mittelständischen Unternehmen dar.

### **11.4.3 Dominanz der Innenfinanzierung**

Aufgrund der Schwierigkeiten, die mit der externen Finanzierung von Innovationen verbunden sind, greifen Unternehmen in erster Linie auf interne Finanzierungsmittel zurück. Sofern ein Unternehmen über ein ausreichendes Innenfinanzierungspotential aus einbehaltenen Gewinnen verfügt, wird es diese Mittel nach Möglichkeit vorrangig zur Finanzierung von Investitionen einsetzen. Vor allem KMU und junge Unternehmen werden in der Regel nicht in der Lage sein, die typischerweise hohen Investitionsausgaben von Innovationsvorhaben ausschließlich aus eigenen Mitteln zu bestreiten, und sind daher auf externe Finanzierungsquellen angewiesen. Neben dem flexiblen Einsatz dieser Finanzmittel stehen dem Kapitaleinsatz des Unternehmens darüber hinaus keine hohen externen Zins- oder Renditeforderungen gegenüber. Zusätzliche Finanzierungskosten, die aus den Informationsasymmetrien zwischen Kapitalgeber und Kapitalnehmer resultieren, sind damit nicht zu tragen. Die hohe Abhängigkeit der Innovationsfinanzierung von internen Mitteln birgt allerdings insbesondere bei kontinuierlichen innovierenden Unternehmen die Gefahr, dass aufgrund von Umsatzschwankungen die erforderlichen Investitionsmittel nicht über den gesamten Planungszeitraum in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Damit drohen Anpassungen in der Innovationsintensität, sofern die fehlenden internen Finanzierungsmittel nicht durch externe Kapitalaufnahme kompensiert werden können. Bei einer reinen Innenfinanzierung von Innovationen ist dabei anzunehmen, dass Unternehmen systematisch zu geringe Aufwendungen vornehmen, um kurzfristige Anpassungskosten oder zusätzliche Kapitalkosten konjunkturell bedingter Umsatzschwankungen zu vermeiden (Rammer 2009, 38).

## 11.5 Wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf

### 11.5.1 Stabilisierung des Bankensektors

Eine zentrale Voraussetzung für eine nachhaltige Unterstützung der Innovationsaktivitäten stellt unmittelbar die Eingrenzung der Krise auf den Finanzmärkten dar. Erforderlich ist dabei vor allem die Stabilisierung des Bankensektors, damit der Zugang der Unternehmen zu Krediten gewährleistet ist und Engpässe bei der Fremdfinanzierung von Innovationen weniger wahrscheinlich sind. Das Vertrauen der Akteure in das Finanzsystem muss uneingeschränkt wiederhergestellt werden. Kern der Stabilisierungsbemühungen ist die effektive Auslagerung von Problemaktiva in Bad Banks, die für eine Stärkung der Kapitalbasis der Banken unerlässlich ist. Das im Juli 2009 in Kraft getretene Gesetz zur Fortentwicklung der Finanzmarktstabilisierung hat bisher nicht die gewünschten Effekte gezeigt. Wichtige Anforderungen an ein funktionsfähige Bad Bank Lösung, die vom DIW Berlin in einem eigenen Modell formuliert worden sind, hat das Gesetz nicht aufgegriffen (Schäfer, Zimmermann 2009.). Historische Erfahrungen der schwedischen Finanzkrise Anfang der 1990er Jahre belegen zudem, dass ein konsequentes Krisenmanagement, das u.a. die Einrichtung von Bad Banks umfasst hat, wirksam zu einer Erholung der konjunkturellen Entwicklung beizutragen vermag.<sup>47</sup>

### 11.5.2 Staatliche Förderung effektiv verbessern

Für die konkrete Förderung von Innovationsprojekten steht in Deutschland ein umfangreiches Angebot von staatlichen Projektförderinstrumenten zur Verfügung. Der Gesetzgeber hat im Rahmen des Konjunkturpakete I und II kurzfristig weitere Mittel zur nachhaltigen Stützung der Konjunktur bereitgestellt. Die Maßnahmen verfolgen auch das Ziel, den konjunkturell bedingten Ausfall von FuE- sowie Innovationsaktivitäten aufzufangen, um so das langfristige Wachstumspotenzial der Volkswirtschaft zu sichern. Einige Ansatzpunkte werden im Bereich energetische Gebäudesanierung durchaus aufgegriffen, insgesamt sind die Programme aber zu konzentriert und vernachlässigen wichtige Zukunftsfelder (Pavel, Proske 2009). Maßnahmen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovationen fehlen weitestgehend.<sup>48</sup> Angesichts der Konjunkturkrise sollte dabei möglichst umfassend von den Förderinstrumenten Gebrauch gemacht werden.

Laut Innovationsindikator 2009 wird die staatliche Förderung in Deutschland im internationalen Vergleich als durchschnittlich bewertet (Tabelle 11.1-2). Aufgrund der hohen Abhängigkeit von der Innenfinanzierungskraft unterliegen die Innovationsaktivitäten der Unternehmen starken Schwankungen. Darunter leiden vor allem kontinuierlichen Innovationsanstrengungen. Als ergänzendes Instrument ist

---

<sup>47</sup> Durch die Maßnahmen der schwedischen Regierung ist es gelungen, Produktivitätsgewinne zu erzielen und den langfristigen Wachstumspfad wiederzuerreichen (Bruegelpolicybrief 2009, Ketzler, Schäfer 2009).

<sup>48</sup> Die Bundesregierung hat projektbezogene Mittel für Forschung in mittelständischen Unternehmen für die Jahre 2009 und 2010 um 900 Euro aufgestockt.

deshalb eine steuerliche Förderung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben geeignet, die unmittelbar das Innenfinanzierungspotential der Unternehmen stärkt. Für eine möglichst effektive Förderung von Innovationsaktivitäten ist diese Förderung so auszugestalten, dass unabhängig von der Firmengröße verstärkt Unternehmen mit einem hohen Innovationsgrad und einer hohen Arbeitsintensität unterstützt werden. Von der Einführung einer steuerlichen Förderung profitieren insbesondere auch KMU, die bisher im Vergleich zu Großunternehmen nur in geringerem Maße öffentliche Zuschüsse in Anspruch nehmen (Abbildung 11.2-3). Gegenüber der etablierten Projektförderung ist die steuerliche Forschungsförderung unbürokratisch und kann im Unternehmen flexibel eingesetzt werden. Grundsätzlich existiert ein Dilemma zwischen den Mitnahmeeffekten einer breiten Förderung, und dem hohen bürokratischen Aufwand einer zielgenauen Förderung von Unternehmen mit einem hohen Innovationsgrad. Um den bürokratischen Aufwand für letzteres in Grenzen zu halten, könnte auf die Definition der OECD zurückgegriffen werden. Das so genannten ‚Frascati Manual‘ stellt einen international anerkannten Standard zur Abgrenzung von FuE Ausgaben bereit (OECD 2002). Instrumente einer steuerlichen Forschungsförderung sind mit Ausnahme von Schweden in allen Ländern implementiert worden, die in der Kategorie ‚staatliche Förderung‘ des Innovationsindikators führend sind (Spengler 2009).

Die Einführung einer steuerlichen Forschungsförderung ist eine Ergänzung zu den bestehenden Projektförderinstrumenten. Diese zusätzliche Maßnahme kann einen wichtigen Beitrag dazu leisten, dass Deutschland das Lissabon-Ziel erreicht, bis 2010 insgesamt 3% seines BIP in Forschung und Entwicklung zu investieren.<sup>49</sup> Im Hinblick auf die angespannte Haushaltslage soll durch verbesserte steuerliche Rahmenbedingungen gezielt eine nachhaltige Wachstumsperspektive ermöglicht werden.

### 11.5.3 Rahmenbedingung für Wagniskapital verbessern

Ein weiteres zentrales Handlungsfeld bleibt nach dem Innovationsindikator 2009 der Bereich der Gründungsfinanzierung. Insbesondere junge, wachstumsorientierte Unternehmen verfügen in der Regel nicht über genügend eigene finanzielle Ressourcen und haben lediglich einen sehr beschränkten Zugang zu etablierten Kapitalmärkten. Deshalb sind diese Unternehmen besonders auf funktionsfähige Wagniskapitalmärkte angewiesen, um ihre Innovationsvorhaben umsetzen zu können.

Die jüngsten vom Gesetzgeber getroffenen Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Wagniskapital (MoRaKG)<sup>50</sup> haben nach den ersten Erfahrungen nicht die gewünschte Wirkung entfaltet. Durch die Regelungen der Unternehmenssteuerreform wurde die Anerkennung von Verlustvorträgen stark eingeschränkt. Für die nun erfolgten Nachbesserungen für Wagniskapitalgesellschaften

---

<sup>49</sup> Im Jahr 2007 wurden in Deutschland lediglich ein Anteil am BIP von 2,54% in Forschung und Entwicklung investiert.

<sup>50</sup> Gesetz zur Modernisierung der Rahmenbedingungen für Kapitalbeteiligungsgesellschaften.

steht die beihilferechtliche Genehmigung der Europäischen Kommission bisher aus. Darüber hinaus hat der Gesetzgeber die Inanspruchnahme dieser Erleichterungen an sehr restriktive Bedingungen geknüpft, so dass generell zu befürchten ist, dass das Gesetz nur eine geringe Wirkung entfalten wird.

Um die Finanzierungsbedingungen für Beteiligungskapital in Deutschland zu verbessern, sind daher weitere Initiativen nötig. Ein zentraler Ansatzpunkt ist hier die uneingeschränkte Anerkennung von Verlustvorträgen für innovierende Unternehmen. Derzeit ist die Attraktivität eines finanziellen Engagements erheblich beeinträchtigt. Ohne eine entsprechende Nachbesserung ist ein effektiver Ausstieg der Venture Capital Gesellschaften aus dem innovativen Unternehmen durch einen Börsengang oder einen Verkauf an einen anderen Investor nur eingeschränkt möglich. Die Verbesserung der steuerlichen Rahmenbedingungen für Wagniskapital ist damit auch ein wichtiger Beitrag für die Attraktivität des Standortes Deutschland. Andernfalls droht eine Abwanderung von Venture Capital Gesellschaften ins Ausland. Aufgrund der häufig zu beobachtenden räumlichen Nähe in diesem Finanzierungssegment von Kapitalgeber und Kapitalnehmer ist in diesem Fall auch mit einem Rückgang der Venture Capital Investitionen und folgerichtig der Innovationsaktivitäten zu rechnen. Dynamischer Beteiligungsmärkte sind allgemein eine notwendige Voraussetzung, um das Wachstumspotential der Volkswirtschaft ausschöpfen zu können. Denkbar ist auch eine steuerliche Abschreibung für Investitionen in Innovationsbeteiligungsfonds.

Mittel- bis langfristig ist aufgrund der sich abzeichnenden strengeren Regulierung der Banken infolge der Finanzkrise davon auszugehen, dass sich die Gewichte der traditionell bedeutsamen Kreditfinanzierung zugunsten der externen Eigenkapitalfinanzierung verschieben. Die höheren Eigenkapitalanforderungen an die Banken werden voraussichtlich zu einer allgemein vorsichtigeren Kreditvergabe führen, so dass die Attraktivität der Kreditfinanzierung nachlässt und alternative Finanzierungsquellen verstärkt nachgefragt werden. Darüber hinaus werden die Eigenkapitalmärkte auch durch die zunehmende privater Altersvorsorgeaufwendungen in Folge des demographischen Wandels an Bedeutung gewinnen. Diese Entwicklungen können dazu beitragen die Eigenkapitalbasis der Unternehmen und damit die Basis für die Finanzierung von Innovationen stärken. Ein wichtiger Baustein zur Unterstützung der Eigenkapitalfinanzierung stellt in diesem Zusammenhang die steuerliche Gleichbehandlung von Eigen- und Fremdkapital dar.

## 11.6 Fazit

Die Finanzierung von Innovationen stellt weiterhin eines der großen Defizite im Innovationssystem dar. Besondere Tragweite haben die schlechten Rahmenbedingungen der Finanzierung junger innovativer Unternehmen. Den politischen Akteuren ist es bisher nicht gelungen, eine signifikante Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Finanzierung von Innovationen zu bewirken. Finanzierungsrestriktionen sind eines der wichtigsten Hindernisse bei der Umsetzung von Innovationsprojekten. Damit

können Innovationspotenziale zum Teil nicht in vollem Umfang genutzt werden. Das hat gravierende negative Konsequenzen für das Wachstum der Volkswirtschaft, sowohl kurz- als auch langfristig.

Mit der Wirtschafts- und Finanzkrise ist ein unmittelbares Nachlassen der Innovationsaktivitäten sehr wahrscheinlich. Neben der konjunkturellen Abhängigkeit der Innenfinanzierung, der wichtigsten Finanzierungsquelle von Innovationen, lässt auch das Engagement externer Kapitalgeber nach. Besonders betroffen durch die Wirtschaftskrise sind dabei die Innovationsanstrengungen kleiner und mittlerer Unternehmen. Aufgrund des starken Wirtschaftseinbruchs ist auch mit verminderten Innovationsaufwendungen von Großunternehmen zu rechnen, die in der Regel besser für wirtschaftliche Schwächephasen gerüstet sind. Die bereit gestellten staatlichen Hilfen können diese Entwicklung nur begrenzt auffangen.

Eine schwache Innovationsbeteiligung der Unternehmen droht auch nach dem Ende der Krise fortzubestehen, wenn der Staat nicht systematische Maßnahmen zur Unterstützung der Innovationsaktivitäten einleitet. Dabei ist zunächst das von der Regierung verfolgte Ziel der Stabilisierung der Finanzmärkte zu nennen. Als ergänzende Unterstützung für die Innovationstätigkeit ist neben der Projektförderung eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung einzuführen, die gezielt das Innenfinanzierungspotenzial stärkt. Ein weiteres zentrales Handlungsfeld stellt die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Finanzierung junger innovativer Unternehmen dar. Diese Maßnahmen können dazu beitragen, das Innovationspotenzial am Standort Deutschland zu erhöhen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass hierbei selten kurzfristig Erfolge erzielt werden können, sondern vielmehr eine allgemeine kontinuierliche Unterstützung der Innovationsaktivitäten nötig ist.



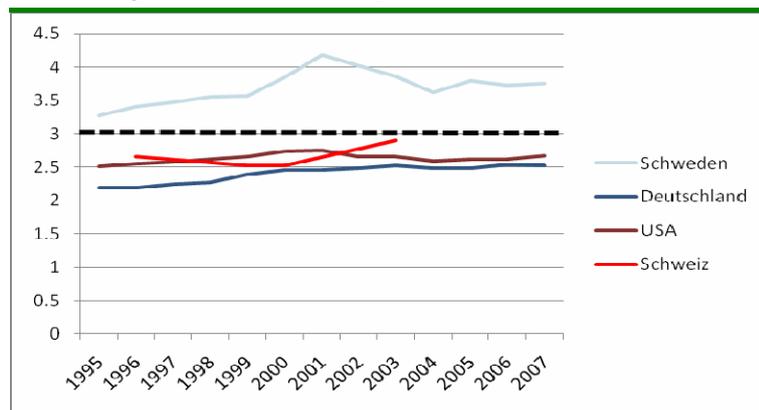
## 12 Forschungseffizienz

Von Dr. Astrid Cullmann, Dipl.-Vw. Jens Schmidt-Ehmcke und Dipl.-Vw. Petra Zloczynski

### 12.1 Einleitung

Deutschland liegt im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ mit Platz 8 lediglich im Mittelfeld der betrachteten Länder. Seit Beginn der Indikatorberechnung 2005 ist es Deutschland nicht gelungen sich in diesem Subindikator, relativ zu den Vergleichsländern, zu verbessern. Zudem ist Deutschland nach wie vor vom Erreichen des 3%-Ziels für F&E Ausgaben der Lissabon Agenda weit entfernt (vgl. Abbildung 12.1-1). Andere europäische Staaten, wie Schweden, welches den zweiten Platz im Subindikator „Forschung und Entwicklung“ belegt, setzen einen wesentlich höheren Prozentsatz ihres Bruttoinlandsproduktes für Forschung und Entwicklung ein. Entscheidend für die Zukunftsfähigkeit der Forschungslandschaft ist jedoch nicht nur der geleistete Mitteleinsatz sondern auch seine Verwendung. Die zur Verfügung stehenden knappen öffentlichen und privaten Ressourcen müssen effizient im Forschungsprozess eingesetzt werden, um die nationale Leistungsfähigkeit zu verbessern und nachhaltiges Wachstum zu garantieren. Nur so können langfristig Standortvorteile im globalen Wettbewerb gesichert werden.

Abbildung 12.1-1  
Forschungsintensitäten der Spitzenreiter in Prozent



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen einer ergänzenden Studie, basierend auf den Datenquellen des Innovationsindikators (F&E Ausgaben, Forscher, Patente, Publikationen) die Forschungseffizienz der Länder analysiert und bewertet. Die länderspezifische Forschungseffizienz wurde durch neuere wissenschaftliche mehrdimensionale Benchmarkingmethoden be-

stimmt, welche die Länder anhand geeigneter Input- und Outputindikatoren miteinander vergleichen. Mit Hilfe mehrdimensionaler Benchmarkingmethoden ist eine Identifizierung der relativen Position eines Landes bezüglich der Forschungseffizienz möglich. Die nationale Wissensproduktion wird hierbei auf den effizienten Einsatz von Inputfaktoren, wie beispielsweise öffentliche oder private F&E Mittel, zur Generierung von Innovation untersucht. Die Benchmarkinganalysen liefern Informationen zum Stand des "Best Practice", also jenen Ländern, die unter dem gegebenen Faktoreinsatz, den

höchsten Output erzielen. Die durchgeführte Studie bewertet daher die Effizienz deutscher Forschungsleistungen im internationalen Vergleich und identifiziert Länder, die aufgrund hervorragender Leistungen als Ideengeber für eine weitere Verbesserung der Forschungsleistung dienen können. Demnach können Länder, welche durch einen effizienteren Forschungsprozess ausgezeichnet sind, Deutschland als Beispiel dienen.

Die Studie zeigt, dass Deutschland eine Spitzenposition belegt und sich unter den Top 3 befindet. Im Hinblick auf die anzustrebende Erhöhung der F&E Budgets gilt es daher diese Spitzenstellung zu sichern und auszubauen. Ansatzpunkte für Verbesserungspotentiale lassen sich aus dem Subindikator „Umsetzung“ ableiten, welcher die Outputseite des Innovationsprozesses abbildet. Wie auch in den vergangenen Jahren festgestellt, ist Deutschland auf „gehobene Gebrauchstechnologien“ und nicht auf Spitzentechnik spezialisiert. Im internationalen Vergleich liegt es nur auf dem 7. Platz. Dies kann als problematisch angesehen werden, da gerade dem Spitzentechnologiebereich hohe Spilloverpotentiale zugeschrieben werden. Neu generiertes Wissen in Spitzentechnologien stellt damit oft auch einen Input für weitere Forschungsbereiche dar, somit sind hier Potentiale für weitere Effizienzsteigerungen, also eine Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Ertrag, zu vermuten.

Die durchgeführte Studie zeigt auch, dass die Aufteilung des F&E Budgets in private und öffentliche Ausgaben die Effizienz der Forschungsprozesse beeinflusst. So zeigt das Forschungseffizienzranking, dass Länder wie Schweden und die USA, welche ein Übergewicht auf Seiten der privaten F&E Ausgaben haben, im Vergleich überdurchschnittlich gut abschneiden. Um eine weiterhin effiziente Verwendung von Forschungsmitteln in Deutschland sicherzustellen, gilt es entsprechende Anreize zu setzen, die private F&E Anstrengungen begünstigen. Im Hinblick auf die öffentlichen Forschungsmittel ist zu beachten, dass sie keinesfalls zu einer Verdrängung privater Anstrengungen führen dürfen.

## 12.2 Messung der Forschungseffizienz

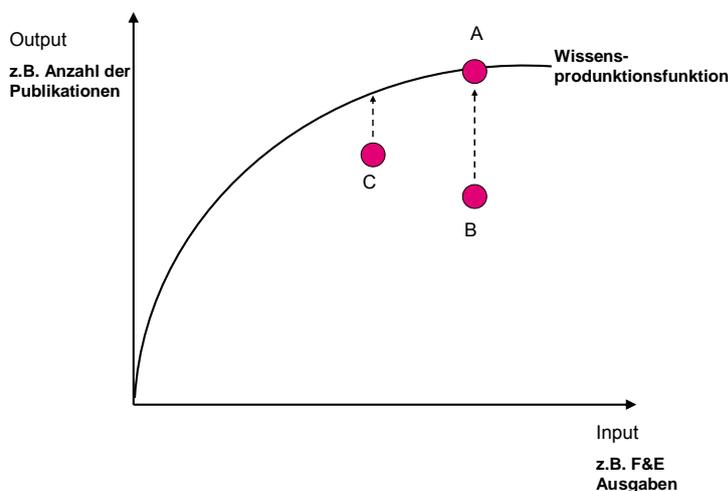
Die Forschungseffizienz in den ausgewählten Ländern wurde anhand von wissenschaftlichen Benchmarkingmethoden bestimmt. Diese Methoden werden international in zunehmendem Maße bei der Entscheidungsfindung hin zu effizienteren Produktionsstrukturen eingesetzt. Zu den Benchmarkingmethoden (auch Effizienzanalysemethoden genannt) zählen sowohl parametrische, d.h. statistische Verfahren als auch nichtparametrische Verfahren (lineare Optimierung). Nichtparametrische Methoden sind zu bevorzugen, wenn eine große Anzahl an Beobachtungen vorliegt, der Produktionsprozess durch eine gewisse Flexibilität gekennzeichnet und somit eine strenge funktionale Form der Umwandlung von Inputs und Outputs vermieden werden soll. Beide Aspekte sind in der vorliegenden Analyse gegeben, sodass die Forschungseffizienz der einzelnen Länder anhand der nichtparametrischen Dateneinhüllungsanalyse (englisch: data envelopment analysis (DEA)) ermittelt wurde.

## 12.2.1 Benchmarking anhand eines nichtparametrischen Verfahrens (DEA)

Beim Benchmarking werden allgemein Entscheidungseinheiten (Unternehmen, Branchen, Länder) anhand definierter Indikatoren miteinander verglichen. Diese Indikatoren können entweder physischer oder monetärer Natur sein. Der Produktionsprozess wird hierbei durch die Beziehung von Outputgrößen zu Inputgrößen charakterisiert. Zur Messung der Forschungseffizienz wird eine „Wissensproduktionsfunktion“ unterstellt, welche von Griliches (1979) in die wissenschaftliche Literatur eingeführt wurde. Hierbei werden Aufwendungen wie F&E Ausgaben oder Anzahl der Forscher als Input definiert, die eingesetzt werden um innovativen Output (bspw. gemessen anhand von Publikationen und/oder Patentanmeldungen) zu generieren.

Die Produktivität misst innerhalb dieses methodischen Rahmens folglich das Verhältnis von Output zu Input und lässt eine anschließende Bewertung im Sinne eines Rankings zu („je höher, desto besser“). In Bezug auf Einsparpotenziale ist zusätzlich das Konzept der Effizienz aussagefähig: Eine Entscheidungseinheit gilt dann als effizient, wenn es bei einer gegebenen Technologie (der Wissensproduktionsfunktion) und gegebenen Inputmengen einen möglichst hohen Output produziert (Outputorientierung) bzw. wenn es bei vorgegebenem Output so wenige Inputs wie nötig einsetzt (Inputorientierung). In der empirischen wissenschaftlichen Literatur, die sich mit der Messung der Forschungseffizienz beschäftigt dominiert die outputorientierte Sichtweise, um zu betonen, dass es vorrangig darum geht aus den getätigten Anstrengungen bestmöglich zu profitieren und nicht das Anstrengungsniveau zurückzuschrauben. Daher beruht auch diese Untersuchung auf dem Konzept der Outputmaximierung bei gegebenen Inputs.

Abbildung 12.2-1  
Grafische Darstellung der Effizienzgrenze anhand eines Inputs (F&E Ausgaben) und eines Outputs (Anzahl der Publikationen).



Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

Zur Illustration ist in Abbildung 12.2-1 eine einfache Wissensproduktionsfunktion für drei verschiedene Länder dargestellt. Diese Produktionsfunktion spiegelt eine geschätzte Beziehung zwischen einem Input, z. B. gesamte F&E Ausgaben und einem erstellten Output, z. B. Anzahl der Publikationen, wider. In der Praxis besteht die Produktionsfunktion aus mehreren Inputs und Outputs. Interpretiert man die dargestellte Produktionsfunktion als die „Frontier“, d. h. die

maximal erreichbare Outputmenge bei gegebenem Input, so ist Land A, welches genau auf der Funktion liegt, effizient. Im Gegensatz dazu produziert B weniger Output, verwendet aber dieselbe Inputmenge. Land C ist inputseitig kleiner als Land A und B, nutzt das Produktionspotenzial jedoch auch nicht aus; allerdings ist Land C effizienter als Land B.

Nichtparametrische Methoden verwenden lineare Programmierung zur Ermittlung der Produktionsgrenze („Frontier“) und erfordern daher keine funktionale Beschreibung des Produktionsprozesses. Diese Methodenfamilie um die Data Envelopment Analyse (DEA) verfolgt ausschließlich den Frontier-Ansatz und kalkuliert diesbezüglich sukzessive eine umhüllende Produktionsgrenze (Frontier). Im Allgemeinen wird die Frontier durch die auf ihr liegenden Länder bestimmt. Die Distanz eines Landes zur Effizienzgrenze wird als länderspezifische Ineffizienz interpretiert. Bei der DEA werden individuelle Referenzländer auf der Grenze als Linearkombination effizienter Länder definiert und diese Distanz zwischen Referenz- und realem Länderoutput in Effizienzwerte überführt; diese liegen typischerweise zwischen Null und eins. Wesentliche Vorteile der nichtparametrischen Methoden ist, dass die (willkürliche) Vorgabe einer funktionalen Output-Input-Beziehung nicht erforderlich ist. Nachteile der Methode bestehen darin, dass Datenfehler bzw. Extremwerte („Ausreißer“) oder auch Datenrauschen („noise“) die Berechnung der Effizienzgrenze erheblich verzerren können. Jedoch sind in jüngerer Vergangenheit erhebliche methodische Fortschritte in dieser Richtung gemacht worden. So kann bzgl. der Datenfehler bzw. Extremwerte eine Plausibilitätsprüfung der Daten („Outlier Detection“) durchgeführt werden kann. Im Einklang mit der bestehenden empirischen, wissenschaftlichen Literatur, wird in der vorliegenden Analyse die Supereffizienzanalyse nach Banker und Chang (2005) verwendet, um Ausreißer zu identifizieren. Durch das Eliminieren einzelner extremer Werte aus dem Datensatz werden somit robuste und konsistente Ergebnisse erzielt.

## 12.2.2 Empirisches Model

### *Input- und Outputindikatoren*

Das zugrunde liegende empirische Modell zur Messung der Forschungseffizienz anhand der DEA basiert auf der Wissensproduktionsfunktion von Griliches (1979). Hierbei werden geeignete Aufwendungen (Inputs) und angemessene Outputs definiert, um die Generierung von Wissen in einem Land zu beschreiben und im Rahmen eines Modells zu formalisieren. Zur Erzielung von innovativem Output (Wissen) werden F&E Ausgaben sowie Humankapital (Forscher, gemessen in Anzahl der Vollzeitäquivalente) in einem Land benötigt. Zwar enthalten die F&E Ausgaben implizit die Anzahl der Forscher, jedoch zeigt eine Korrelationsanalyse der beiden Variablen, dass sie nicht hoch korreliert sind, und somit auch andere Kostenkomponenten einen hohen Einfluss auf die F&E Ausgaben haben. Eine getrennte Betrachtung erscheint somit als sinnvoll und liefert zusätzliche Informationen.

Weiterhin erfolgt auf der Inputseite eine Aufteilung des F&E Budgets in private und öffentliche Ausgaben. Durch die detaillierte Betrachtung lassen sich Aussagen darüber treffen, welches Verhältnis von öffentlichen zu privaten Forschungsmitteln optimal ist und somit die Effizienz positiv beeinflusst.

Analog zu Griliches (1979) können zur Beschreibung der Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft zwei Indikatoren verwendet werden: Anzahl der jährlichen Patentanmeldungen und Anzahl der Publikationen.

Als Robustheitscheck der Ergebnisse wurden 2 unterschiedliche Modelle gerechnet und miteinander verglichen. Sowohl Model 1 als auch Model 2 umfassen als Inputs die einzelnen Ressourcen öffentlicher und privater F&E Ausgaben (private F&E Ausgaben, öffentliche F&E Ausgaben im Hochschul-

wesen, sonstige öffentliche F&E Ausgaben) und die Anzahl der Forscher in Vollzeit-äquivalenten. Das Basismodel 1 beschreibt den Output der Wissensproduktion ausschließlich anhand gewichteter Patente (EPO, PATSTAT), wohingegen Model 2 zusätzlich die Anzahl der Publikationen in den einzelnen Ländern berücksichtigt. Wissenschaftlich ist die Berücksichtigung der Publikationen als

Tabelle 12.2-1  
 Modellspezifikationen

Input und Outputvariablen zur Beschreibung der Wissensproduktion	Model 1	Model 2
<b>Inputs</b>		
Private F&E Ausgaben	•	•
Öffentliche F&E Ausgaben im Hochschulwesen	•	•
Sonstige öffentliche F&E Ausgaben	•	•
Anzahl der Forscher (in Vollzeitäquivalenten)	•	•
<b>Outputs</b>		
Gewichtete Patente	•	•
Publikationen		•

Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

weiterer Output umstritten (siehe Sharma und Thomas 2008). Dies liegt zum einen am sogenannten *language bias*, der durch die zusätzliche Betrachtung der Publikationen hervorgerufen wird. Die Einreichung von Artikeln in englischsprachigen Fachzeitschriften wird häufiger von Muttersprachlern in Betracht gezogen und die Annahme gelingt leichter und schneller, als bei Nicht-Muttersprachlern. Dadurch werden die Ergebnisse hin zu einer höheren Effizienz angelsächsischer Länder verzerrt. Andererseits werden Artikel, abhängig von Fachgebiet und Forschungslandschaft häufig in Koautorenschaft erstellt, sodass entsprechende Annahmen zur Zuordnung zu einem Ursprungsland getroffen werden müssen, welche sich in der Praxis oft als problematisch herausstellen. Um dennoch auch den wissenschaftlichen Aspekt abbilden zu können, enthält Model 2 als Robustheitscheck Publikationen als zusätzlichen Output.

Die Anzahl der Patente spiegelt innovatives Verhalten der Unternehmen wider. Eine Berücksichtigung der am Markt bestehenden und erfolgreichen Produkte, wie z.B. Anteil des Umsatzes der auf innovati-

ve neue Produkte zurückzuführen ist wäre wünschenswert. Hierzu liegt jedoch kein ausreichendes, konsistentes Datenmaterial für die einzelnen Indikatorländer vor, sodass die Analyse auf Patentanmeldungen zurückgreifen muss. Wichtig ist es auch zu betonen, dass europäische Patentanmeldungen analysiert werden, also Anmeldungen bei denen die Unternehmen schon von einem gewissen internationalen Erfolg ausgehen und damit höhere Kosten auf sich nehmen, was somit dem obigen Aspekt zumindest teilweise Rechnung trägt.

#### *Datensample*

Die Analyse beruht auf einem internationalen Datensatz und beinhaltet ursprünglich 26 OECD Mitgliedsländer und zwei Nicht-Mitgliedstaaten (Argentinien und China) für die konsistentes Datenmaterial zur Verfügung steht. Um robuste und aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, wird ein längerer Zeitraum, von 1996 bis 2004, analysiert. Die ausführlichen Ergebnisse für die gesamten OECD Länder (plus Argentinien und China) sind im DIW Diskussionspapier 2009/883 nachzulesen. Im Rahmen des Sonderthemas wird der Schwerpunkt auf die Indikatorländer und deren komparative Analyse gelegt. Für zwei der Indikatorländer lag kein ausreichendes Datenmaterial vor, so dass diese nicht in der empirischen Analyse Berücksichtigung finden konnten (Schweiz und Österreich).

## **12.3 Ergebnisse**

Im Folgenden werden beide Modellspezifikationen dargestellt und miteinander verglichen. Schwerpunkt der Analyse stellen die 15 Indikatorländer (ohne Schweiz und Österreich, siehe Abschnitt 12.2.2.) dar. Um die Indikatorländer auch im internationalen Vergleich bewerten zu können, fließen zusätzlich weitere OECD Länder in die Betrachtung ein (China, Mexiko, Polen, Tschechische Republik und Portugal, siehe Abschnitt 12.3.1). Entscheidend für die Ableitung von Handlungsstrategien ist natürlich auch, ob und in wieweit sich der effiziente Einsatz der Ressourcen im Zeitraum in den einzelnen Ländern verändert hat. Abschnitt 12.3.2 und 12.3.3 beschäftigen sich daher speziell mit einer dynamischen Betrachtung für ausgewählte Länder der Spitzengruppe (USA und Deutschland) sowie asiatischen und osteuropäischen Ländern (China, Korea und Polen).

### **12.3.1 Länderspezifische Forschungseffizienz (Model 1)**

Tabelle 12.3-1 zeigt die individuellen länderspezifischen DEA - Forschungseffizienzen des Modell 1 unter der Annahme der Outputorientierung und variablen Skalenerträgen.<sup>51</sup> Dargestellt werden hier die Durchschnittswerte, errechnet über den gesamten Beobachtungszeitraum von 1996 – 2004. Dies erklärt, warum kein Land auf der Effizienzgrenze mit einer Effizienz von 1.0 liegt. Schweden nimmt die

---

<sup>51</sup> Variable Skalenerträge bedeutet, dass in der Analyse nicht von einer optimalen Größe der Wissensproduktion ausgegangen wird (konstante Skalenerträge), sondern der flexiblere Ansatz unterstellt wird.

Tabelle 12.3-1  
 Forschungseffizienz des Model 1 von 15 Indikatorlän-  
 dern

Länder	Forschungseffizienz
Schweden	0,976
Deutschland	0,966
USA	0,874
Belgien	0,854
Niederlande	0,780
Finnland	0,692
Italien	0,650
Irland	0,573
Dänemark	0,565
Japan	0,557
Frankreich	0,400
UK	0,379
Spanien	0,260
Korea	0,259
Kanada	0,202

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Spitzenposition mit Rang 1 ein. Schweden versteht es somit am effizientesten die öffentlichen und privaten F&E Mittel zur Erzielung eines maximalen innovativen Outputs einzusetzen. Deutschland belegt einen sehr guten zweiten Platz und befindet sich somit unter den Top 3, zusammen mit den USA. Kleinere Länder wie Belgien, die Niederlande und Finnland erlangen auch ausgesprochen gute Positionen. Auf den letzten drei Rängen befinden sich Spanien, Korea und Kanada mit einer Effizienz von 0,20 was einen enormen Abstand zu den

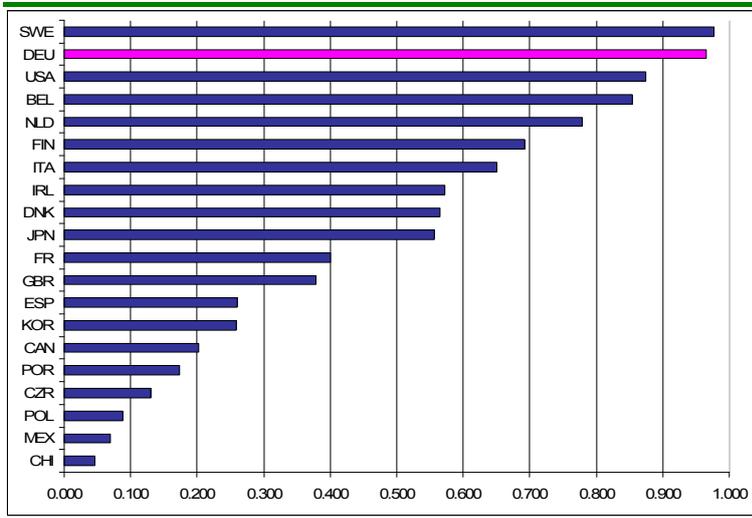
hoch gerankten Ländern darstellt.

Diese Ergebnisse des Benchmarking bieten Ansatzpunkte für die Ableitung geeigneter Strategien zur Verbesserung der Forschungsleistung für die Indikatorländer. Hoch gerankte Länder zeichnen sich durch einen hocheffizienten Forschungsprozess aus, welcher es ihnen ermöglicht, aus den eingesetzten F&E Ausgaben eine überdurchschnittlich hohe Innovationstätigkeit zu generieren. Diese Länder sollten bei der Ableitung von Handlungsempfehlungen als Vorbilder dienen. Bei einer Durchschnittsbeurteilung über die letzten Jahre (1997-2004) erzielt Schweden einen leichten Vorteil gegenüber Deutschland, so dass Schweden als Beispiel beim Ausbau und Sicherung der Spitzenpositionen genommen werden kann.

Die Analyse ergab ferner einen deutlichen Unterschied im Hinblick auf die Produktivität öffentlicher und privater F&E Ausgaben. Länder wie Schweden oder auch die USA, welche ein Übergewicht auf Seiten der privaten Unternehmen zeigen, schneiden im Vergleich überdurchschnittlich gut ab. Es gilt daher die öffentlichen Mittel gezielt und komplementär zu den privaten Ausgaben einzusetzen, um eine optimale Wirksamkeit sicherzustellen. Des Weiteren sollten private F&E Anstrengungen verstärkt werden. Hierzu ist beispielsweise eine steuerliche Förderung von Forschungsausgaben geeignet.

Weiteres Ziel der Studie ist es die Performance der Indikatorländer international vor allem im Bezug zu asiatischen und anderen osteuropäischen Konkurrenten einzuordnen. Vor diesem Hintergrund wurden weitere OECD Länder und China in die Analyse aufgenommen. Abbildung 12.3-1 zeigt deutlich, dass sich die Indikatorländer international gut beweisen können und weitaus höhere Durchschnittseffizienzen aufweisen als z.B. China. Bei der Betrachtung Chinas ist natürlich die Verzerrung hinsichtlich europäischer Patentanmeldungen zu berücksichtigen, was eine tendenzielle Unterschätzung chinesi-

Abbildung 12.3-1  
 Forschungseffizienz des Model 1 von 15 Indikatorländern und anderen OECD Ländern



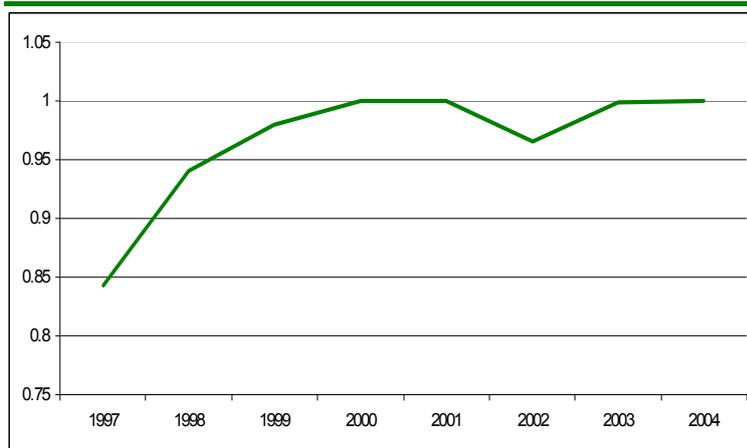
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

scher Anmeldungen impliziert, da asiatische Unternehmen eher ihre Produkte auf dem heimischen bzw. asiatischen Märkten patentieren lassen. In die Analyse fließen jedoch weitere asiatische Länder ein (Japan, Korea), welche die gleiche Verzerrung aufweisen, jedoch höher gerankt sind als China. Somit kann die niedrige Durchschnittseffizienz nicht ausschließlich auf die Daten zurückgeführt werden und daher als wesentlich betrachtet werden.

### 12.3.2 Forschungseffizienz der Indikatorländer in den letzten Jahren leicht gestiegen

Eine jährliche Betrachtung der Effizienzen von 1996 bis 2004 soll Aufschluss über die dynamischen Effizienzänderungen geben und Trends für die Indikatorländer aufzeigen. Beispielhaft sind die USA

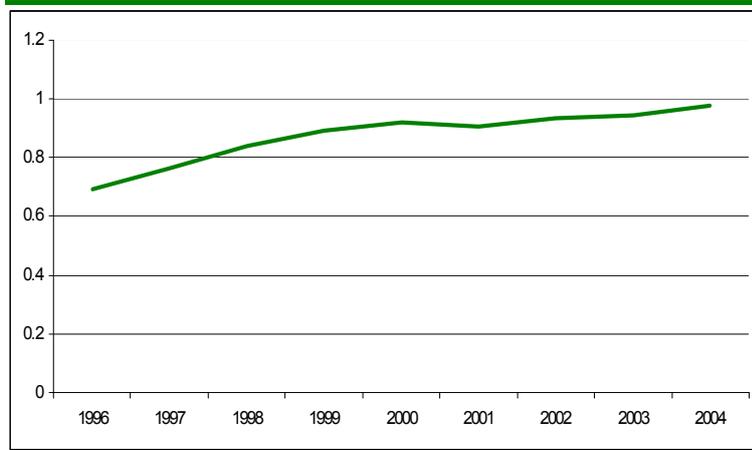
Abbildung 12.3-2  
 Dynamik der Forschungseffizienz von Deutschland 1996 – 2004



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

und Deutschland als Vertreter der Spitzengruppe dargestellt. Die Abbildungen 12.3-2 und 12.3-3 weisen einen jährlichen Effizienzzuwachs sowohl für Deutschland als auch die USA aus. Die Ergebnisse sind dahingehend zu interpretieren, dass die Spitzengruppe es in den letzten Jahren geschafft hat, öffentliche und private Mittel effizienter einzusetzen, um einen höheren innovativen Output zu erzie-

Abbildung 12.3-3  
Dynamik der Forschungseffizienz von USA  
1996 – 2004



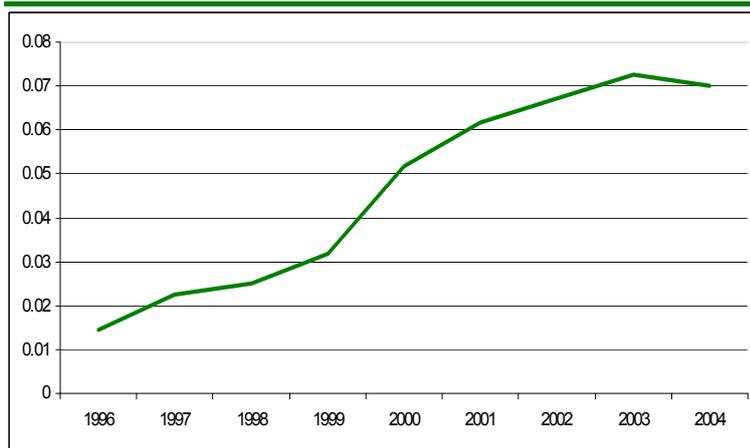
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

len. In den USA ist die Effizienz stetig gestiegen, wohingegen es in Deutschland 2002 zu einem leichten, aber nicht systematischen Einbruch kam. Im Vergleich zu 1997 wurden über den gesamten Zeitraum betrachtet signifikante Fortschritte in Deutschland erzielt.<sup>52</sup>

### 12.3.3 Asiatische und osteuropäische Länder holen stark auf

Unter den asiatischen Ländern weisen China und Korea bei einer Durchschnittsbetrachtung über den gesamten Beobachtungszeitraum ein ausgesprochen niedriges Effizienzniveau auf. Auch osteuropäische Transformationsländer, die sich lange Zeit über in einem Übergangsstadium hin zu einer markt-

Abbildung 12.3-4  
Dynamik der Forschungseffizienz von China  
1996 – 2004



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

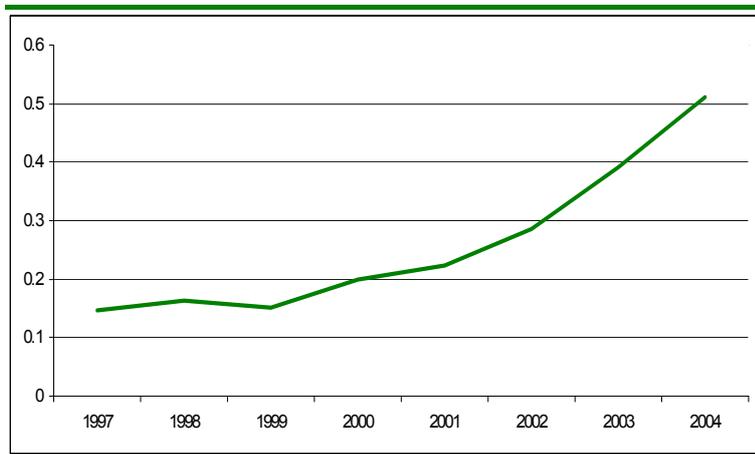
wirtschaftlich organisierten Gesellschaftsordnung befanden, sind durch weniger effiziente Forschungsprozesse charakterisiert. Es ist aber ersichtlich, dass all die Länder, wenngleich auf niedrigem Niveau, durch eine hohe Dynamik im Forschungs- und Entwicklungsbereich gekennzeichnet sind (vgl. Abbildungen 12-3-4 und 12.3-5). Insbesondere China hat es geschafft in den letzten Jahren kontinuier-

lich die Effizienz zu steigern. Polen und Korea weisen eher einen signifikanten Anstieg zu Beginn des Jahrtausends (2000/2001 – 2004) auf. Allgemein lässt sich daraus folgern, dass die bis jetzt im Wett-

<sup>52</sup> Für Deutschland liegen erst Daten ab 1997 vor.

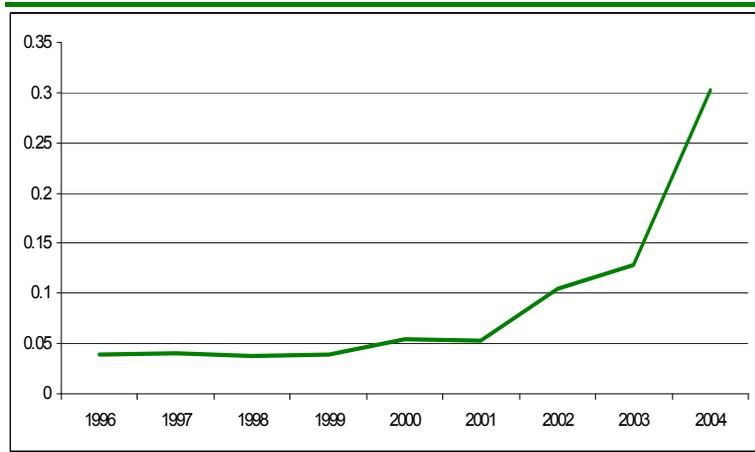
bewerb benachteiligten Länder stark aufholen und sich voraussichtlich der Abstand zu der Spitzengruppe verringern wird.

Abbildung 12.3-5  
Dynamik der Forschungseffizienz von Korea  
(1997 – 2004)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 12.3-6  
Dynamik der Forschungseffizienz von Polen (1996-2004)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

### 12.3.4 Länderspezifische Forschungseffizienz (Model 2)

Innovativer Output kann und sollte durch mehrere Dimensionen gemessen werden. Patente sind wissenschaftlich und auch in der Praxis ein entscheidender Indikator, um die Innovationsfähigkeit von Unternehmen zu messen. Weitere Faktoren und Aspekte spielen jedoch auch eine wichtige Rolle: so muss immer berücksichtigt werden, dass manche Unternehmen gezielt andere Unternehmensstrategien (wie z.B. die der Geheimhaltung) verfolgen, und gerade nicht neue Erkenntnisse patentieren lassen

Tabelle 12.3-2  
 Forschungseffizienz des Model 2 von 15 Indikatorlän-  
 dern

Länder	Forschungseffizienz
USA	0,997
Schweden	0,985
Deutschland	0,985
UK	0,981
Niederlande	0,960
Italien	0,957
Spanien	0,947
Irland	0,925
Dänemark	0,902
Belgien	0,900
Finnland	0,899
Kanada	0,855
Japan	0,804
Frankreich	0,684
Korea	0,583

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

und veröffentlichen. Des Weiteren wäre ein Maß zur Bestimmung des Erfolges am Markt von innovativen Produkten wünschenswert (siehe Abschnitt 12.2.2), was jedoch wegen fehlender Datenverfügbarkeit nicht zu realisieren ist. Eine weitere Dimension zur Messung von Innovationsfähigkeit bezieht sich auf wissenschaftliche Publikationen. Im DEA Model 2 wird die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen als weiterer Outputindikator berücksichtigt, um Robustheit und Konsistenz der bisherigen Ergebnisse sowie die Rangordnung für

die Indikatorländer zu überprüfen. Tabelle 13.3-2 zeigt die länderspezifischen Durchschnittseffizienzen über den gesamten Beobachtungszeitraum. Alle Länder sind durch eine höhere Forschungseffizienz gekennzeichnet<sup>53</sup>, allerdings ist der Zuwachs nicht bei allen Ländern gleich. Die Rangordnung der Länder hat sich damit leicht verschoben.<sup>54</sup> Die USA nimmt im Model 2 die Spitzenposition mit einer Effizienz von 0,997 ein. Die bessere Position kann zusammen mit dem signifikanten Anstieg der UK auf den *language bias* (siehe Abschnitt 12.2.2) zurückgeführt werden und bestätigt damit die Hypothese eines Effizienzanstieges für angelsächsischer Länder. Die Top 3 bleiben jedoch erhalten und bestätigen die hohe Forschungseffizienz auch für Deutschland. Im Mittel- und Unterfeld kommt es zu leichten Verschiebungen verbunden mit einem generellen Anstieg des Effizienzniveaus aufgrund der Erhöhung der Dimensionalität durch einen zweiten Output. Korea befindet sich weiterhin auf der Schlusslichterposition.

## 12.4 Schlussfolgerung und zentrale Handlungsfelder

Deutschland belegt im vorgenommenen Benchmarking der Forschungseffizienz zusammen mit Schweden und den USA eine Spitzenposition. Diese muss in Zukunft gehalten beziehungsweise ausgebaut werden, insbesondere vor dem Hintergrund der geplanten Erhöhung des F&E Budgets. Hiermit direkt verbunden ist die Notwendigkeit, eine effiziente Umsetzung von privaten und öffentlichen Ausgaben sicherzustellen. Wie aus dem Innovationsindikator 2009 hervorgeht, weist Deutschland immer

<sup>53</sup> Der Anstieg der Durchschnittseffizienz ist auf die höhere Dimension (mehr Variablen) innerhalb des linearen Optimierungsproblems zurückzuführen (siehe Coelli et al. 2005).

<sup>54</sup> Eine Korrelationsanalyse der Modelle 1 und 2 zeigt eine relativ hohe Korrelation von 0.6.

noch leichte Schwächen im Spitzentechnologiebereich auf. Eine Stärkung dieses Bereiches verspricht eine weitere Verbesserung der Forschungseffizienz durch „Spillover“ Effekte in andere Industrien.

Die Analyse hat zudem verdeutlicht, dass öffentliche Forschungsmittel gezielt und komplementär zu privaten Forschungsaufwendungen eingesetzt werden müssen. Primäres Ziel sollte jedoch die Stärkung privater F&E Anstrengungen durch Schaffung geeigneter Anreiz- und Finanzierungsmechanismen, wie z.B. eine steuerliche Forschungsförderung oder Förderung von Wagniskapital, sein. Daher ist eine gezielte Programmförderung für ausgewählte Bereiche der Spitzentechnologie zu fordern. Diese sollte insbesondere auf solche Technologien ausgerichtet werden, welche hohe Wissensspillover-Potentiale für die deutsche Industrie- und Forschungslandschaft versprechen. Forschungsförderung sollte sich an definierten Outputkriterien orientieren, um über dieses Instrument die Effizienz des Mitteleinsatz zu steigern. Outputorientierte Ausschreibungen sollten in denjenigen Fällen zum Standard werden, bei denen Selbiger gut quantifizierbar ist.

Effiziente Forschung und Umsetzung benötigt Infrastruktur in der notwendigen Qualität und Quantität. Hier zeigt der Innovationsindikator Schwächen für Deutschland auf, insbesondere im Hinblick auf die Stromversorgung sowie die Verschlechterung bei der Ausnutzung der IKT-Potentiale. Zur Verbesserung des Innovationsumfeldes ist eine kontinuierliche Entwicklung der Infrastruktur notwendig (v.a. Energie, Verkehr, IKT, Wasser, etc.). Mittelfristig sollte der Ausbau von Strom-/Elektrizitäts- und Versorgungsnetzwerken vorangetrieben werden, um den Unternehmen als Voraussetzung eine bessere Infrastruktur bei Erholung der Weltkonjunktur zu bieten.

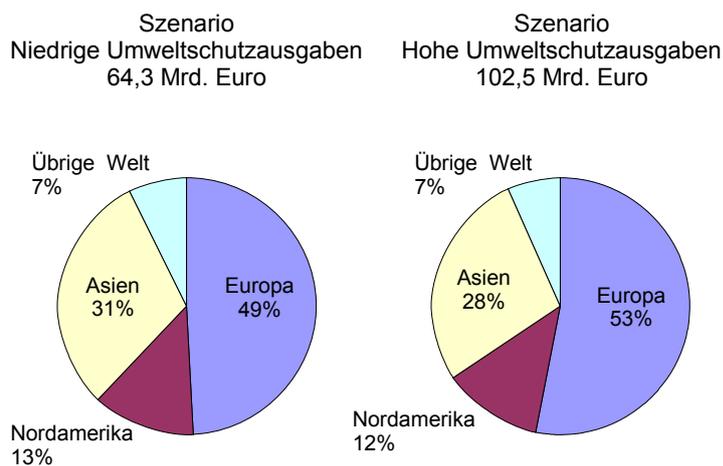
## 13 Innovation in Energie- und Umwelttechnologie

Von Dipl.-Wirtsch.-Ing. Johannes Herold

### 13.1 Einleitung

Im Rahmen der Klimadiskussion hat Deutschland nicht nur eine aktive Rolle bezüglich der im Kyoto Protokoll vereinbarten Reduktion von Treibhausgasen eingenommen. Vielmehr belegen deutsche Unternehmen nach wie vor einen Spitzenplatz im internationalen Vergleich bezüglich Entwicklung und Export von innovativer Energie- und Umwelttechnologie. Dies beruht zum einen auf dem guten Know-how hier ansässiger Universitäten und Unternehmen. Zum anderen waren bisher auch die institutionellen Rahmenbedingungen

Abbildung 13.1-1  
Deutsche Exporte von Umwelt- und Klimaschutzgütern



Quelle: Blazejczak, Braun, Edler 2009.

günstig, u.a. eine der Innovation förderlichen Wirtschafts- und Technologiepolitik. Derzeit gehören deutsche Unternehmen zu den führenden Anbietern von Windenergieanlagen, sind Spitzenreiter im Bereich Photovoltaik (PV) und entwickeln intensiv Methoden zur Abtrennung und Speicherung von Kohlenstoffdioxid aus dem Rauchgas fossiler Kraftwerke („CCS“). Auch in anderen Gebieten wie

der konventionellen „clean coal“-Technologie, der Abfallverbrennung, der Wasser- und Abwassertechnologie hat Deutschland eine sehr gute Position.

Trotz der momentanen Spitzenposition deutscher Unternehmen im internationalen Wettbewerb besteht die Gefahr, diese in den nächsten Jahren an Länder wie die USA oder China abzugeben. Beide Volkswirtschaften verfügen über ein potentiell großes Marktvolumen für innovative Technologien, welches das deutsche bzw. europäische um ein Vielfaches übersteigt.

In diesem Sonderthema werden einerseits das hohe Innovationsniveau der deutschen Energie- und Umwelttechnik quantitativ analysiert und beschrieben; zum anderen wird untersucht, ob und wenn ja wie die deutsche Innovationspolitik unterstützend eingreifen sollte, um im internationalen Rennen um den zukunftsträchtigen Markt für Energie- und Umwelttechnologie langfristig erfolgreich bestehen zu können.

## 13.2 Die Bedeutung von Innovation im Energiesektor

Grundsätzlich führen strenge Umweltziele, wie z.B. die im Kyoto Protokoll vereinbarten Reduktionsziele von Treibhausgasen nicht notwendigerweise zu rasanten technologischen Wandel in den teilnehmenden Ländern. In Deutschland ist es jedoch in den vergangenen Jahren zu einer verstärkten Verwendung von Erneuerbaren Energieträgern in der Elektrizitäts- und Wärmebereitstellung gekommen. Dabei zeigt sich jedoch an Beispielen wie England, welches trotz hervorragender Windbedingungen bisher kaum in diese Technologie investiert hat, dass eine ambitionierte Klimapolitik allein nicht ausreichend sein muss, um diesen gewünschten technologischen Wandel zu initiieren. Und es zeigt sich am Beispiel Spaniens, welches in 2008 mit 2,48 GW zum weltweit größten Nachfrager nach Solarmodulen wurde, dass ein attraktives Vergütungsmodell für regenerative Energie nicht zwangsläufig eine im internationalen Vergleich bedeutsame Industrie schafft.

Es zeigt sich aber auch, dass sich von den „technischen“ Rahmenbedingungen eher benachteiligte Länder mit Hilfe einer guten Wissensbasis, einer diversifizierten Unternehmenslandschaft sowie einer technologie- und innovationsfreundlichen Förderpolitik zu wichtigen Spielern auf dem globalen Wachstumsmarkt für Umwelt- und Energietechnologie entwickeln können. So hat sich der heimische Markt für Photovoltaikanlagen, entgegen der Tatsache das Deutschland mit gerade einmal 1550 Sonnenstunden im Jahr eher ungünstige Rahmenbedingungen bietet, zu einem der größten Nachfrager nach Solarmodulen entwickelt und wurde erst in 2008 durch Spanien von seinem Spitzenplatz verdrängt. In Folge der weltweit steigenden Nachfrage nach PV Modulen, insbesondere aber auch aufgrund der starken Inlandsnachfrage, der Exportanteil ist mit 35% noch vergleichsweise niedrig, hat sich die heimische Industrie frühzeitig als führend in der Entwicklung neuer, verbesserter Zellen und Module etablieren können. Dieser Technologievorsprung sichert heimischen Unternehmen einen Anteil von 20% am Weltmarkt und der Solarindustrie, trotz im internationalen Vergleich eher hohen Kosten, eine stetig steigende Exportquote (BSW 2009).

Auch die deutsche Windenergiebranche ist durch rasantes Wachstum auf in- und ausländischen Märkten gekennzeichnet. Mit einem Exportanteil in 2007 von 83% bedienen die heimischen Unternehmen 27,7% des weltweiten Gesamtumsatzes der Branche, entsprechend 6.134 Mio €. Mit rund 90.000 Beschäftigten stellt die Windbranche zudem den größten Teil der Beschäftigten in Bereich der Erneuerbaren Energietechnologien (BWE 2009).

Auch unter Klimaschutzbetrachtungen hat sich der deutsche Fokus auf innovative Energietechnologien als außerordentlich erfolgreich erwiesen. So wurden allein im Jahr 2008 112 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> durch den Einsatz von regenerativen Energieträgern vermieden, davon kann die Hälfte dem EEG zugeordnet werden. Mit ca. 278.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz in Deutschland aus dem Errichten und dem Betrieb von Anlagen in Höhe von 28,7 Mrd. € im Jahr 2008 entwickelt sich die Branche zudem zu einer wichtigen Stütze der deutschen Wirtschaft (BMU 2008).

Aber nicht nur Hersteller von Technologie zur Nutzung von Erneuerbarer Energieträgern können von den ehrgeizigen deutschen Klimazielen profitieren. Der heimische Energiebedarf kann auch in der mittelfristigen Zukunft nicht allein durch Wind, Wasser, Sonne und Biomasse gedeckt werden. Daher wird die Kohle noch für viele Jahre als günstige und verlässliche Grundlastquelle zur Verfügung stehen müssen. Der daraus resultierende Widerspruch zwischen CO<sub>2</sub> Vermeidungszielen und CO<sub>2</sub> intensiver Strom- und Wärmeerzeugung kann nur durch den prognostizierten Einsatz innovative Technologie gelöst werden. Mit Hilfe der CCS Technologie<sup>55</sup> befinden sich viel versprechende Lösungen in der Entwicklung, welche einen CO<sub>2</sub> armen Einsatz der Kohle und anderer fossiler Energieträger ermöglichen sollen. Auch hier haben deutsche Unternehmen (wie Vattenfall, Siemens, Linde) eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung übernommen. Jedoch gerade am aktuellen Beispiel CCS zeigt sich, dass innovative Technologien, insbesondere im Energiebereich mit seinen spezifischen Markteintrittsbarrieren, nicht per se den Sprung aus der Entwicklungsabteilung hin zu Demonstrationsprojekten und letztlich zur erfolgreichen Marktdurchdringung schaffen. Auf dem Markt für innovative Elektrizitätserzeugung sind es vor allem die folgenden Barrieren, die einen erfolgreichen Markteintritt neuer und sozial erwünschter Technologien verzögern oder verhindern können:

- Das Gut Strom ist in den Augen der Konsumenten nicht unterscheidbar, da der direkte Nutzen nicht von der Art der Erzeugung abhängig ist. Dies bedeutet, dass unterschiedliche Technologien in Abwesenheit von Nischenmärkten lediglich über den Preis der Stromerzeugung konkurrieren. Dieser ist im Allgemeinen für etablierte Technologien ohne eine vollständige Internalisierung externer Effekte deutlich geringer im Vergleich zu den Erneuerbaren Energietechnologien.

Abhilfe schafft hier einerseits eine höhere Bepreisung CO<sub>2</sub> intensiver konventioneller Energieerzeugung oder die Subventionierung neuer, umweltfreundlicher Erzeugung.

- Neben einer unvollständigen Internalisierung externer Effekte ist die konventionelle Energieerzeugung durch eine weitere Wettbewerbsverzerrung charakterisiert. So erhalten konventionelle Energieträger wie die Kohle Jahr für Jahr Subventionszahlungen in Milliardenhöhe, was den Wettbewerbsvorteil weiter erhöht.

Ein vollständiger Subventionsabbau ist Grundvoraussetzung für einen fairen Wettbewerb innerhalb der Umwelt- und Energietechnologien. Jedoch kann Subventionsabbau allein nicht den hohen Reifegrad und die damit verbundenen niedrigen Erzeugungskosten konventioneller Technologien kompensieren.

- Investitionen in konventionelle Kraftwerke sind durch eine lange Lebensdauer gekennzeichnet. Kohle und Kernkraftwerke sind für gewöhnlich 40 oder mehr Jahre am Netz. Dadurch

---

<sup>55</sup> Englisch für carbon capture and storage. Zu deutsch: CO<sub>2</sub> Abscheidung und Speicherung.

kann der Markt für Neuinvestitionen über Jahre blockiert sein, insbesondere wenn deutliche Überkapazitäten vorhanden sind oder Investitionen in Wellen getätigt werden. So steht der deutsche Kohlekraftwerkspark in den nächsten Jahren vor massiven Ersatzinvestitionen. Wird bei diesen Investitionen eine spätere Nachrüstung der CCS Technologie nicht eingeplant, kann die Technik nur zu deutlich höheren Kosten zum Einsatz kommen. Angesichts der hohen Kapitalintensität der Technik ist eine langfristige Planungssicherheit auf Seiten der Betreiber daher Grundvoraussetzung, um notwendige Investitionen in neue Technologie anzustoßen.

- Weiterhin ist der Energiemarkt durch historisch gewachsene, zentralisierte Strukturen bestimmt. Die sich daraus ergebende Netzstruktur stellt eine zusätzliche Barriere für die Einbindung kleiner, dezentraler Photovoltaik-, Wind- oder Biomasse Kraftwerke dar und gilt vielen Experten zufolge mittlerweile als größte Barriere für den zukünftigen Ausbau der Erneuerbaren Energietechnologien. Daher ist ein Paradigmenwechsel hin zu flexiblen, intelligenten Strukturen, beispielsweise Smart-grids, notwendig.

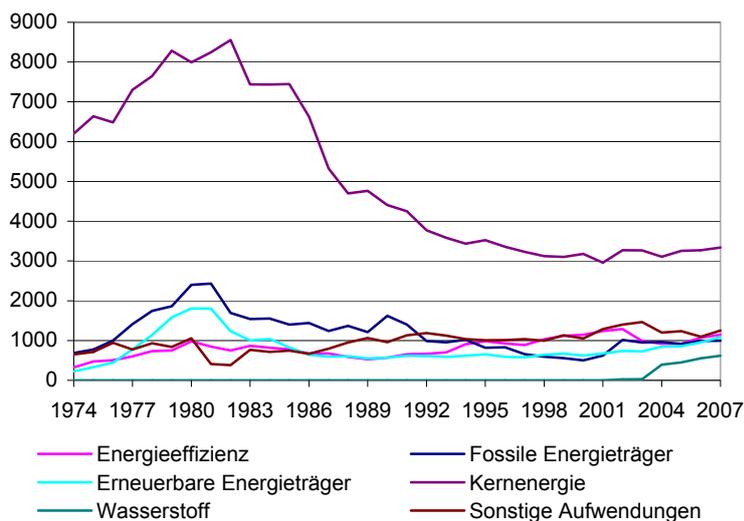
Neben dem Markt für Elektrizität und Wärmeerzeugung ist auch der Markt für Innovation im Energiebereich von Marktversagen betroffen. Dies kann zu einer deutlichen Verzögerung in der Entwicklung von neuen Technologien führen. Hauptverantwortlich dafür sind so genannte Wissen-Spillover Effekte. Dies bedeutet, dass generiertes Wissen im eigenen Unternehmen nicht ausreichend geschützt werden kann und zu niedrigeren Kosten Wettbewerbern zur Verfügung steht. Anders als beispielsweise ein pharmazeutischer Wirkstoff bestehen Kraftwerke aus vielen Komponenten, welche als Kombination nicht oder nur unzureichend durch Patente geschützt werden können. Damit können innovative Unternehmen nur schwer den vollen Nutzen aus Forschungsinvestitionen schöpfen und tendieren dazu, weniger als das soziale Optimum an Forschung zu tätigen.

Infolgedessen ist der Energiesektor zusätzlich zu niedrigen öffentlichen Forschungsinvestitionen auch durch vergleichsweise niedrige Investitionen in Forschung und Entwicklung im privaten Bereich gekennzeichnet. Nach aktuellen Schätzungen fließen lediglich 0,5% des Jahresumsatzes der Branche in FuE Tätigkeit. Dieser Wert scheint nicht nur im Vergleich zu anderen Sektoren als zu niedrig (Pharma und IT >10%, Stern Report 2006). Es stellt sich auch die Frage, inwiefern die öffentliche Hand unterstützend eingreifen sollte, um angesichts der hohen Wachstumsraten in der weltweiten Nachfrage nach Umwelt- und Energietechnologie, den benötigten technologischen Wandel zu beschleunigen und heimischen Unternehmen trotz steigender Wettbewerbsintensität auch weiterhin exzellente Exportchancen zu sichern.

### 13.2.1 Öffentliche und private Ausgaben für Forschung und Entwicklung

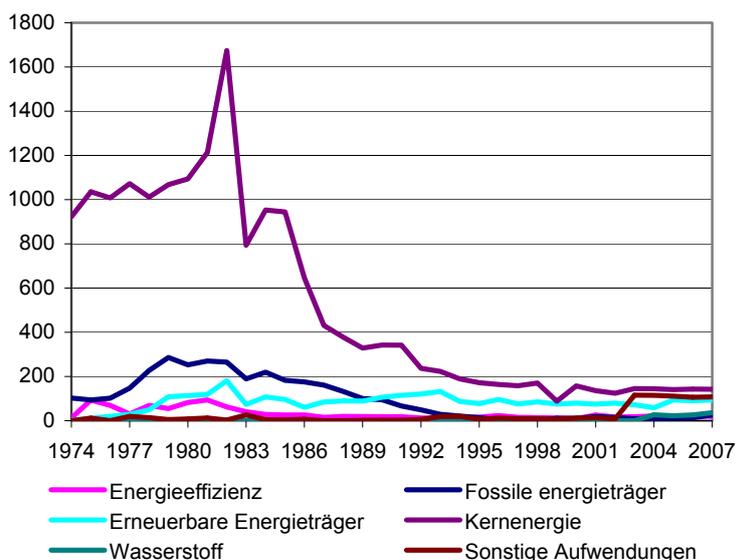
Die öffentlichen und privaten Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Energiebereich sind in

Abbildung 13.2-1  
 Öffentliche Forschungsinvestitionen des Energiesektors global  
 In Mill. Euro



Quelle: IEA 2009.

Abbildung 13.2-2  
 Öffentliche Forschungsausgaben in den Energiesektor in  
 Deutschland  
 In Mill. Euro



Quelle: IEA 2009.

den letzten Jahrzehnten kontinuierlich gesunken. Von ihrem Hoch im Jahr 1980 als Reaktion auf die erste und zweite Ölkrise sind sie trotz des dringenden Reformbedarfs des Sektors und eines leichten Anstiegs in den letzten Jahren nach wie vor weit entfernt. Dabei spielten verschiedene Faktoren eine Rolle. Einerseits haben anhaltend niedrige Ölpreise in den 80er und 90er Jahren staatliche Planer lange Zeit in einer trügerischen Sicherheit weilen lassen. Zum anderen war ein großer Teil der staatlichen Forschungsinvestitionen im Energiebereich der Kernenergie zugeordnet. Dieser Anteil ist als Reaktion auf verschiedene Störfälle weltweit am stärksten zurückgefahren worden.

Mit einem Blick auf die Statistik der IEA fällt zudem auf, dass nur ein geringer Teil der öffentlichen Forschungszuwendungen auf Erneuerbare Energieträger entfällt. Und selbst in Deutschland, mit dem beschlossenen Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie, macht dieser Energieträger nach wie vor einen signifikanten Anteil

am öffentlichen Forschungsbudget aus (Abbildung 13.2-2). Zu berücksichtigen ist dabei, dass die

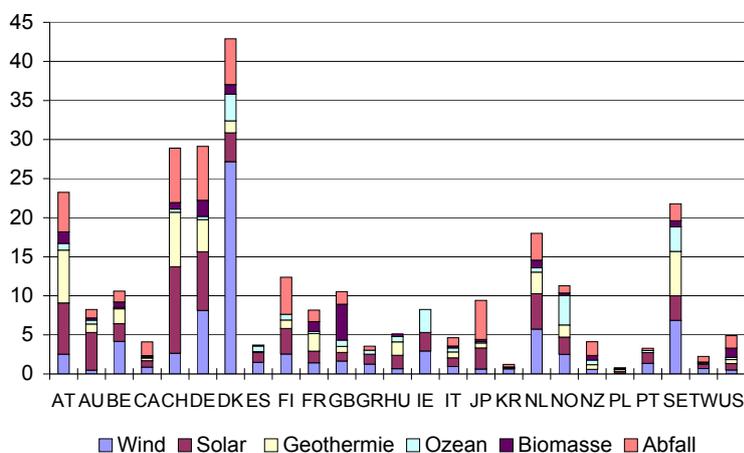
Hauptförderung bei Technologien, welche im Erneuerbare Energien Gesetz EG Berücksichtigung finden, über dieses Instrument erfolgt.

Der Staat kann und sollte jedoch nicht als einziger Innovationsförderer fungieren. Einerseits ist staatliche Forschungsförderung in vielen Fällen Grundlagenforschung, zum Anderen sind es in erster Linie Unternehmen, welche am ehesten aus Marktanforderungen entsprechende Produkte ableiten und entwickeln. Hierbei belegt Deutschland, dank des guten Know-how hier ansässiger Universitäten und Unternehmen, sowie der Kombination verschiedener Förderinstrumente, eine gute Positionen im Bereich der Entwicklung von Energie- und Umwelttechnologie (Innovationsindikator 2009).

Dabei wird oftmals das EEG als alleiniger Treiber für den Erfolg des Sektors angesehen. Unbestritten hat das EEG den Einsatz und damit auch die Entwicklung von regenerativen Energiequellen in einem Maßstab ermöglicht welcher weltweit seinesgleichen sucht. Infolge attraktiver Vergütungssätze, kombiniert mit einem langfristigen Planungshorizont, haben heimische Unternehmen massiv in die Entwicklung neuer Technologien investiert. Allerdings ist das Schaffen eines Marktes allein nicht gleichbedeutend mit der Schaffung einer starken heimischen Industrie. Das Beispiel des Spanischen Solarmarktes zeigt deutlich, dass in einer globalisierten Wirtschaft auch überwiegend ausländische Unternehmen von einem starken Inlandsmarkt profitieren können. Und auch auf dem deutschen Markt stammen mittlerweile ca. 50% der Module von ausländischen Produzenten. Erst durch Kombination mit weiteren Förderinstrumenten, welche vor oder begleitend implementiert wurden, konnte das deutsche EEG seinen heutigen Erfolg für den deutschen Beitrag zum Klimaschutz und die deutsche Industrie entwickeln.

Der hohe Innovationslevel der heimischen Umwelt und Energietechnologiebranche zeigt sich deutlich

Abbildung 13.2-3  
 Anzahl der EPO Patentanmeldungen im Bereich Erneuerbarer Energietechnik (1978-2003)



Quelle: Johnstone et al. 2008.

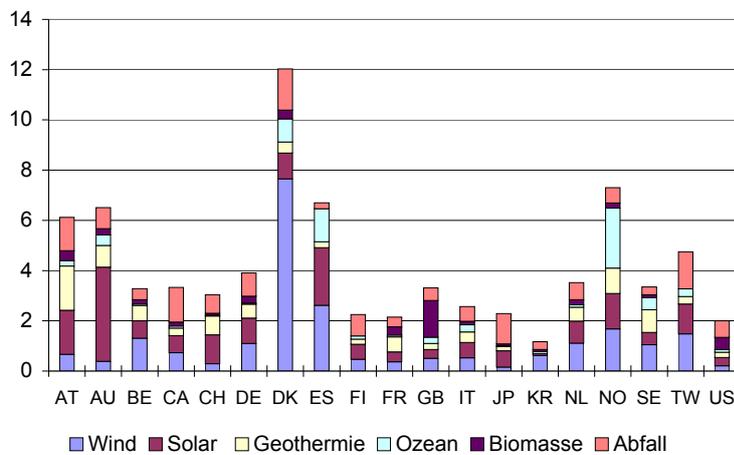
an der Anzahl der Patentanmeldungen in diesem Bereich (Abbildung 13.2-3). Als Schätzer der Innovationsstärke werden hierbei Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPO) verwendet. Aufgrund der hohen Kosten der Anmeldung, kann in den überwiegenden Fällen davon ausgegangen werden, dass nur ökonomisch erfolgversprechende Innovationen eingereicht werden. Allerdings fällt bei dieser Betrachtung die Bewertung

von Außereuropäischen Staaten schlechter aus, da Innovationen bevorzugt auf dem Heimatmarkt angemeldet werden. Eine vorläufige Auswertung der OECD Patentdatenbank ergab einen starken Rückgang der Anmeldungen im Bereich der Erneuerbaren Energietechnologien beim US Patentamt. Dies kann mit dem schwachen Inlandsmarkt dieser erklärt werden.

Mit Blick auf die EPO Anmeldungen zeigt sich, dass Deutschland als einziges Land in den Bereichen Wind, Solar, Biomasse, Geothermie, Ozean und Abfall jeweils in den Top 5 der Patentanmelder vertreten ist. Dieser Trend spiegelt sich auch in der absoluten Anzahl der Patentanmeldungen wieder. Hier belegt Deutschland nach Dänemark den zweiten Platz, dicht gefolgt von der Schweiz, Österreich, Schweden sowie den Niederlanden.

Das positive Bild relativiert sich jedoch etwas, vergleicht man die Anzahl der angemeldeten Patente im Bereich der Erneuerbaren Energietechnologien mit der gesamten Patentaktivität (Abbildung 13.2-4). Dabei wird deutlich, dass Deutschland in diesem Bereich noch Verbesserungspotenzial hat.

Abbildung 13.2-4  
 Anzahl der EPO Patentanmeldungen im Bereich Erneuerbarer Energietechnologie im Verhältnis zur Gesamtanzahl angemeldeter Patente (1978-2003)



Quelle: Johnstone et al. 2008.

Eine weitere Einschränkung der Aussagekraft der Patente liegt in der Organisation des Sektors der Erneuerbaren Energie Technologien. Dieser ist weltweit geprägt von kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie einer hohen Anzahl an Start-ups. Dabei ist der richtige Umgang mit Intellectual Property gerade für junge, finanzschwache aber hoch innovative Unternehmen schwer. Unsicherheit über die genaue Ausprägung des zu schützenden Produktes und hohe Kosten für

die Patentierung können oftmals nur durch Verschwiegenheit über neue Produkte bis zu deren Markteinführung kompensiert werden. Dies birgt die Gefahr, dass Ideen welche eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordern, nicht oder nur unter Verzögerung entwickelt werden. Andererseits zieht ein unsorgfältiger Umgang mit einer Idee oft Diebstahl des geistigen Eigentums nach sich. Daher gibt es in den USA das so genannte Absicherungspatent, bei dem für 100\$ eine Idee beim US Patentamt hinterlegt wird. Dies sichert einen zwölf-monatigen Platzhalter für eine folgende Patentanmeldung und schafft ein Zeitfenster zur Produktentwicklung.

### 13.2.2 „Saubere Kohletechnologien“

Trotz der rasanten Entwicklung im Bereich der Energie- und Umwelttechnologien wird fossile Energieträgern, wie beispielsweise der heimische Braunkohle, weiterhin eine bedeutende Rolle in der Energieversorgung zukommen. Dabei hat sich der Sektor in der Vergangenheit ebenfalls durch Innovationskraft ausgezeichnet. So ist es beispielsweise gelungen, den thermischen Wirkungsgrad von Braunkohlekraftwerken in den letzten 20 Jahren von durchschnittlich 36% auf heute 43% zu erhöhen. Moderne Steinkohlekraftwerke erreichen heute sogar Wirkungsgrade von 46% (Tabelle 13.2-1). Da-

Tabelle 13.2-1  
 Entwicklung der Nettowirkungsgrade von Kohlekraftwerken

	Stand der Technik (1989)	Voraussagen 1989 → 2020	Stand der Technik (2009)	Voraussagen 2009 → 2020
PPCC <sup>1</sup>	-	51%	-	54%
PFBC <sup>2</sup>	-	44%	41%	54%
IGCC <sup>3</sup>	-	46%	46%	55%
Konventionelle Steinkohle	40%	44%	43%	53%
Konventionelle Braunkohle	36%	n.a.	43%	50%

1 Pressurized pulverized coal combustion.

2 Pressurized fluidized bed combustion.

3 Integrated gasification combined cycle.

Quelle: Vögele et al. 2009.

mit geht nicht nur eine Verringerung der Stromgestehungskosten einher, sondern auch ein verminderter Ausstoß von Treibhausgasen bei gleicher Stromproduktion. Die kontinuierliche Weiterentwicklung einzelner Komponenten in einen bestehende System, sogenannte inkrementelle Innovationen, sind allein jedoch nicht ausreichend,

um sich den veränderten Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel den im Kyoto Protokoll vereinbarten Reduktionszielen von CO<sub>2</sub> Emission anzupassen.

Als Antwort auf die sich verändernden Anforderung an die Energiewirtschaft forschen und entwickeln heimische Energieerzeuger wie RWE und E.on in Zusammenarbeit mit Produzenten von Kraftwerkstechnologie intensiv an neuen Methoden der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern. Diese haben zum Ziel, dass bei der Verbrennung entstehende CO<sub>2</sub> kraftwerksseitig aufzufangen und beispielweise in stillgelegten Erdgasfeldern zu speichern. Solch geologische Formationen haben über Millionen Jahre ihre Eignung zur sicheren Speicherung von Gasen bewiesen.

Dabei ist zu erwarten, dass innerhalb der kommenden Jahre drei Technologiekonzepte Marktreife erlangen:

- Post-combustion capture:

Hierbei wird das CO<sub>2</sub> mit Hilfe eines chemischen Verfahrens aus dem Rauchgas herausgewaschen und dann mit Hilfe von Wärmeenergie wieder vom Lösungsmittel getrennt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht in der grundsätzlichen Kompatibilität zu bestehenden Kraftwerken, welche eine spätere Nachrüstung erlaubt. Die Technik steht im kleinen Maßstab bereits seit einiger Zeit zur

Verfügung, jedoch in muss ihrer Eignung für Großkraftwerke noch durch Demonstrationsprojekte bestätigt werden.

- Pre-combustion capture:

Basierend auf der IGCC Technik, wird hierbei der Brennstoff zu Wasserstoff und CO<sub>2</sub> vergast. Der Wasserstoff wird anschließend zur Befeuerung eines Gas- und Dampfturbinenprozesses genutzt. Die hierbei entstehenden höheren Verbrennungstemperaturen stellen besondere Anforderungen an Materialien und begrenzen heute den zu erreichenden Wirkungsgrad, beinhalten aber ein besonders hohes Potential für zukünftige Innovationen.

- Oxyfuel Kraftwerke:

Durch die Verbrennung der Energieträger in einer Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid Atmosphäre, wird die Trennung des CO<sub>2</sub> von den übrigen Gasen im Rauchgas umgangen. Allerdings benötigt die Bereitstellung von reinem Sauerstoff aus der Umgebungsluft bisher noch hohe Mengen an Energie. Das seit 2008 von Vattenfall in Betrieb genommene Demonstrationskraftwerk Schwarze Pumpe erprobt erstmalig dieses Verfahren unter Beteiligung der Linde Group um die prinzipielle Eignung für Kohlekraftwerke nachzuweisen sowie weiteres Innovationspotential zu ermitteln.

Im Gegensatz zu einem inkrementellen, kontinuierlichen Verbesserungsprozess wie ihn die sukzessive Steigerung des Wirkungsgrades der Dampfturbine darstellt, stellt die CCS Technologie eine radikale Innovation im Kraftwerksbereich dar. Dabei hat der Sektor in der Vergangenheit an Beispielen wie der Einführung der IGCC Technik, des Gas- und Dampfturbinenprozesses oder aber die Rauchgasentschwefelung und Entstickung gezeigt, dass solch radikalen Innovationen möglich sind. Jedoch kann die Einführung der CCS Technologie aufgrund des sehr hohen Kapitalbedarfs auch für finanzstarke Unternehmen eine hohe Markteintrittsbarriere darstellen, solange Kosten und technische Performance nicht durch weitere Innovationen zu einer wettbewerbsfähigen Technologie geführt haben. Daher ist eine Förderung, wie sie auf Europäischer Ebene mit der Bereitstellung von 300 Millionen CO<sub>2</sub> Zertifikaten für Demonstrationsprojekte beschlossen wurde, sinnvoll. Angesicht von drei miteinander konkurrierenden Konzepten, und erwarteten Kosten von mehr als 2 Milliarden € für die ersten Großkraftwerke (Grossmann 2008), können jedoch weitere Förderinstrumente auf nationaler Ebene notwendig sein. Des Weiteren ist die Bereitstellung eines Rechtsrahmens zum Transport und zur Speicherung von CO<sub>2</sub>, wie er bereits auf Europäischer Ebene verabschiedet wurde, eine grundlegende Voraussetzung um notwendige Investitionen in Forschung und Entwicklung anzustoßen.

### **13.3 Internationaler Vergleich**

Insbesondere China und die USA, letztere stehen aller Voraussicht vor einem bedeutenden Wandel in der bisherigen Energie und Klimapolitik, haben ihren Anteil am Weltmarkt für Klima- und Umweltgü-

ter in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert. Beide Volkswirtschaften stellen zudem ein potentielles Marktvolumen für Innovation, welches mit der Europäischen Union durchaus vergleichbar ist, beziehungsweise dieses im Falle von China deutlich übertrifft.

### **13.3.1 USA**

Der amerikanische Sektor für Erneuerbare Energieträger war in den letzten Jahren durch eine starke Fokussierung auf Biotreibstoffe gekennzeichnet. Insbesondere die Ethanolproduktion aus Mais unterlag einem starken Wachstum. Dabei hat es aber auch, von der deutschen Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt, in einigen Bundesstaaten verstärkt Investition in Wind und Solaranlagen gegeben. So erfuhr der US Markt in 2008 mit über 8 GW den weltweit stärksten Zubau von Windkraftanlagen und belegt mit insgesamt 25 GW auch den weltweiten Spitzenplatz bezüglich der installierten Leistung (DEWI 2008).

Der Markt für PV Module ist in den USA noch gering ausgebildet, trotz hoher Wachstumsraten in den letzten Jahren. Mit 360 MW an neuer Kapazität in 2008 belegen die USA allerdings immer noch Platz 3 hinter Spanien und Deutschland im weltweiten Ranking. Dass es trotz der in vielen Bundesstaaten günstigen Solareinstrahlung, oftmals kombiniert mit hohen Strompreisen, nicht zu einer höheren Dynamik gekommen ist, liegt vor allem an der schwach ausgeprägte und wenig zielgerichtete Förderpolitik. Der schwache Markt für Photovoltaikanlagen spiegelt sich auch in der Produktionskapazität wieder. Hier belegen die USA nur einen Platz im Mittelfeld mit 280 MW in 2007 (Wiser et al. 2009). Dies ist umso erstaunlicher, da aufgrund der starken Halbleiterindustrie sowie eines sehr gut ausgebildeten Humankapitals besonders günstige Rahmenbedingungen für Photovoltaik vorliegen. Hier zeigt sich, dass ein hohes Innovationspotential allein nicht ausreicht, wenn der heimische Absatzmarkt nicht oder nur gering ausgeprägt ist. Die geringe Inlandsnachfrage hat es den Unternehmen auf dem amerikanischen Markt bisher nicht erlaubt, im benötigten Maße Skaleneffekte zu heben und die konventionelle PV Technologie in konkurrenzfähige Produkte umzusetzen, ein Effekt der durch die hohe Anzahl an kleinen Unternehmen verstärkt wird. Dies bedeutet für amerikanische Unternehmen nicht zwangsläufig einen uneinholbaren Wettbewerbsnachteil. Große Sprünge innerhalb junger Technologien sind die Regel und so gehören amerikanische Unternehmen zu den Marktführern im Bereich der zukunftsfähigen Dünnschichttechnologie.

Im Bereich der Kohle und CCS Technologie wird auch in den USA intensiv geforscht: Zudem verfügen die USA bereits über jahrzehntelange Erfahrung in der Speicherung von CO<sub>2</sub> sowie in Ansätzen über die dafür notwendige Transportinfrastruktur. Auch in diesem Bereich sollte davon ausgegangen werden, dass im Falle der benötigten institutionellen Rahmenbedingungen amerikanische Unternehmen eine Vormachtstellung in der Entwicklung und Vermarktung der CCS Technologie erreichen können.

### 13.3.2 China

Der Markt für CO<sub>2</sub>-arme Energietechnologie unterliegt einem rasanten Wachstum, wenn auch in vielen Sektoren noch auf relativ niedrigem Niveau. So fristet der Markt für Photovoltaikanlagen in China mit gerade einmal 80 MW installierter Kapazität in 2006 ein Nischendasein. Ganz anders stellt sich der Export von Modulen und Anlagen dar. Hier haben es chinesische Anbieter innerhalb weniger Jahre geschafft, Produktionskapazitäten von 1,5 GW aufzubauen (Stand 2007). Damit kamen 28% aller weltweit gehandelten Solarzellen aus chinesischer Produktion. Es wird erwartet, dass bis zum Jahr 2010 ein Ausbau auf eine Produktionskapazität von 4 GW realistisch sein dürfte, eine Zahl, welche die heutige globale Nachfrage übertreffen würde (Photon 2008). Trotz der hohen Produktion von PV-Komponenten bleibt das Innovationspotential chinesischer Anbieter gering. Die bisherige Strategie des Nachbaus von Komponenten ermöglichte es China, den weltweiten Markt mit günstigen Mittelklassenmodulen zu fluten. Ein vorsichtiger Blick auf die internationalen Patentstatistiken zeigt jedoch, dass auch chinesische Unternehmen einen Strategiewechsel vom Plagiat hin zu Innovation anstreben.

Die momentan noch niedrige Inlandsnachfrage nach Photovoltaikanlagen sollte allerdings nicht zu falschen Schlüssen verleiten. In 2007 wurden in China mehr als 12 Milliarden US\$ in alternative Energiequellen investiert, unter Nichtberücksichtigung von großen Wasserkraftprojekten. Lediglich in Deutschland wurde dieser Wert mit 13,1 Milliarden € noch übertroffen.

Ein nicht unerheblicher Anteil der Investitionen floss dabei in den Windsektor. Hier belegte China im Jahr 2008 mit einer installierten Kapazität von 12,2 GW Platz 4 nach den USA, Deutschland und Spanien. Betrachtet man den absoluten Zuwachs in 2008, so schiebt sich China mit über 6 GW auf Platz 2 hinter den USA. Da chinesische Anbieter inzwischen einen Marktanteil von 75 Prozent haben, bietet China für westlichen Turbinenbauer nur einen eingeschränkten Markt, der überwiegende Teil der Ausschreibungen gehen an heimische Anbieter.

Weitere Sektoren von besonderer Bedeutung sind die solare Wärmeerzeugung sowie kleine Wasserkraftwerke. Im Bereich der solaren Wärmeerzeugung stellt der chinesische Markt ca. zwei Drittel der weltweiten Nachfrage. Die installierte Modulfläche hat sich von 35 Millionen m<sup>2</sup> im Jahr 2000 auf 100 Millionen m<sup>2</sup> in 2007 fast verdreifacht.

Auch wenn die Erneuerbaren Energieträger eine beachtliche Wachstumsstory vorzeigen, wird die stützende Säule der chinesischen Energie- und Wärmeerzeugung weiterhin die Kohle sein. Dank großer inländischer Vorkommen sichert die Kohle importunabhängige, günstige Grundlastversorgung für die nächsten Jahrzehnte. Um mit der steigenden Nachfrage nach Elektrizität Schritt zu halten, werden in China wöchentlich ca. 1 GW an neuen Kohlekraftwerken gebaut. Hieraus ergibt sich ohne den Einsatz der CCS Technologie ein unlösbarer Konflikt zwischen steigender Energienachfrage in China und gleichzeitiger Reduzierung oder Stabilisierung der globalen CO<sub>2</sub> Emissionen. Dabei ist China nicht nur bei konventioneller Kraftwerkstechnik auf ausländische Firmen und deren Know-how angewiesen.

Infolge fehlender inländischer Anbieter von konventioneller Kraftwerkstechnologie als auch dem Fehlen eines Marktes für die CCS Technologie ist momentan davon auszugehen, dass es China schwerfallen dürfte, von diesem sich abzeichnenden Markt zu profitieren. Allerdings wurde im letzten 5-jahres Plan des chinesischen Zentralkomitees der Entwicklung sogenannter clean-coal<sup>56</sup> Technologien durchaus Bedeutung zuteil, wenn auch nicht primär unter dem Fokus einer Klimapolitik sondern zur Verringerung der Importabhängigkeit von Erdölprodukten.

Mit ca. 1,3 Milliarden Menschen bietet der chinesische Markt für Umwelt und Energietechnologien ein Potential, welches die Märkte der Europäischen Union und den USA um ein weites übertrifft. Mit zunehmendem Wohlstand steigt dabei nicht nur der Energiebedarf vieler Chinesen, es ist zudem auch mit einem zunehmenden Bewusstsein für Umweltprobleme zu rechnen. Daher könnte sich der Markt für Umwelt/Energie Technologien in den nächsten Jahren vermehrt von einem Export- hin zu einem Inlandsmarkt verändern, insbesondere falls die politischen Entscheidungsträger gewillt sind die entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen weiter zu verbessern. Bisher stützt China seine heimische Regenerativindustrie massiv durch zinsgünstige Kredite und subventioniert beispielsweise Solarmodule mit bis zu 2,35 US\$ pro Watt. Dann muss davon ausgegangen werden, dass die chinesische Regierung nicht nur auf die Produktion, sondern auch vermehrt auf die Entwicklung von Technologie setzen dürfte. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass trotz eines im Vergleich zu Deutschland im Durchschnitt niedrigeren Bildungsniveaus, China über ein hohes Potential an bestens ausgebildeten Fachkräften verfügt. In Kombination mit einem stetig steigendem Budget für F&E bei gleichzeitig steigender Forschungseffizienz ist daher zukünftig mit einer zunehmenden Anzahl an innovativen Produkten aus chinesischer Herstellung zu rechnen.

### **13.4 Fazit und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen**

Zusammenfassend lässt sich aufgrund der hohen Dynamik auf dem Markt für Umwelt- und Energietechnologie die Aussage treffen, dass die USA und China sowie andere Staaten, ihre Marktposition innerhalb kurzer Zeit noch deutlich ausbauen können. Die zugrunde liegenden Technologien sind überwiegend als jung anzusehen, sodass große Entwicklungssprünge möglich und zu erwarten sind. Zudem umfasst der Begriff Umwelt- und Energietechnologie ein weites Feld an potentiellen Anwendungen, von denen bei vielen ihr zukünftiges Marktpotential bisher nur schwer oder gar nicht abschätzbar ist.

Deutsche Unternehmen haben eine sehr gute Position in der Entwicklung, Herstellung und dem Export innovativer Energie- und Umwelttechnologie. Dabei bilden kleine und große Firmen, Endkunden,

---

<sup>56</sup> Coal to liquide, Wasserstoffproduktion, Kohlevergasung.

staatliche und regulierende Institutionen, Universitäten und Forschungseinrichtungen ein komplexes Netzwerk, in welchem Innovation stattfindet.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass potentiell besonders schlagkräftige Wettbewerber wie beispielsweise die USA, ihr volles Potential aufgrund schwacher Inlandsmärkte in Folge fehlender Förderpolitik nur stark eingeschränkt ausspielen. Es ist davon auszugehen, dass diese Staaten im Falle eines politischen Paradigmenwechsel, wie er sich in den USA als Folge des Obama-Biden Plans ankündigt, zu gewichtigen Spielern auf dem Markt für Energie und Umwelttechnologie entwickeln können. Auch chinesische Unternehmen, welche sich bisher eher auf einfache Technologien konzentrieren, dürften sich in Zukunft zu gewichtigen Spielern auf dem globalen Markt für Umwelt- und Energietechnologie aufschwingen. Zur Sicherung der Marktposition und Innovationsfähigkeit heimischer Unternehmen empfehlen wir die folgenden Maßnahmen.

- Eine langfristig transparente Energie- und Klimapolitik ist Voraussetzung, um die notwendigen Mittel zur Entwicklung von zukunftsfähiger Technologie freizusetzen.
- Sehr hohe Unsicherheit bzgl. der technischen Entwicklungsmöglichkeiten sowie der frühen Phase im Entwicklungsprozess, rechtfertigen eine staatliche Beteiligung an Entwicklungs- und Demonstrationsprojekten.
- Die Stärkung der Wettbewerbsposition deutscher Unternehmen in CO<sub>2</sub>-arme Energietechnologie sollte durch Schaffung innovationsfördernder Rahmenbedingungen, insbesondere die Stärkung des Wissenstransfers von Universitäten in Unternehmen sowie die Bereitstellung hochqualifizierter Fachkräfte, gefördert werden. Dazu gehört auch ein deutlicher Ausbau der Grundlagenforschung; Universitäten und Forschungseinrichtungen sind Schmiede für zukünftige Ideen und Ausbildungsstätte für zukünftige Ideengeber.
- Die ausgeprägte Heterogenität des Bereichs Umwelt und Energie verlangt eine individuelle Betrachtung der einzelnen Technologien, z.B. bezüglich des Reifegrads der Produkte und Märkte. Dabei ist zu beachten, dass auch bei fortschreitender Reife der Technologien große Entwicklungssprünge eine individuelle, über die bestehenden Förderinstrumente hinausgehende Unterstützung rechtfertigen können.
- Erneuerbare Energietechnologien stellen ein komplexes sozio-ökonomisches System dar, welches sich drastisch in Bezug auf seine Struktur, seine Akteure sowie in regulatorischen- und Managementaspekten vom konventionellen System unterscheidet. Deshalb sind nicht nur die Technologien als innovativ anzusehen. Vielmehr stellt der Prozess der Integration und Diffusion dieser Technologien einen innovativen Prozess dar, mit weit reichenden Konsequenzen für das bestehende System.

- Die bestehenden, national oder gar regional geprägten Strukturen im Energiesektor erschweren zunehmend die Integration innovativer Konzepte. So ist beispielsweise der Umbau der Stromnetze hin zu intelligenten Lösungen Grundvoraussetzung für die zukünftige Integration und Weiterentwicklung von Windenergie sowie der europaweiten Versorgung mit Elektrizität.
- Die Gefahr zukunftsweisende Trends zu verpassen, erscheint bei der weltweit hohen Dynamik des Sektors besonders gegeben zu sein. Daher ist eine kontinuierliche Überprüfung und Anpassung der Förderinstrumente zu empfehlen.
- Forschungsförderung sollte Output-orientiert gestaltet werden, wo dies möglich und sinnvoll erscheint. Auch öffentliche Forschungsgelder können an Meilensteinkonzepte gekoppelt sein oder über Ausschreibungen zugeteilt werden.

## Teil 4: Anhang

### 14 Literatur

#### Literatur:

- Achievements, *Journal of Political Economy* 110 (), 1286-1317
- 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.
- Akcomak, S., ter Weel, B. (2009): *Social capital, innovation and growth: Evidence from Europe*, *European Economic Review*, 53(5), S. 544-67.
- Ames, E., Rosenberg, N. (1963), *Changing technological leadership and industrial growth*, *Economic Journal* 74 (1963), S. 13–31.
- Andersson, F., Konrad, K.A. (2003); *Globalization and risky human capital investment*, *International Tax and Public Finance* 10 (3), S. 211 - 228.
- Anger, C. und A. Plünnecke (2008): *Frühkindliche Förderung, Beiträge zur Ordnungspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln*, Nummer 35.
- Arend, J., Zimmermann, V. (2009): *Innovationshemmnisse bei kleinen und mittleren Unternehmen*, *KfW Research, Mittelstands- und Strukturpolitik*, Nr 43.
- 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.
- Aschhoff, B. et. al. (2009): *Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2008, Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft*.
- Ashenfelter, Orley und Ham, John (1979): *Education, unemployment and earnings*. *Journal of Political Economy* 87 5(2), S. S99-S116.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2008): *Bildung in Deutschland 2008*, Bielefeld.
- 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.
- Banker, R. D. and Chang, H. (2006) *The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units*, *European Journal of Operational Research*, 175(2), 1311–1321.
- Barnett, W. S., K. Brown und R. Shore (2004): *The Targeted vs. Universal Debate: Should the United States Have Preschool for All?*, *Preschool Policy Matters Brief by the National Institute for Early Education Research (NIEER)*, New Brunswick.
- 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.
- Beblo, Miriam und Elke Wolf (2002): *Die Folgekosten von Erwerbsunterbrechungen*. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung* 71(1), S. 83-94.

- Becker, B. (2006): Der Einfluss des Kindergartens als Kontext zum Erwerb der deutschen Sprache bei Migrantenkindern, in: *Zeitschrift für Soziologie*, 2006: 35, Heft 6, S. 449-464.
- Becker, B. (2009): Welche Kinder gehen früher in den Kindergarten? Ein Vergleich zwischen deutschen und türkischen Familien, in: *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 2009: 29, Heft 3 (im Druck).
- Becker, B. und N. Biedinger (2006): Ethnische Bildungsungleichheit zu Schulbeginn, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 2006: 58, Heft 4, S. 660-684.
- Becker, G.S. (1993); *Human Capital*, 3rd Edition. Chicago: University of Chicago Press, S. 108-158.
- Becker, Gary S. (1962): Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy* 70 (Supp.), S. 9-49.
- 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, Clemens, M. Gornig, M. (2009); *Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem*, Nr.2-2009,
- 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., 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., Kirn, T., Werwatz, A. (2006); *Innovationsfähigkeit: Deutschland braucht mehr Schwung*. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 45/2006, S. 633-642.
- 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., M. Clemens, T. Kirn, J. Schmidt-Ehmcke, St. Schneider und A. Werwatz (2007): *Innovationsfähigkeit: Deutschland weiterhin nur im Mittelfeld*. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 48/2007, S. 729-736).
- 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.: *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.
- Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2009): *Länderreport. Frühkindliche Bildungssysteme 2008*, Gütersloh, [http://www. Kinder.frueher-foerdern.de](http://www.Kinder.frueher-foerdern.de) (Stand: 30. Juni 2009).
- Besharov, D. J. und N. Samari (2000): *Child-Care Vouchers and Cash Payments*, in: Steuerle, E. C., van Dooren, O., Petersen, G., Reischauer, R. D. (Hg.): *Vouchers and the Provision of Public Services*, Washington D. C. 2000, S. 195-223.
- 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.
- Blaug, M. (1970); *An Introduction to the Economics of Education*. London: Penguin Press.
- Blazejczak, J, Braun F., Edler, D. (2009); Anstieg der weltweiten Nachfrage nach Umwelt- und Klimaschutzgütern schafft Wachstumsperspektiven für deutsche Anbieter, Wochenbericht Nr.;18, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung .
- 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.
- Blöndal, Sveinbjörn, Field, Simon und Girouard, Nathalie (2002): Investment in human capital through upper-secondary and tertiary education. *OECD Economic Studies* 34(1), S. 41-89.
- BMAS (2008): *Lebenslagen in Deutschland, 3. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung*, Berlin.
- 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.
- BMBF (2008); *Bundesbericht Forschung und Innovation 2008*.
- BMBF (2009): *Forschung und Innovation für Deutschland, Bilanz und Perspektive, Ideen zünden, Referat 111 – Innovationspolitische Querschnittsfragen*, Bonn, Berlin 2009.
- BMU (2008); *Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und internationale Entwicklung*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- 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.
- 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.
- Bruegelpolicybrief 2/2009
- BSW (2009); *Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche*, Bundesverband Solarwirtschaft e.V.
- BWE Statistik (2009); *Bundesverband WindEnergie e.V.*
- 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.
- Card, David (1999): *The causal effect of education on earnings*. In: Ashenfelter, Orley und Card, David (Hg.): *Handbook of Labor Economics*. Vol. 3A, Chapter 30. Amsterdam: North-Holland, S. 1801-1863.
- Carneiro, P., Heckman, J.J (2002); *The Evidence on Credit Constraints in Post-Secondary Schooling*, *Economic Journal*, 112 (482), S. 705-734
- Carneiro, P., Heckman, J.J. (2003); *Human Capital Policy*, NBER Working Paper 9495.
- 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.

- Coelli, T., Rao, P., O'Donnell, C. J. and Battese, G. E. (2005) *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Springer, New York.
- Coneus, K., Pfeiffer, F. (2007); Self-Productivity in Early Childhood, ZEW Discussion Paper 07-053.
- Conway, P. and G. Nicoletti (2006), "Product market regulation in non-manufacturing sectors in OECD countries: measurement and highlights", OECD Economics Department Working Paper.
- Conway, P., Janod, V., Nicoletti, G. (2005); Product Market Regulation in OECD Countries: 1998 to 2003, Economics Department Working Paper Nr. 419, OECD, Paris.
- Cunha, F., Heckman, J.J. (2007); The Technology of Skill Formation, *American Economic Review* 97 (2): 31–47.
- Cunha, F., Heckman, J.J., Lochner, L., Masterow, D.V. (2006); Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation, in: Hanushek, E.A., Welch, F. (Hg.): *Handbook of the Economics of Education*, Volume 1, Amsterdam: Elsevier North-Holland, S. 697-812.
- CWTS (2008), *Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren 2008*, Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie, Centrum voor Wetenschaps en Technologie-Studies (CWTS), Universiteit Leiden.
- De Fraja, G. (2001); Education Policies: Equity, Efficiency and Voting Equilibrium, *Economic Journal* 111 (471), S. C104-119.
- de la Fuente, Angel und Jimeno, Juan Francisco (2005): The private and fiscal returns to schooling and the effect of public policies on private incentives to invest in education: A general framework and some results for the EU. *CESifo Working Paper* No. 1392.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2007), *Förder-Ranking 2006. Institutionen – Regionen – Netzwerke*. Bonn.
- DEWI (2007): *Ermittlung der deutschen Wertschöpfung im weltweiten Windenergiemarkt für 2007*, DEWI GmbH.
- Diller, A. (2006): *Eltern-Kind-Zentren. Grundlagen und Rechercheergebnisse*, München: DJI Eigenverlag.
- 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.
- Dreger, C. et. al. (2009): *Tendenzen der Wirtschaftsentwicklung 2009/2010*. DIW Wochenbericht. 31/2009.
- 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., Liakopulos, 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 Pua: *Global Information Technology Report 2003-2004 Towards an Equitable Information Society*, Oxford University Press, New York.
- Eberts, R., Hollenbeck, K., Stone, J. (2002); Teacher Performance Pay and Student Outcomes, *Journal of Human Resources*, 37 (4), 913-927
- ECB – Monthly Bulletin, April 2009: The functional composition of government spending in the European Union. S. 91-99.
- 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.
- Elsas, R. (2005): Empirical Determinants of Relationship Lending, Journal of Financial Intermediation, Volume 14, Issue 1, January 2005, Pages 32-57.
- Energy Subsidies in the European Union (2004); A Brief Overview, European Environment Agency, 2004
- 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 (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.
- European Commission. (2000). Promoting Excellence through Mainstreaming Gender Equality, Report of the European Technology Assessment Network on Women and Science. (ETAN-Report), Brüssel.
- 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.
- FAZ (2009): Immer mehr Unternehmen nutzen Staatshilfe, 3. August 2009.
- Fitzpatrick, M. (2008): Preschoolers Enrolled and Mothers at Work? The Effects of Universal Pre-Kindergarten, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau Working Paper number 08-04, Washington.
- 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.
- Freeman, S., Polasky, S. (1992); *Knowledge-based Growth*, *Journal of Monetary Economics* 30 (1), S. 3-24.
- Frey, Bruno S., Stutzer, Alois (2002), *What Can Economists Learn from Happiness Research?* In: *Journal of Economic Literature*, 40 (2002), S. 402–435.
- Fritschi, T. und Th. Oesch (2008): *Volkswirtschaftlicher Nutzen von frühkindlicher Bildung in Deutschland: Eine ökonomische Bewertung langfristiger Bildungseffekte bei Krippenkindern*, Projektbericht des Büro für arbeits- und sozialpolitische Studien BASS BASS 12 / 2008 (Studie im Auftrag der Bertelsmann Stiftung), Bern.
- Fuchs, J. und D. Söhnlein (2007): *Einflussfaktoren auf das Erwerbspersonenpotenzial*. IAB Discussion Paper 12/2007. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung – die Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit (Hrsg.): *Beiträge zum wissenschaftlichen Dialog*. Nürnberg.
- Fuchs, K. (2006): *Wovon der Besuch einer Kindertageseinrichtung abhängt...!*, in: Rauschenbach, T., Schilling, M. (Hg.): *Kinder- und Jugendhilfereport 2. Analysen, Befunde und Perspektiven*. Juventa, Weinheim 2006, S. 157-173.
- Fuchs-Rechlin, K. (2008): *Soziale Hintergründe der Inanspruchnahme von Kindertagesbetreuung und finanzieller Aufwand der Eltern – Auswertungen des Sozio-ökonomischen Panels*, in: DJI (2008): *Zahlenspiegel 2007*, München, Kapitel 8.
- 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.
- Furr, N., Bradford, T. (2009); *Photovoltaik-Innovation in Nordamerika: auf dem Weg zu solaren Gigawatt*, *Greentech Media*.
- Gans, J., Hsu, D. and Stern, S. (2000); *When Does Start-Up Innovation Spur the Gale of Creative Destruction?* NBER Working Paper 7851.
- García-Peñalosa, C., Wälde, K. (2000); *Efficiency and Equity Effects of Subsidies to Higher Education*, *Oxford Economic Papers* 52 (4), S. 702-722.
- Gaskell, G. (2005); *Wissen – Wachsende Kenntnisse*, Sonderausgabe FTE Info im November 2005, Europäische Kommission.
- 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.
- 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., Einsiedel, E. et al (2005); *Social Values and the Governance of Science*, *Science* (310), S. 1908 – 1909.

- 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.
- Griliches, Z. (1979) Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth, *Bell Journal of Economics*, 10(1). 92–116.
- Grossmann, J. (2009); CCS Ein Muss für den Klimaschutz - eine Chance für Deutschland? IZ Klima, Berlin 2009.
- 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.
- Haisken-DeNew, John und Frick, Joachim (2005): Desktop Compendium to The German Socio-Economic Panel Study (GSOEP), DIW Berlin.  
[http://www.diw.de/deutsch/soep/service\\_amp\\_dokumentation/handbuch\\_dtc/27193.html](http://www.diw.de/deutsch/soep/service_amp_dokumentation/handbuch_dtc/27193.html).  
Letzter Zugriff: 10.09.08.
- 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.
- Hanushek, E.A., Wößmann, L. (2006); Does Educational Tracking Affect Performance and Inequality? Differences-in-Differences Evidence across Countries, *Economic Journal* 116 (510), S. C63-C76.
- Hard, M. und A. Jamison (1998): *The Intellectual Appropriation of Technology: Discourses on Modernity, 1900-1939*, Cambridge: MIT Press.
- Heckmann, J. J. (2007): The Economics, Technology and Neuroscience of Human Capability Formation, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (104: 33), 13250-5.
- 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.
- IEA Statistics 2009

- Immervoll, H. und D. Barber (2005): [Can parents afford to work?](#) Childcare Costs, Tax Benefit Policies and Work Incentives, OECD Social, Employment and Migration Working Papers Number 31, Paris 2005.
- 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.
- Janeba, E., Kemnitz, A., Ehrhardt, N. (2007); *Studiengebühren in Deutschland: drei Thesen und ihr empirischer Gehalt, Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 8 (2), S.184-205.
- Jefferson, G. H. (2004); "R&D and Innovation in China" Has China Begun its S&T Takeoff?, erscheint in *Harvard China Review*.
- Jensen, M. C., Meckling, W. H. (1976): *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure*. *Journal of Financial Economics* 3 (4), 305-360.
- Johnson, A., Jacobson, S. (2002); *The Emergence of a Growth Industry; A Comparative Analysis of the German, Dutch and Swedish Wind Turbine Industries*.
- Johnstone, N. et al. (2008); *Renewable Energy Policies and Technological Innovation: Evidence Based on Patent Count*.
- Jürges, H., Schneider, K., Büchel, F. (2005); *The Effect of Central Exit Examinations on Student Achievement: Quasi-experimental Evidence from TIMMS Germany*, *Journal of the European Economic Association* 3 (), 1134-1155.
- Jungfeng, L., Hu, G (2007); *China Wind Power Report*, China Environmental Science Press.
- Jungfeng, L., Sicheng, W. (2007); *China Solar Report*, China Environmental Science Press.
- 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*.
- Kemnitz, A. (2007a); *University Funding Reform, Competition and Teaching Quality*, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 163 (2), 356-378.
- Kemnitz, A. (2007b); *Educational Federalism and the Quality Effects of Tuition Fees*, *Dresden Discussion Paper Series in Economics*, 8/07
- Kessing, S. (2004); *Überraschende Wirkungen: Kündigungsschutz und strategische Interaktion im Wettbewerb*, *WZB-Mitteilungen*, Heft 104, Juni, S. 36-38.
- Ketzler, R., Schäfer, D. (2009); *Nordische Bankenkrise der 90er Jahre: Gemischte Erfahrungen mit "Bad Banks"*. DIW Wochenbericht 5/2009.
- KfW (2009); *Kreditmarktausblick Juni 2009*, KfW Bankengruppe.
- KfW (2009); *Unternehmensfinanzierung – deutliche Spuren der Krise: Keine Kreditklemme, aber massive Finanzierungsschwierigkeiten*, KfW Unternehmensbefragung 2009.
- 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.

- Kreyenfeld, M. (2007): Kinderbetreuung und soziale Ungleichheit, in: Becker, R., Lauterbach, W. (Hg.) (2007): Bildung als Privileg? Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der Bildungsungleichheit, 2nd edition, VS- Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2007.
- Kroh, M. (2008), Wertewandel: immer mehr Ost- und Westdeutsche ticken postmaterialistisch. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 34/2008, S. 480-486.
- Kupferschmidt, F., Wigger, B.U. (2006); Öffentliche versus private Finanzierung der Hochschulbildung : Effizienz- und Verteilungsaspekte, Perspektiven der Wirtschaftspolitik 7 (2), S.285-307.
- 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.
- Lange, J. (2008): Rechtliche Entwicklungen im Bereich der Kindertagesbetreuung, in: DJI (2008): Zahlenspiegel 2007, München, Kapitel 10.
- Lauer, Charlotte (2003): Education and Unemployment: A French-German Comparison. *ZEW Discussion Paper* No. 03-34, Mannheim.
- Lavy, V. (2002); Evaluating the Effect of Teacher’s Group Performance Incentives on Pupil Achievements, Journal of Political Economy 110 (), 1286-1317
- 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
- Leseman, P. P. M. (2002): Early Childhood Education and Care for Children from Low-Income or Minority Backgrounds, Paris, OECD.
- Levin, H. M. und H. L. Schwartz (2007): Educational vouchers for universal pre-schools, in: Economics of Education Review (26: 3-16).
- Licht, Georg und Steiner, Viktor (1992): Individuelle Einkommensdynamik und Humankapitaleffekte von Erwerbsunterbrechungen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 209 (3-4), S. 242–265.
- 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>.
- Lucas, R. E. (1988); On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics 22 (1), S. 3-42.
- Lüdemann, E., Schütz, G., West, M.R., Wößmann, L. (2007): School Accountability, Autonomy, Choice and the Level of Student Achievement: International Evidence from PISA 2003, OECD Education Working Paper Nr. 13.
- 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.aaup.org/publications/Academe/02nd/02ndmas.htm>.
- Meier, V., Schütz, G. (2008): The Economics of Tracking and Non-Tracking, *Zeitschrift für Betriebswirtschaft Special Issue 1*, S. 23-43.
- 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.
- Mincer, Jacob (1958): Investment in human capital and the personal income distribution. *Journal of Political Economy* 66(4), S. 281-302.
- Mincer, Jacob (1974): *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Mincer, Jacob und Ofek, Haim (1982): Interrupted work careers: depreciation and restoration of human capital. *Journal of Human Resources* 17(1), S. 3-24.
- 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 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 and S. Winter (1982); *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, MA (1982).
- 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. (1997); How New Is New Growth Theory? *Challenge* 40 (5), S. 29-58.
- 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.
- Nickell, Stephen (1979): Education and lifetime patterns of unemployment. *Journal of Political Economy* 87 5(2), S. S117-S131.
- 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.
- NREL (2004); *Renewable Energy in China*, National Renewable Energy Laboratory.
- NSB (2008), *Science and Engineering Indicators 2008* Arlington, VA, National Science Foundation January 2008.
- 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 (2002); The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002, 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), Education at a Glance 2007, OECD, Paris.
- OECD (2007), OECD COMPENDIUM OF PATENT STATISTICS 2007.
- OECD (2007), Reviews of Innovation Policy, China, Synthesis Report, OECD Publications, Paris.
- OECD (2008); *Education at a Glance*. Paris: OECD.
- OECD (2008a), OECD-Wirtschaftsberichte Deutschland 2008
- OECD (2009); OECD Familydatabase, <http://www.oecd.org/els/social/family/database> (Stand: Juni 2009).
- OECD(2008b), Education at a Glance 2008, OECD Indicators. Paris: OECD Publishing.
- 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. und F. Calvo (2006): Mapping Perceptions of Science in End-of-Century Europe, Science Communication, Vol. 28 (1), S. 3-46.
- Pardo, R.; Calvo, F. (2004); The cognitive dimension of public perceptions of science: methodological issues, Public Understanding of Science, (13), S.203-227.
- 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.
- Pavel, F., Proske, S. (2009): Konjunkturprogramme: Investitionen ohne nachhaltige Wachstumswirkung. DIW-Wochenbericht, 19/2009.
- 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.
- Polachek, Salomon (1975); Discontinuous labor force participation and its effects on women's market earnings. In: Llyoyd, Cynthia B. (Hg.): *Sex, Discrimination and the Division of Labor*. Columbia University Press, New York/ London, S. 90-122.
- 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., Leonardi, R., Nanetti, R.Y. (1993); *Making Democracy Work*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Putnam, R., and R. Nanetti (1993); *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton, Princeton University Press.
- Rajan, R.; Zingales, L. (1998); Financial Dependence and Growth, in: *American Economic Review*, (88) 3, S. 559-586.
- Rammer, C. (2009); *Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2007*. Studien zum Deutschen Innovationssystem 04/2009.
- Rammer, C. et al. (2004); FuE- und Innovationsverhalten von KMU und Großunternehmen unter dem Einfluss der Konjunktur. *Studien zum deutschen Innovationssystem*, 22/2004, S. 96. Dabei ist die Innovationsbeteiligung westdeutscher Industrieunternehmen noch deutlich stärker von den konjunkturellen Rahmenbedingungen abhängig als die FuE-Aufwendungen.
- 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.
- Schäfer, D., Werwatz A., Zimmermann, V. (2005): Kredit- und Beteiligungsfinanzierung in jungen innovativen kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland. DIW Wochenbericht, 40/2005.
- Schäfer, D., Zimmermann K. (2009): Bad Bank: Staat soll toxische Papiere zum Null-Wert übernehmen. DIW Wochenbericht 13/2009.
- Schilling, M. (2009): Der U3-Ausbau kommt (zu) langsam voran, in: KOMdat Heft Nummer 1 (12. Jg.), 14-15.
- Schmidt, D. (2007); Berufliche Weiterbildung in Unternehmen 2005. Methodik und erste Ergebnisse. In: Wirtschaft und Statistik 7/2007, S. 699-711.
- Schneider, K., Jürges, H. (2008); Central Exit Examinations Increase Performance... But Take the Fun out of Mathematics, [Schumpeter Discussion Papers](#) sdp08001, Universität Wuppertal
- 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
- Schultz, Theodor W. (1961): Investment in human capital. *American Economic Review* 51(1), S. 1-17.
- 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).
- Schütz, G., West, M.R., Wößmann, L.(2007): School Accountability, Autonomy, Choice and the Equity of Student Achievement: International Evidence from PISA 2003, OECD Education Working Paper Nr. 12.
- Schütz, G., West, M.R., Wößmann, L.(2007): School Accountability, Autonomy, Choice and the Equity of Student Achievement: International Evidence from PISA 2003, OECD Education Working Paper Nr. 12.
- Schweinhart, L. J., J. Montie, Z. Xiang, W. S. Barnett, C. R. Belfield und M. Nores (2005): Lifetime Effects. The High/Scope Perry Preschool Study Through Age 40, Ypsilanti Michigan.
- Sharma, S. and Thomas, V. J. (2008) Inter-country R&D efficiency analysis: an application of data envelopment analysis, *Scientometrics*, 76(3), 483–501.
- Sicheng, W (2006); Current Status of PV in China, Great Wall Renewable Energy Forum 2006
- 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.
- Spengel, C. (2009): Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland. MPI Studies on Intellectual Property, Competition and Tax Law, Springer, Berlin.
- Spieß, C. K. (2004): Kosten und Nutzen von Kinderbetreuung: Internationale und nationale Betrachtungen aus ökonomischer Perspektive, in: *Familie bringt Gewinn* (hrsg. von L. Mohn und R. Schmidt), Bertelsmann Verlag: Gütersloh, S. 124-134.
- Spieß, C. K. (2009a): Volkswirtschaftliche Bedeutung der Kinderbetreuung: Wie ist diese zu bewerten und was können wir dabei aus dem Ausland lernen?, in: Leyen, von U. und V. Spidla (Hrsg.) (2009): *Voneinander lernen – miteinander handeln. Aufgaben und Perspektiven der Europäischen Allianz für Familien*, Nomos Verlag, Baden-Baden, S. 251-263.
- Spieß, C. K. (2009b): Achillesferse „frühkindliche Bildung“, in: *Wirtschaftsdienst. Zeitschrift für Wirtschaftspolitik* (89: 376-379).
- Spieß, C. Katharina, Eva M. Berger und Olaf Groh-Samberg (2008): Overcoming disparities and expanding access to early childhood services in Gerlany: Policy Considerations and Funding Options, *UNICEF Innocenti Research Centre Working Paper IWP-2008-03*, Florence 2008.
- Statistisches Bundesamt (2007): Kindertagesbetreuung regional 2006, Wiesbaden.
- Steiner, Viktor (2002): Intertemporale Effekte der Bildungspolitik. In: Theurl, Engelbert, Winner Hannes und Sausgruber, Rupert (Hrsg.): *Kompendium der österreichischen Finanzpolitik*. Springer, Wien/New York, S. 561-596.
- Steiner, Viktor (2009a): Interdependenzen von Bildung und Arbeitsmarkt. In: Held, Martin Gisela Kubon-Gilke, Richard Sturn (Hg.), *Bildungsökonomie in der Wissensgesellschaft*, Jahrbuch 8, Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik, Metropolis, Marburg.
- Steiner, Viktor (2009b): Unemployment over the Lifecycle and the Returns to Education – New Empirical Evidence from Germany. *DIW Discussion Paper No. XXX*, Berlin.
- Steiner, Viktor und Lauer, Charlotte (2001): Private Erträge von Bildungsinvestitionen in Deutschland. *Beihefte der Konjunkturpolitik, Zeitschrift für angewandte Wirtschaftsforschung – Applied Economics Quarterly*, Heft 51, S. 71-102.
- 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.
- Stern, N. (2006); *Stern Review on the Economics of Climate Change*.
- 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/>
- Stiglitz, J.E., Weiss, A. (1981): Credit Rationing in Credit Markets with Imperfect Information, *American Economic Review*, 1981, 71, 393-410.
- Stöbe-Blossey, S., S. Mirerau und W. Tietze (2008): Von der Kindertageseinrichtung zum Familienzentrum – Konzeption, Entwicklung und Erprobung des Gütesiegels „Familienzentrum NRW“, in: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft/Sonderheft 11* (10: 105-122).
- 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.
- Tietze, W. (2007): Sozialisation in Krippe und Kindergarten, in: Hurrelamnn, K., M. Grundmann, M., Walper, S. (Hrsg.): *Handbuch der Sozialisationsforschung*, 7. Auflage, Weinheim, S. 274-289.

- 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.
- Vögele, S., Renning, K., Markewitz, P. (2009); *How Clean is Clean? Incremental and Radical Innovations in Coal-fired Power Plants*, IAEE Conference, Vienna, 2009.
- 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](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.
- Wasmer, E. (2006); *Interpreting Europe-US Labor Market Differences : the Specificity of Human Capital Investment*, *American Economic Review*, 96 (3), S. 811-831
- 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. (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., 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.; 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.
- Wigger, B.U., von Weizsäcker, R.K. (2001); *Risk, Resources, and Education: Public versus Private Financing of Higher Education*, *IMF Staff Papers* 48 (3), S.547-560.
- 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)*.
- Wiser, R., Barbose, G., Peterman, C. (2009); *Tracking the Sun*, Lawrence Berkeley National Laboratory.

- Wöfl, A., Wanner, I., Kozluk, T. and Nicoletti, G. (2009), "[Ten years of product market reform in OECD countries – insights from a revised PMR indicator](#)", OECD Economics Department Working Paper No 695.
- 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.
- Wößmann, L. (2003); Zentrale Prüfung als "Währung" des Bildungssystems: Zur Komplementarität von Schulautonomie und Zentralprüfungen, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 72 (2), S. 220-237.
- Wößmann, L. (2007); Fundamental Determinants of School Efficiency and Equity: German States as a Microcosm for OECD Countries, CESifo Working Paper Nr. 1981
- Wößmann, L. (2008); Efficiency and Equity of European Education and Training Policies, International Tax and Public Finance 15 (2), S. 199-230.
- Wunder, Christoph (2005): Arbeitslosigkeit und Alterssicherung – der Einfluss früherer Arbeitslosigkeit auf die Höhe der gesetzlichen Altersrente. *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung* 4/2005, S. 493-509.
- 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

## 15 Daten

### 15.1 Datengrundlage

In der folgenden Tabelle sind die Einzelindikatoren für die sieben Subindikatoren auf der Systemseite und Subindikator für das gesellschaftliche Innovationsklima und ihre jeweiligen Quellen zusammengestellt.

#### 3 Subindikatoren der Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

##### 3.1 Subindikator „Bildung“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<b>Finanzierung</b>			
<b>Gesamtausgaben</b>			
eeipcg_to	Bildungsausgaben insgesamt als Anteil am BIP	OECD	in Prozent
<b>Ausgaben pro Teilnehmer</b>			
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
<b>Tertiäre Bildung</b>			
<b>Bestand</b>			
<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	in Prozent
acc_staff_b	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen	She Figures	in Prozent
acc_staff_a	Frauenanteil im Hochschulbereich – C4- Professorinnen	She Figures	in Prozent
acc_staff_a_smc	Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen in naturwissenschaftlich-technischen Fächern	She Figures	in Prozent
f_per_hrstc	Frauenanteil mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	EUROSTAT	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>
<b>Zugang</b>			
<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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<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
<b>Qualität</b>			
<b>Unternehmenssicht</b>			
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 = among 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
<b>Universitäts-Ranking</b>			
shang_first_r	Shanghai-Ranking: Rang der erstplazierten Universität eines Landes	Shanghai Jiao Tong University	Rang
times_first_r	THE Ranking: Rang der erstplazierten Universität eines Landes	Times Higher Education Supplement	Rang
<b>PISA</b>			
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 (zweit-höchste 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)
<b>Betriebliche Weiterbildung</b>			
pr_et_1f_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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
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

### 3.2 Subindikator „Forschung und Entwicklung“

#### Input

gerdpgdp	Anteil der Brutto-FuE-Ausgaben am BIP	OECD/MSTI	in Prozent
fteemp	Anzahl der Forscher	OECD/MSTI	pro 1000 Beschäftigte (Vollzeitäquivalent)
hrst_st_nocc	Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	EUROSTAT	in Prozent

#### Output

##### Quantität

##### Patente

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

##### Publikationen

##### Publikationen Quantität

s_e_articles_pop	Zahl der wiss.-techn. Artikel im Verhältnis zur Bevölkerung	Thomson ISI, NSB	Artikel pro Mio. Einwohner
------------------	---	------------------	----------------------------

##### Publikationen Qualität

cit_value	Zahl der Zitierungen zur Zahl der wiss.-techn. Artikel	Thomson ISI, NSB	Zitationen pro wiss.-techn. Artikel
cit_rate_est	Zitatraten bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate, Dreijahresfenster)	CWTS/ Thomson Scientific, Fraunhofer 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

##### FuE-Infrastruktur

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 internationally)</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, 7 = available from world-class local institutions)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<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>In your country, 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

### 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 = poor by international standards, 7 = excellent by international standards)</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 stock market in your country is (1 = impossible, 7 = very easy)</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>In your country, how easy is it for entrepreneurs with innovative but risky projects to find venture capital (1 = impossible, 7 = very easy)</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 = very easy)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<b>Staatliche Förderung</b>			
gerdgovpgdp	Anteil der staatlich finanzierten Forschungsausgaben am BIP	OECD/MSTI	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/MSTI	in Prozent

### 3.4 Subindikator „Vernetzung der Akteure“

#### Wissenstransfer

w3_8m	Bewertung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschuleinrichtungen <i>In the area of R&amp;D, collaboration between the business community and 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 internationally)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

#### Cluster

spec	Clusterpotential – gewichtete Anzahl der forschungsintensiven Industriezweige, in denen das Land überdurchschnittlich viele Beschäftigte hat	EUKLEMS, OECD/STAN	Skala von 1 bis 8,5
w8_6m	Cluster <i>In your country's economy, well developed and deep clusters are (1= rare or absent, 7 = widespread in many fields)</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 = very poor, 7 = very good)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w9_8m	Behandlung der Kunden durch Unternehmen <i>Customer orientation: 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

#### 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

### 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, O-ECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_fuevg	Anteil der Erwerbstätigen im FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
ahsaldo_fuevg	Außenhandelsaldo (FuE intensiver Produkte) Exporte – Importe pro Kopf in KKP-\$	OECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
antvaladd_fuevg	Anteil des FuE intensiven verarb. Gewerbe an der gesamten Wertschöpfung (ohne Wohnungsvermietung)	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent

###### 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 individual steps of the value chain, e.g. resource extraction or production, 7 = present across the entire value chain, e.g. do 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>In your country: 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, O-ECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
spitz_jeein	Anteil der Erwerbstätigen in der Spitzentechnik an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
spitz_wertsch	Anteil der Spitzentechnik an der Wertschöpfung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
ahsaldo_ht_pop	Außenhandelsaldo Hochtechnologie: Exporte – Importe pro Kopf (Tsd. US \$)	OECD/STAN, 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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<b>Wissensintensive Dienstleistungen</b>			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_widl	Wertschöpfung wissensintensive Dienstleistungen, in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_widl	Anteil der Erwerbstätigen in wissensintens. Dienstleistungen an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
antvaladd_widl	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an der Wertschöpfung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
<i>Einschätzungen der Unternehmen</i>			
w9_7m	Ausmaß von Marketing <i>In your country, 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
<b>Infrastruktur</b>			
<b>Physische Infrastruktur</b>			
w5_1m	Qualität der allgemeinen Infrastruktur <i>General infrastructure in your country is (1 = underdeveloped, 7 = extensive and efficient by international standards)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_2m	Entwicklung des Schienenverkehrs <i>Railroads in your country are (1 = underdeveloped, 7 = extensive and efficient by international standards)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_4m	Qualität des Luftverkehrs <i>Passenger air transport in your country is (1 = underdeveloped, 7 = extensive and efficient by international standards)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w5_5m	Qualität der Stromversorgung <i>The quality of electricity supply in your country (lack of interruptions and lack of voltage fluctuations) is (1 = worse than in most other countries, 7 = meets the highest standards in the world)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
<b>IuK-Infrastruktur</b>			
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 auszu-schöpfen.</i>	WEF/INSEAD	Skala von 1 bis 7

### 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

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<b>Wettbewerb</b>			
<b>Gründungsaktivität</b>			
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
<b>Wettbewerbsintensität</b>			
w7_1m	Intensität des einheimischen Wettbewerbs <i>Competition in the local market is (1 = limited in most industries, 7 = intense in most industries)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
w7_3m	Ausmaß der Marktdominanz <i>Corporate activity in your country is (1 = dominated by a few business groups, 7 = spread among many firms)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7
<b>Korruptionsbekämpfung</b>			
cpi_score_ma2	Korruptionswahrnehmungsindex (gleitender 2-Jahresdurchschnitt)	Transparency International	Skala von 0 bis 10

### 3.7 Subindikator „Innovationsfreundliche Nachfrage“

<b>Nachfrageniveau</b>			
gdp_ppop	Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf der Bevölkerung	OECD	in 1000 KKP-\$ pro Kopf
antnachf_fuevg	Anteil FuE-intensiver Produkte an der Inlandsnachfrage	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
nach_dlvq	Nachfrage nach FuE-intensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen pro Kopf	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
<b>Nachfragequalität</b>			
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 attributes)</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>In your country, government purchase decisions for the procurement of advanced technology products are (1 = strongly disagree, 7 = strongly agree)</i>	WEF	Skala von 1 bis 7

#### 4 Subindikator „Gesellschaftliches Innovationsklima“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<b>Veränderungskultur</b>			
<b>Grundeinstellungen: Offenheit und Toleranz</b>			
Rational gesetzliche Autorität (versus Traditionelle Autorität)			
v9_inv	Religion ist im Leben wichtig – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v204_inv	Abtreibung ist niemals gerechtfertigt – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v21_inv	Gehorsam ist wichtiges Ziel der Erziehung – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v209_inv	Starker Nationalstolz – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
Wohlbefinden (versus Überleben)			
v5_freq	Freunde sind wichtig	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v16_freq	Toleranz und Respekt sind wichtige Erziehungsziele	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v202_inv	Akzeptanz von Außenseitergruppen - Homosexualität ist nie vertretbar (Inverse)	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v57_inv	Kinder brauchen Mutter und Vater zum Überleben – Inverse	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
v104_e	Naturschutz ist wichtiger als Wachstum	World Values Survey	Anteil der ausgewählten Antworten in Prozent
<b>Einstellung zur Partizipation von Frauen</b>			
v44_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
<b>Einstellung zum unternehmerischen Risiko</b>			
<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
<b>Einstellung zu Wissenschaft und Technik</b>			
<b>Wissenschaft und Gesellschaft</b>			
<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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<i>Unterstützung für Wissenschaft</i>			
q13_1	Zustimmung: Staat sollte Grundlagenforschung aus Steuermitteln fördern	Eurobarometer 224, NSB	in Prozent
<b>Interesse an Wissenschaft und Technik</b>			
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
<b>Nutzen und Perspektiven von Wissenschaft und Technik</b>			
<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
<b>Sozialkapital</b>			
<b>Sozialkapital</b>			
<i>Formen formeller Beteiligung</i>			in Prozent
is_soccap_put: Mittelwert über alle aktiven Mitgliedschaften in gemeinnützigen Organisationen			
v31	Mitgliedschaft in: Humanitäre oder gemeinnützige Organisationen	World Values Survey	
v24	Mitgliedschaft in: Religiöse oder kirchliche Organisationen	World Values Survey	
v26	Mitgliedschaft in: Kunst, Musik oder erzieherische Organisationen	World Values Survey	
v29	Mitgliedschaft in: Umweltschutz	World Values Survey	
v25	Mitgliedschaft in: Sport- und Freizeitvereine	World Values Survey	
v33	Mitarbeit in anderen Organisationen	World Values Survey	

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<i>Formen informeller Beteiligung elite-challenging-actions</i>	e02ecv: Mittelwert über alle politisch motivierten Aktionen		in Prozent
v96	Teilnahme an Unterschriftenaktionen	World Values Survey	
v97	Teilnahme an Boykotten	World Values Survey	
v98	Teilnahme an genehmigten Demonstrationen	World Values Survey	
<b>Vertrauen in Innovationsakteure</b>			
<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>			
v23_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>
<b>Forschung in Unternehmen</b>			
<i>Forschung und Entwicklung in den Unternehmen</i>			
berdpgrp	Anteil der Forschungsaufwendungen der Unternehmen am BIP	OECD/MSTI	in Prozent
ftbusemp	Forscher der Unternehmen in Relation zu den Beschäftigten	OECD/MSTI	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
<b>Innovative Produktion</b>			
<b>Wissensintensives verarbeitendes Gewerbe</b>			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_fuevg	Wertschöpfung in KKP-\$ pro Kopf der Bevölkerung	EUKLEMS, OECD/STAN,	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_fuevg	Anteil der Erwerbstätigen im FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, OECD/STAN,	in Prozent
ahsaldo_fuevg	Außenhandelsaldo (FuE intensiver Produkte) Exporte – Importe pro Kopf in KKP-\$	EUKLEMS, OECD/STAN,	in KKP-\$ pro Kopf
antvaladd_fuevg	Anteil des FuE-intensiven verarb. Gewerbe an der gesamten Wertschöpfung (ohne Wohnungsvermietung)	EUKLEMS, OECD/STAN,	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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<b>Spitzentechnik und Wachstumsgründungen</b>			
spitz_kkp_pc	Wertschöpfung Spitzentechnik in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, O-ECD/STAN,	in KKP-\$ pro Kopf
spitz_jeein	Anteil der Erwerbstätigen in der Spitzentechnik an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
spitz_wertsch	Anteil der Spitzentechnik an der Wertschöpfung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
ahsaldo_ht_pop	Außenhandelsaldo Hochtechnologie: Exporte – Importe pro Kopf (Mill. US \$)	OECD/STAN, 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
<b>Wissensintensive Dienstleistungen</b>			
<i>Harte Daten</i>			
valadd_widl	Wertschöpfung wissensintensive Dienstleistungen, in KKP-\$ pro Kopf	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in KKP-\$ pro Kopf
erwpcap_widl	Anteil der Erwerbstätigen in wissensintens. Dienstleistungen an der Gesamtbevölkerung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	in Prozent
antvaladd_widl	Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen an Wertschöpfung	EUKLEMS, O-ECD/STAN	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
<b>Vernetzung</b>			
<b>Wissenstransfer</b>			
w3_8m	Bewertung der Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschuleinrichtungen <i>In its R&amp;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
<b>Cluster</b>			
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, O-ECD/STAN	Skala von 1 bis 8,5

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<b>Firmennetze</b>			
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	
<b>Globale Wissenschaftsvernetzung</b>			
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	
<b>Betriebliche Weiterbildung</b>			
pr_et_if_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	
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 6.2 Akteursindikator „Staat“

### Staatliches Forschungssystem

#### Forschungsförderung

gerdgovpgdp	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
berdgovpgdp	Anteil der staatlich finanzierten Ausgaben in Unternehmen am BIP	OECD/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
-----------	--	------------------	-------------------------------------

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
cit_rate_est	Zitatraten bei Publikationen im Science Citation Index (ohne Eigenzitate, Dreijahresfenster)	CWTS/ Scientific hofer ISI	Thomson Zitationen pro wiss.-techn. Frauen- 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
<b>Vernetzung und Qualität aus Sicht der Unternehmen</b>			
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
<b>Staatliches Bildungssystem</b>			
<b>Finanzierung</b>			
<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
<b>Qualität</b>			
<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 Education Supplement	Higher Rang

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<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
<b>Tertiäre Bildung</b>			
<b>Bestand</b>			
<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
<b>Zugang</b>			
<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

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
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	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 5B) 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 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	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>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
<b>Rahmenbedingungen</b>			
<b>Regulierung u. Korruptionsbekämpfung</b>			
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	Skala von 0 bis 10

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
<b>Staatliche Nachfrage</b>			
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
<b>Infrastruktur</b>			
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

## 15.2 Datengrundlage Bundesländer

In der folgenden Tabelle sind die Einzelindikatoren und ihre Quellen für den internationalen Vergleich der vier Bundesländer für die Subindikatoren Bildung und Forschung zusammengestellt.

### Bundesländer im internationalen Vergleich

#### 7.1 Subindikator „Bildung“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<b>Finanzierung</b>			
<b>Gesamtausgaben</b>			
eeipcg_pu_bl	Anteile öffentlicher Bildungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt	Stabua – „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2008“	in Prozent
<b>Ausgaben je Teilnehmer</b>			
exp_stud_rd_bl	Ausgaben je Student	Stabua – „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2008“	Euro je Student
exp_sec_bl	Ausgaben je Schüler (Sekundarstufe)	Stabua – „Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2008“	Euro je Schüler
<b>Tertiäre Bildung</b>			
<i>Bestand</i>			
eda_tert_a_adv_bl	Anteil der 25 – 64- Jährigen mit tertiärer Bildung – nur 5A -Hochschule	Stabua, Mikrozensus - Bildungsbericht 2008 Tab.B3-4A	in Prozent
hrsto_ptp_bl	Anteil der 25 – 64- Jährigen mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	Eurostat, regional	in Prozent
<i>Bestand – Frauen</i>			
BSTOCKBFA_PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prozentualer Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen</i></li> <li>• <i>Prozentualer Frauenanteil im Hochschulbereich – Dozenten, Assistenten und wissenschaftliche Mitarbeiter</i></li> <li>• <i>Prozentualer Frauenanteil im Hochschulbereich – Professorinnen in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern</i></li> </ul>	Stabua, Personal an Hochschulen, 2008, Vorbericht	
f_per_hrsc_bl	Frauenanteil mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	Eurostat, regional	in Prozent
eda_tert_all_young_bl	Prozentualer Anteil der Bev. mit Abschluss im Tertiärbereich A und weiterführende Forschungsprogrammen in der Altersgruppe 25-34	Stabua, "internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich", 2008, Tab A1.3	in Prozent
<i>Zugang insgesamt</i>			
tert_gr_a_adv_bl	Absolventen- und Promoviertenquote bezogen auf die typischen Altersjahrgänge		in Prozent
<b>Berechnet aus:</b>			
<i>Absolventenquoten (bezogen auf die Bevölkerung im typischen Abschlussalter – Quotensummenverfahren )</i> + <i>Promoviertenquoten (mit Quotensummenverfahren auf typische Altersjahrgänge bezogen)</i>		Statistisches Bundesamt, Hochschulstatistik 2006, Fachserie 11, R 4.3, Tab 2 und 12	

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
tert_a_gr45_bl	Absolventen der Tertiärstufen ISCED 5a in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung Berechnet aus: <i>[Absolventen Ingenieurwissenschaften (Erststudium) + Absolventen in Mathematik, Naturwissenschaften (Erststudium)] / (pop25_29_bl_t + pop30_34_bl_t)</i>	Statistisches Bundesamt 2007, Fachserie 11, R 4.3.1, Tab. 14-HI	je 1.000 Einwohner
tert_adv_gr_engtec_bl	Promovierende der Tertiärstufen ISCED 6 in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften als Anteil an den typischen Altersjahrgängen der Bevölkerung Berechnet aus: <i>[Promotionen in Ingenieurwissenschaften+ Promotionen Mathematik, Naturwissenschaften] / (pop25_29_bl_t + pop30_34_bl_t)</i>	Statistisches Bundesamt 2007, Fachserie 11, R 4.3.1, Tab. 14	je 10.000 Einwohner
Zugang - Hoch qualifizierte Frauen	Geschätzt durch 1. Hauptkomponente aus:		
FLOW_PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 5b – Erstabschlüsse</i></li> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 5a – Erstabschlüsse</i></li> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 6</i></li> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 5a/6 – Mathematik und Informatik</i></li> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 5a/6 – Ingenieurwissenschaften, Fertigung und Bauwesen</i></li> <li>• <i>Prozentualer Absolventinnenanteil im Tertiärbereich 5a/6 – Biowissenschaften, Physik und Agrarwissenschaften</i></li> </ul>	Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2008	
Graduiertenquoten	Geschätzt durch 1. Hauptkomponente aus:		
FLEVEL_PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prozentualer Anteil der Frauen mit einem Abschluss im Tertiärbereich 5a/6 bezogen auf die Altersgruppe der 25-34-jährigen Frauen</i></li> <li>• <i>Prozentualer Anteil der Frauen mit einem Abschluss im Tertiärbereich 5b bezogen auf die Altersgruppe der 25-34-jährigen Frauen</i></li> </ul>	Internationale Bildungsindikatoren im Ländervergleich 2008	
Hochqualifizierte Migranten			
for_ter_all_bl	Anteil der ausländischen Studenten an allen Studenten Berechnet aus: <i>Anzahl der ausländischen Studierenden nach Bundesländern in 1000 (for_stud) / Anzahl der Studierenden nach Bundesländern in 1000 (student_t)</i>	Stabua, HIS aus Wissenschaft Weltopen 2009_t	in Prozent
for_ter_all_pop_bl	Anteil der ausländischen Studenten an der Gesamtbevölkerung Berechnet aus: <i>for_stud / pop_bl_t</i>	Stabua, HIS aus Wissenschaft Weltopen 2009_t	je 1.000 Einwohner

<b>Variable</b>	<b>Einzelindikatoren</b>	<b>Datenquelle</b>	<b>Einheiten</b>
for_ter_all_popy_bl	<p>Anteil der ausländischen Studenten an der 20-34-jährigen Bevölkerung</p> <p>Berechnet aus:  <math display="block">\frac{for\_stud}{(pop20\_24\_bl\_t + pop25\_29\_bl\_t + pop30\_34\_bl\_t)}</math> </p>	Stabua, HIS aus Wissenschaft Weltoffen 2009_t	in Prozent
<b>Qualität</b>			
<b>Uni-Ranking</b>			
shang_first_r	Shanghai-Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes - Inverse	Shanghai Jiao Tong University	Rang
times_first_r	THE Ranking: Rang der erstplatzierten Universität eines Landes - Inverse	Times Higher Education Supplement	Rang
<i>PISA</i>			
sci_m	PISA Ergebnis Naturwissenschaft	PISA 2006	mittlerer Punktwert
read_m	PISA Ergebnis Lesekompetenz	PISA 2006	mittlerer Punktwert
math_m	PISA Ergebnis Mathematik	PISA 2006	mittlerer Punktwert
problem_m	PISA Ergebnis Problemlösen	PISA 2003	Mittlerer Punktwert
<b>Betriebliche Weiterbildung</b>			
pr_berufl_wb_bl	Teilnahmequote an beruflicher Weiterbildung (bezogen auf die 19-64-jährigen Befragten)	Berichtssystem Weiterbildung IX BMBF	in Prozent
hours_et_pr_bl	Gesamter jährlicher Zeitaufwand für berufliche Weiterbildung je 1000 Einwohner, gemessen mit Unterrichtsstunden VHS je 1000 Einwohner (vhs_stunden)	VHS-Stunden aus DIE Volkshochschul-statistik	in Stunden je 1000 Einwohner

## 7.2 Subindikator „Forschung und Entwicklung“

<i>Variable</i>	<i>Einzelindikatoren</i>	<i>Datenquelle</i>	<i>Einheiten</i>
<b>Input</b>			
gerdpgdp_bl	Anteil der gesamten FuE-Ausgaben am BIP Berechnet aus: <i>FuE-Ausgaben (gerdreg_bl) / bip_nom_bl</i>	Eurostat, regional	In Prozent
fteemp_bl	Forscher pro 1000 Beschäftigte	Eurostat	je 1000 Beschäftigte
hrsto_ptp_bl	Anteil der 25 – 64- Jährigen mit tertiärer Ausbildung in Wissenschaft und Technik	Eurostat, regional	in Prozent
<b>Output</b>			
<b>Quantität</b>			
<i>Patente</i>			
FPAT_PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patentanmeldungen am Deutschen Patentamt je Mio. Einwohner</li> </ul>	DPMA Jahresbericht	
<i>Publikationen: Quantität und Qualität</i>			
FPUBL_PC1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFG_Bewilligungen je Einwohner</li> <li>• Direkte FuE-Förderungen des Bundes je Einwohner</li> <li>• FuE-Förderung im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm je Einwohner</li> <li>• Drittmiteleinahmen je Einwohner</li> <li>• DFG-Leibniz-Preisträger je Einwohner</li> <li>• DFG-Fachkollegiate je Einwohner</li> <li>• DFG_Gutachter je Einwohner</li> <li>• AvH-Gastwissenschaftler je Einwohner</li> <li>• DAAD-Wissenschaftler je Einwohner</li> <li>• Kooperative Forschungsprogramme der DFG, Beteiligungen je Einwohner</li> </ul>	DFG Förderranking der Universitäten 2006	



## 15.3 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	2005	5,5	2005	14775	2005	9751	2005	10407
BEL	2005	6	2005	11960	2005	7731	2005	8034
CAN	2004	6,2	2004	20156	2004	7837	2003	8641
CHE	2005	6,1	2005	21734	2005	12861	2005	12195
DEU	2005	5,1	2005	12446	2005	7636	2005	7872
DNK	2005	7,4	2005	14959	2005	9407	2005	10108
ESP	2005	4,6	2005	10089	2005	7211	2005	7134
FIN	2005	6	2005	12285	2005	7324	2005	7711
FRA	2005	6	2005	10995	2005	8927	2005	8101
GBR	2005	6,2	2005	13507	2005	7167	2005	7741
IRL	2005	4,6	2005	10468	2005	7500	2005	7108
ITA	2005	4,7	2005	8026	2005	7648	2005	7540
JPN	2005	4,9	2005	12326	2005	7908	2005	8378
KOR	2005	7,2	2005	7606	2005	6645	2005	6212
NLD	2005	5	2005	13883	2005	7741	2005	8147
SWE	2005	6,4	2005	15946	2005	8198	2005	9156
USA	2005	7,1	2005	24370	2005	10390	2005	12788

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	2006	18	2006	30,5	2003	35,6	2003	16,2	2003	9,5	2004	4,4
BEL	2006	32	2006	33,0	2003	33,1	2003	20,7	2003	9,0	2004	7,7
CAN	2006	47	2006	35,5	2003	43,0	2003	33,0	2003	17,0	2004	9,6
CHE	2006	30	2006	39,1	2003	33,8	2003	23,3	2003	16,5	2004	7,3
DEU	2006	24	2006	37,1	2003	25,9	2003	16,1	2003	9,2	2004	5,6
DNK	2006	35	2006	36,8	2003	37,6	2003	24,4	2003	10,9	2004	6,9
ESP	2006	28	2006	23,9	2003	52,2	2003	36,1	2003	17,6	2004	9,8
FIN	2006	35	2006	34,1	2003	52,9	2003	46,6	2003	21,2	2004	11,3
FRA	2006	26	2006	31,5	2003	38,6	2003	38,7	2003	16,1	2004	12,3
GBR	2006	30	2006	27,0	2003	46,1	2003	31,2	2003	15,9	2004	8,2
IRL	2006	30	2006	23,2	2003	50,8	2003	41,1	2003	19,1	2004	9,9
ITA	2006	13	2006	31,1	2003	43,8	2003	31,4	2003	16,4	2004	15,9
JPN	2006	40	2006	17,0	2003	15,4	2003	2,6	2003	3,8	2004	4,5
KOR	2006	33	2006	19,0	2003	31,1	2003	19,6	2003	10,6	2004	9,7
NLD	2006	30	2006	36,5	2003	27,0	2003	14,2	2003	9,4	2004	5,3
SWE	2006	31	2006	39,1	2003	40,0	2003	38,6	2003	16,1	2004	11,7
USA	2006	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	2007	46,7	2006	19	2005	12,7	2005	11,3	2006	2,14	2006	0,083
BEL	2007	49,2	2006	42	2005	16,9	2005	21,6	2006	4,06	2006	0,062
CAN	2006	57,8	2006	55	2005	63,0	2005	38,0	2006	3,21	2006	0,037
CHE	2007	47,2	2006	32	2005	36,9	2005	23,7	2006	4,79	2006	0,148
DEU	2007	52,0	2006	22	2005	14,2	2005	15,7	2006	2,82	2006	0,087
DNK	2007	50,8	2006	41	2005	11,5	2005	19,5	2006	4,71	2006	0,055
ESP	2007	47,9	2006	39	2005	9,3	2005	21,8	2006	2,74	2006	0,036
FIN	2007	57,4	2006	38	2005	4,1	2005	18,9	2006	4,15	2006	0,13
FRA	2007	49,7	2006	41	2005	16,1	2005	18,1	2006	5,21	2006	0,07
GBR	2007	50,1	2006	37	2005	22,8	2005	34,8	2006	5,38	2006	0,095
IRL	2007	53,9	2006	42	2005	31,0	2005	41,0	2006	5,61	2006	0,079
ITA	2007	48,4	2006	17	2005	4,2	2005	12,2	2006	3,34	2006	0,052
JPN	2004	42,8	2006	54	2005	2,2	2005	29,9	2006	4,21	2006	0,035
KOR	2006	40,1	2006	53	2005	0,9	2005	32,2	2006	5,2	2006	0,04
NLD	2007	51,5	2006	36	2005	12,8	2005	17,6	2006	3,81	2006	0,048
SWE	2007	51,5	2006	39	2005	23,0	2005	24,2	2006	3,61	2006	0,173
USA	2006	52,3	2006	39	2005	27,7	2005	25,9	2006	4,31	2006	0,051

## 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	2006	0,454	2006	0,562	2006	51,7	2006	29,7	2006	28,1	2006	13,9
BEL	2006	0,42	2006	0,717	2006	58,8	2006	35,3	2006	31,7	2006	15,3
CAN	2006	0,568	2006	0	2006	59,8	2006	26,6	2006	35,9	2004	21,7
CHE	2006	0,548	2006	1,356	2006	46,0	2006	29,3	2006	23,1	2006	9,2
DEU	2006	0,529	2006	0,357	2006	56,6	2006	29,2	2006	33,5	2006	6,6
DNK	2006	0,67	2006	0,5	2006	58,0	2006	29,0	2006	32,5	2006	42,9
ESP	2006	0,451	2006	0,907	2006	58,3	2006	43,4	2006	36,1	2006	17,7
FIN	2006	1,134	2006	0	2006	62,6	2006	31,5	2006	28,2	2005	20,0
FRA	2006	0,884	2006	1,259	2006	55,5	2006	35,2	2006	32,6	2006	17,1
GBR	2006	0,942	2006	0,482	2006	58,1	2006	32,9	2006	31,5	2006	25,9
IRL	2006	0,82	2006	1,781	2006	56,1	2006	39,8	2006	35,0	2006	19,9
ITA	2006	0,679	2006	0	2006	58,8	2006	45,1	2006	36,6	2006	36,6
JPN	2006	0,616	2006	0,86	2006	49,3	2006	15,7	2006	14,0	2006	16,0
KOR	2006	0,945	2006	2,826	2006	49,0	2006	16,1	2006	30,2	2006	24,7
NLD	2006	0,54	2006	0	2006	55,9	2006	24,7	2006	18,0	2002	8,1
SWE	2006	0,757	2006	0,269	2006	63,7	2006	32,1	2006	35,4	2006	28,1
USA	2006	0,52	2006	0,407	2006	58,3	2006	31,4	2006	34,7	2006	18,7

## 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	2006	2,23	2006	0,049	2006	0,26	2006	0,16	2006	15,50	2006	0,48
BEL	2006	4,80	2006	0,044	2006	0,27	2006	0,22	2006	10,30	2006	0,39
CAN	2006	3,89	2006	0,020	2006	0,41	2006	0,00	2006	14,60	2006	0,46
CHE	2006	4,40	2006	0,086	2006	0,25	2006	0,25	2006	19,20	2006	0,53
DEU	2006	3,24	2006	0,051	2006	0,36	2006	0,05	2006	11,40	2006	0,32
DNK	2006	5,50	2006	0,032	2006	0,44	2006	0,43	2006	8,40	2006	0,35
ESP	2006	3,30	2006	0,033	2006	0,34	2006	0,33	2006	2,90	2006	0,12
FIN	2006	5,33	2006	0,084	2006	0,66	2006	0,00	2006	2,90	2006	0,17
FRA	2006	5,81	2006	0,050	2006	0,58	2006	0,44	2006	11,20	2006	0,39
GBR	2006	6,28	2006	0,062	2006	0,60	2006	0,25	2006	17,90	2006	0,69
IRL	2006	6,37	2006	0,064	2006	0,58	2006	0,72	2003	5,60	2003	0,26
ITA	2006	3,98	2006	0,047	2006	0,50	2006	0,00	2006	2,40	2006	0,08
JPN	2006	4,21	2006	0,011	2006	0,18	2006	0,28	2006	3,20	2006	0,10
KOR	2006	5,27	2006	0,013	2006	0,59	2006	1,45	2006	0,70	2006	0,05
NLD	2006	4,28	2006	0,024	2006	0,20	2006	0,00	2006	6,10	2006	0,22
SWE	2006	4,69	2006	0,113	2006	0,55	2006	0,15	2006	9,80	2006	0,46
USA	2006	5,14	2006	0,033	2006	0,37	2006	0,16	2004	3,40	2004	0,20

## noch Tabelle A 2

## Subindikator „Bildung“ – Unterindikator „Tertiäre Bildung“

Land	for_ter_all_popy	
	in Prozent	
	Jahr	Wert
AUT	2006	2,42
BEL	2006	2,02
CAN	2006	2,22
CHE	2006	2,75
DEU	2006	1,78
DNK	2006	1,89
ESP	2006	0,49
FIN	2006	0,92
FRA	2006	2,00
GBR	2006	3,52
IRL	2003	1,06
ITA	2006	0,42
JPN	2006	0,51
KOR	2006	0,19
NLD	2006	1,15
SWE	2006	2,46
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	
	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	
	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	2008	5,0
BEL	2003	35	2004	16	2003	1220	2008	5,1
CAN	2003	40	2004	25	2003	2697	2008	5,0
CHE	2003	63	2004	29	2003	1871	2008	5,8
DEU	2003	26	2004	12	2003	1003	2008	5,2
DNK	2003	59	2004	39	2003	2372	2008	5,9
ESP	2003	16	2004	6	2003	659	2008	3,9
FIN	2003	60	2004	36	2003	1676	2008	5,2
FRA	2003	37	2004	19	2003	1874	2008	4,9
GBR	2003	50	2004	27	2003	820	2008	4,9
IRL	2003	22	2004	11	2003	381	2008	5,0
ITA	2003	14	2004	4	2003	214	2008	3,3
JPN	2003	52	2003	30	2003	1708	2008	5,5
KOR	2003	12	2003	2	2003	145	2008	5,3
NLD	2003	43	2004	9	2003	1518	2008	5,4
SWE	2003	62	2004	40	2003	1559	2008	5,7
USA	2003	61	2004	37	2003	1205	2008	5,5

**Tabelle A 5**  
zu 3.2 Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Input“

Land	gerdpdp		fteemp		hrst_st_nocc	
	in Prozent		pro 1000 Beschäftigte (Vollzeitäquivalent)		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	2,66	2007	7,8	2006	30,5
BEL	2007	1,87	2007	8,2	2006	33,0
CAN	2008	1,82	2005	8,2	2006	35,5
CHE	2004	2,90	2004	6,1	2006	39,1
DEU	2007	2,54	2007	7,2	2006	37,1
DNK	2007	2,55	2007	10,2	2006	36,8
ESP	2007	1,27	2007	6,0	2006	23,9
FIN	2008	3,46	2007	15,6	2006	34,1
FRA	2007	2,08	2006	8,3	2006	31,5
GBR	2007	1,79	2007	5,6	2006	27,0
IRL	2008	1,45	2006	6,0	2006	23,2
ITA	2006	1,13	2006	3,6	2006	31,1
JPN	2007	3,44	2007	11,0	2006	17,0
KOR	2007	3,47	2007	9,5	2006	19,0
NLD	2007	1,71	2007	5,1	2006	36,5
SWE	2007	3,60	2007	10,6	2006	39,1
USA	2007	2,68	2006	9,7	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	2007	200	2005	25	2008	56	2007	48	2005	559	2003	6,0
BEL	2007	139	2005	30	2008	48	2007	39	2005	657	2003	6,2
CAN	2007	72	2005	29	2008	103	2007	22	2005	807	2003	3,9
CHE	2007	425	2005	51	2008	146	2007	119	2005	1174	2003	9,1
DEU	2007	293	2005	38	2008	108	2007	75	2005	535	2003	7,2
DNK	2007	237	2005	39	2008	72	2007	59	2005	933	2003	7,6
ESP	2007	34	2005	4	2008	7	2007	5	2005	429	2003	5,1
FIN	2007	266	2005	113	2008	156	2007	60	2005	920	2003	7,0
FRA	2007	135	2005	28	2008	50	2007	39	2005	485	2003	6,7
GBR	2007	89	2005	20	2008	51	2007	27	2005	762	2003	7,8
IRL	2007	74	2005	13	2008	38	2007	18	2005	522	2003	5,6
ITA	2007	81	2005	9	2008	23	2007	13	2005	424	2003	5,5
JPN	2007	174	2005	48	2008	264	2007	114	2005	434	2003	5,6
KOR	2007	104	2005	44	2008	156	2007	52	2005	341	2003	3,0
NLD	2007	211	2005	48	2008	81	2007	63	2005	853	2003	7,8
SWE	2007	321	2005	61	2008	116	2007	94	2005	1113	2003	7,4
USA	2007	117	2005	32	2008	257	2007	53	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	2008	5,3	2008	5,2	2008	5,0	2008	4,8
BEL	2004	3,8	2006	1,20	2008	5,8	2008	5,6	2008	5,1	2008	4,9
CAN	2004	4,3	2006	1,22	2008	5,8	2008	5,6	2008	5,5	2008	4,4
CHE	2004	5,6	2006	1,41	2008	6,2	2008	6,0	2008	5,2	2008	6,0
DEU	2004	4,3	2006	1,13	2008	5,8	2008	5,8	2008	4,9	2008	5,8
DNK	2004	4,6	2006	1,33	2008	5,6	2008	5,8	2008	5,3	2008	5,6
ESP	2003	3,1	2006	0,90	2008	4,1	2008	4,5	2008	4,6	2008	3,7
FIN	2004	4,0	2006	1,16	2008	5,7	2008	5,8	2008	5,9	2008	5,3
FRA	2004	3,8	2006	1,06	2008	5,4	2008	5,7	2008	5,6	2008	5,0
GBR	2004	4,8	2006	1,24	2008	5,7	2008	5,7	2008	4,8	2008	5,0
IRL	2004	3,5	2006	1,17	2008	5,3	2008	4,9	2008	5,3	2008	4,6
ITA	2004	3,6	2006	0,97	2008	3,4	2008	4,6	2008	4,5	2008	3,3
JPN	2004	3,1	2006	0,86	2008	5,4	2008	5,5	2008	5,9	2008	5,8
KOR	2004	2,5	2006	0,84	2008	5,5	2008	5,0	2008	5,1	2008	5,4
NLD	2004	5,2	2006	1,34	2008	5,7	2008	5,8	2008	4,9	2008	5,0
SWE	2004	4,5	2006	1,20	2008	5,7	2008	5,7	2008	5,6	2008	5,8
USA	2004	5,4	2006	1,37	2008	6,3	2008	6,1	2008	5,5	2008	5,8

## noch Tabelle A 6

## Subindikator „Forschung“ – Unterindikator „Output“

Land	w9_4m	
	Jahr	Wert
AUT	2008	5,1
BEL	2008	4,9
CAN	2008	4,5
CHE	2008	5,9
DEU	2008	6,0
DNK	2008	5,5
ESP	2008	3,8
FIN	2008	5,6
FRA	2008	5,4
GBR	2008	4,9
IRL	2008	4,1
ITA	2008	4,3
JPN	2008	5,9
KOR	2008	5,3
NLD	2008	5,1
SWE	2008	5,8
USA	2008	5,5

**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	2008	6,1	2008	6,3	2006	4,1	2008	4,9
BEL	2008	6,1	2008	6,6	2006	4,6	2008	4,9
CAN	2008	6,4	2008	6,8	2006	4,7	2008	5,1
CHE	2008	6,8	2008	6,5	2006	4,6	2008	5,1
DEU	2008	6,2	2008	6,1	2006	4,5	2008	4,7
DNK	2008	6,3	2008	6,7	2006	5,8	2008	5,2
ESP	2008	5,8	2008	6,5	2006	4,7	2008	4,6
FIN	2008	6,0	2008	6,6	2006	5,3	2008	5,2
FRA	2008	6,2	2008	6,5	2006	4,6	2008	4,9
GBR	2008	6,3	2008	6,0	2006	5,2	2008	5,2
IRL	2008	6,2	2008	6,6	2006	5,9	2008	4,7
ITA	2008	4,2	2008	5,4	2006	4,2	2008	4,3
JPN	2008	4,7	2008	5,1	2006	5,1	2008	5,3
KOR	2008	5,2	2008	5,5	2006	4,1	2008	5,4
NLD	2008	6,4	2008	6,7	2006	4,9	2008	5,1
SWE	2008	6,4	2008	6,7	2006	5,8	2008	5,7
USA	2008	6,5	2008	6,1	2006	5,2	2008	5,5

**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	0,008	2007	0,035	2005	57,2	2006	0,021	2008	3,8	2008	4,1
BEL	2007	0,020	2007	0,085	2005	51,5	2006	0,026	2008	4,0	2008	4,4
CAN	2006	0,119	2006	0,170	2005	80,6	2006	0,035	2008	4,2	2008	4,4
CHE	2007	0,033	2007	0,080	2005	65,2	2006	0,040	2008	4,1	2008	4,1
DEU	2007	0,015	2007	0,035	2005	35,3	2006	0,025	2008	3,9	2008	3,8
DNK	2007	0,050	2007	0,133	2005	62,7	2006	0,026	2008	4,7	2008	5,4
ESP	2007	0,013	2007	0,110	2005	27,4	2006	0,027	2008	3,9	2008	3,7
FIN	2007	0,035	2007	0,093	2005	53,0	2006	0,027	2008	4,9	2008	5,4
FRA	2007	0,028	2007	0,075	2005	27,8	2006	0,044	2008	3,9	2008	3,7
GBR	2007	0,088	2007	0,305	2005	31,2	2006	0,016	2008	4,8	2008	4,8
IRL	2007	0,020	2007	0,035	2005	96,1	2006	0,020	2008	4,5	2008	4,6
ITA	2007	0,000	2007	0,048	2005	20,9	2006	0,025	2008	2,7	2008	2,5
JPN	2006	0,005	2006	0,028	2001	34,5	2006	0,008	2008	3,3	2008	3,4
KOR	2006	0,078	2006	0,228	2002	35,2	2004	0,050	2008	4,3	2008	4,4
NLD	2007	0,010	2007	0,105	2005	17,3	2006	0,015	2008	4,9	2008	5,2
SWE	2007	0,070	2007	0,213	2005	35,5	2006	0,021	2008	4,9	2008	4,9
USA	2007	0,034	2007	0,142	2005	87,7	2006	0,043	2008	5,1	2008	4,8

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	2008	0,95	2006	0,088	2006	16,6
BEL	2005	0,45	2006	0,089	2006	8,0
CAN	2008	0,57	2006	0,179	2008	2,4
CHE	2004	0,66	2006	-0,010	2004	3,2
DEU	2006	0,70	2006	-0,030	2006	8,0
DNK	2005	0,68	2006	0,161	2005	4,1
ESP	2006	0,51	2006	0,391	2006	9,7
FIN	2007	0,84	2006	-0,008	2007	8,7
FRA	2006	0,81	2006	0,189	2006	14,7
GBR	2007	0,53	2006	0,096	2007	7,6
IRL	2006	0,39	2006	0,049	2006	3,4
ITA	2006	0,55	2006	-0,023	2008	4,4
JPN	2007	0,54	2006	0,118	2007	2,9
KOR	2007	0,86	2006	0,180	2007	16,5
NLD	2003	0,64	2006	0,066	2003	3,4
SWE	2005	0,88	2006	-0,015	2007	11,5
USA	2007	0,74	2006	0,066	2007	17,8

**Tabelle A 10**  
zu 3.4 Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Wissenstransfer“

Land	w3_8m		w3_5m	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	5,0	2008	5,3
BEL	2008	5,2	2008	5,8
CAN	2008	5,0	2008	5,8
CHE	2008	5,6	2008	6,2
DEU	2008	5,4	2008	5,8
DNK	2008	5,3	2008	5,6
ESP	2008	3,6	2008	4,1
FIN	2008	5,5	2008	5,7
FRA	2008	3,9	2008	5,4
GBR	2008	5,1	2008	5,7
IRL	2008	4,9	2008	5,3
ITA	2008	3,1	2008	3,4
JPN	2008	4,6	2008	5,4
KOR	2008	5,1	2008	5,5
NLD	2008	5,1	2008	5,7
SWE	2008	5,6	2008	5,7
USA	2008	5,8	2008	6,3

**Tabelle A 11**  
Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Cluster“

Land	spec		w8_6m		w8_7m	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2006	2,00	2008	4,7	2004	4,7
BEL	2006	5,25	2008	4,4	2004	5,1
CAN	2006	4,00	2008	4,7	2004	4,8
CHE	2006	8,50	2008	4,9	2004	5,0
DEU	2006	5,25	2008	4,9	2004	5,2
DNK	2006	5,25	2008	4,9	2004	5,5
ESP	2006	1,00	2008	4,0	2004	3,8
FIN	2006	5,25	2008	5,2	2004	5,9
FRA	2006	4,00	2008	4,5	2004	4,8
GBR	2006	3,00	2008	4,7	2004	4,9
IRL	2006	8,75	2008	4,4	2004	4,3
ITA	2006	3,00	2008	5,3	2004	4,8
JPN	2006	6,50	2008	5,2	2004	6,0
KOR	2006	6,50	2008	5,0	2004	4,6
NLD	2006	2,00	2008	4,8	2004	5,0
SWE	2006	7,25	2008	4,8	2004	5,2
USA	2006	2,00	2008	5,6	2004	5,7

**Tabelle A 12**  
**Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Firmennetze“**

Land	w8_2m		w8_3m		w9_8m	
	Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 7	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	5,9	2008	6,4	2008	6,0
BEL	2008	5,6	2008	6,0	2008	5,7
CAN	2008	5,5	2008	5,8	2008	5,6
CHE	2008	5,9	2008	6,4	2008	5,9
DEU	2008	6,2	2008	6,4	2008	5,6
DNK	2008	5,5	2008	5,9	2008	5,8
ESP	2008	5,6	2008	5,4	2008	5,0
FIN	2008	5,3	2008	5,8	2008	5,4
FRA	2008	5,7	2008	5,9	2008	5,3
GBR	2008	5,1	2008	5,4	2008	5,1
IRL	2008	5,2	2008	5,5	2008	5,4
ITA	2008	5,3	2008	5,3	2008	4,8
JPN	2008	6,3	2008	6,3	2008	6,2
KOR	2008	5,3	2008	5,3	2008	5,6
NLD	2008	5,6	2008	6,0	2008	5,6
SWE	2008	5,4	2008	6,0	2008	5,7
USA	2008	5,8	2008	6,0	2008	5,8

**Tabelle A 13**  
**Subindikator „Vernetzung“ – Unterindikator „Globale Wissenschaftsvernetzung“**

Land	triade_ant_pct		triade_pct_fte		triade_ant		triade_inter_fte	
	in Prozent		Co-Erfinder pro 1000 Forscher		in Prozent		Co-Autoren pro 1000 Forscher	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2006	3,1	2006	1,4	2005	28,5	2005	84,4
BEL	2006	15,4	2006	6,1	2005	27,0	2005	100,5
CAN	2006	7,5	2005	1,9	2005	41,7	2005	112,9
CHE	2006	8,6	2005	10,4	2005	33,5	2005	210,6
DEU	2006	4,7	2006	3,0	2005	29,1	2005	73,3
DNK	2006	4,6	2006	1,9	2005	25,4	2005	85,9
ESP	2006	4,3	2006	0,5	2005	19,6	2005	56,9
FIN	2006	4,5	2006	1,9	2005	22,1	2005	53,4
FRA	2006	5,9	2005	2,2	2005	28,3	2005	66,5
GBR	2006	10,2	2006	3,8	2005	28,0	2005	111,9
IRL	2006	19,4	2006	6,3	2005	28,4	2005	104,8
ITA	2006	4,7	2005	1,7	2005	21,2	2005	112,1
JPN	2006	2,3	2006	0,7	2005	22,0	2005	23,6
KOR	2006	3,5	2006	1,1	2005	25,6	2005	35,9
NLD	2006	7,1	2006	5,5	2005	24,0	2005	156,0
SWE	2006	4,6	2006	2,5	2005	26,8	2005	88,3
USA	2006	6,1	2006	2,4	2005	29,4	2005	57,1

**Tabelle A 14**  
**zu 3.5 Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“**

Land	valadd_fuevg		erwpcap_fuevg		ahsaldo_fuevg		antvaladd_fuevg		w9_1m		w9_2m	
	in KKP-\$ pro Kopf		in Prozent		in KKP-\$ pro Kopf		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	2810	2007	2,91	2006	841	2007	8,85	2008	5,9	2008	5,6
BEL	2007	2104	2007	1,92	2006	1545	2007	7,26	2008	5,8	2008	5,2
CAN	2005	1658	2007	1,70	2006	-1374	2005	5,51	2008	3,8	2008	4,0
CHE	2006	4083	2007	4,35	2006	3359	2006	11,96	2008	6,3	2008	5,9
DEU	2006	3893	2006	4,26	2006	3176	2006	14,70	2008	6,3	2008	6,0
DNK	2007	1897	2007	2,21	2006	-350	2007	6,82	2008	6,3	2008	5,8
ESP	2006	1308	2006	1,97	2006	-1248	2006	4,67	2008	4,4	2008	4,8
FIN	2007	3237	2007	3,09	2006	577	2007	11,74	2008	5,9	2008	5,7
FRA	2007	1432	2006	1,72	2006	311	2007	5,56	2008	5,8	2008	6,0
GBR	2007	1651	2007	1,81	2006	-86	2007	5,08	2008	5,5	2008	5,3
IRL	2007	5195	2007	2,69	2006	7657	2007	12,64	2008	5,4	2008	4,9
ITA	2007	1817	2007	2,70	2006	182	2007	7,41	2008	5,5	2008	5,4
JPN	2006	3448	2006	3,67	2006	2085	2006	11,80	2008	6,2	2008	6,0
KOR	2007	3259	2006	4,09	2006	2284	2007	15,45	2008	5,5	2008	5,5
NLD	2007	1710	2007	1,68	2006	1223	2007	5,24	2008	5,8	2008	5,6
SWE	2007	3148	2007	3,42	2006	1428	2007	10,66	2008	5,9	2008	6,1
USA	2007	2520	2007	1,77	2006	-794	2007	6,04	2008	5,6	2008	5,7

**noch Tabelle A 14**  
**Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“**

Land	w9_6m		spitz_kkp_pc		spitz_jeein		spitz_wertsch		ahsaldo_ht_pop		ent_hipottea_ma6	
	Skala von 1 bis 7		in KKP-\$ pro Kopf		in Prozent		in Prozent		iin KKP-\$ pro Kopf		in Prozent	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	5,8	2007	699	2007	0,69	2007	2,20	2006	-199	2006	0,70
BEL	2008	5,8	2007	601	2007	0,45	2007	2,07	2006	17	2008	0,30
CAN	2008	5,0	2005	473	2007	0,52	2005	1,57	2006	-627	2008	1,37
CHE	2008	6,1	2006	2110	2007	1,99	2006	6,18	2006	2607	2008	0,75
DEU	2008	6,2	2006	834	2006	0,88	2006	3,15	2006	117	2008	0,65
DNK	2008	6,0	2007	694	2007	0,80	2007	2,50	2006	157	2008	0,76
ESP	2008	4,6	2006	250	2006	0,39	2006	0,89	2006	-629	2008	0,35
FIN	2008	6,0	2007	1605	2007	1,02	2007	5,82	2006	487	2008	0,40
FRA	2008	5,9	2007	525	2006	0,50	2007	2,04	2006	83	2008	0,30
GBR	2008	5,2	2007	668	2007	0,59	2007	2,06	2006	311	2008	0,80
IRL	2008	5,3	2007	2352	2007	1,59	2007	5,72	2006	4601	2008	1,20
ITA	2008	4,7	2007	462	2007	0,63	2007	1,88	2006	-292	2008	0,52
JPN	2008	6,2	2006	1104	2006	1,10	2006	3,78	2006	277	2008	0,40
KOR	2008	5,3	2007	1478	2006	1,54	2007	7,00	2006	1120	2008	2,11
NLD	2008	5,9	2007	356	2007	0,54	2007	1,09	2006	261	2008	0,49
SWE	2008	6,2	2007	1244	2007	0,89	2007	4,21	2006	651	2008	0,49
USA	2008	5,7	2007	1051	2007	0,67	2007	2,52	2006	-250	2008	1,60

## noch Tabelle A 14

## Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Innovative Produktion“

Land	valadd_widl		erwpcap_widl		antvaladd_widl		w9_7m	
	in KKP- $\text{\$}$ pro Kopf		in Prozent		in Prozent		Skala von 1 bis 7	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2007	7710	2007	13,3	2007	24,3	2008	5,9
BEL	2007	9432	2007	14,0	2007	32,6	2008	5,5
CAN	2005	8448	2007	16,5	2005	28,1	2008	5,8
CHE	2006	11787	2007	18,8	2006	34,5	2008	6,0
DEU	2006	8170	2006	14,5	2006	30,9	2008	6,0
DNK	2007	9089	2007	18,4	2007	32,7	2008	5,9
ESP	2006	5952	2006	9,4	2006	21,3	2008	5,6
FIN	2007	7464	2007	14,6	2007	27,1	2008	5,1
FRA	2007	9329	2006	13,8	2007	36,2	2008	6,1
GBR	2007	11062	2007	19,0	2007	34,0	2008	6,1
IRL	2007	14265	2007	13,6	2007	34,7	2008	5,4
ITA	2007	6428	2007	10,0	2007	26,2	2008	5,0
JPN	2006	8121	2007	12,1	2006	27,8	2008	5,5
KOR	2007	5032	2007	8,6	2007	23,9	2008	5,4
NLD	2007	11347	2007	20,5	2007	34,8	2008	5,8
SWE	2007	9694	2007	16,8	2007	32,8	2008	5,8
AUT	2007	7710	2007	13,3	2007	24,3	2008	5,9

## Tabelle A 15

## Subindikator „Umsetzung“ – Unterindikator „Infrastruktur“

Land	w5_1m		w5_2m		w5_4m		w5_5m		e_readiness		nri_s	
	Skala von 1 bis 7		Skala von 1 bis 10		Skala von 1 bis 7							
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	6,5	2008	5,5	2008	6,2	2008	6,7	2008	8,63	2008	5,22
BEL	2008	5,8	2008	5,7	2008	6,1	2008	6,7	2008	8,04	2008	5,02
CAN	2008	6,0	2008	5,4	2008	6,1	2008	6,6	2008	8,49	2008	5,41
CHE	2008	6,8	2008	6,8	2008	6,5	2008	6,8	2008	8,67	2008	5,58
DEU	2008	6,6	2008	6,4	2008	6,7	2008	6,7	2008	8,39	2008	5,17
DNK	2008	6,4	2008	5,5	2008	6,4	2008	6,9	2008	8,83	2008	5,85
ESP	2008	5,1	2008	4,7	2008	5,6	2008	5,6	2008	7,46	2008	4,50
FIN	2008	6,5	2008	5,8	2008	6,4	2008	6,8	2008	8,42	2008	5,53
FRA	2008	6,6	2008	6,6	2008	6,5	2008	6,8	2008	7,92	2008	5,17
GBR	2008	5,3	2008	4,6	2008	5,8	2008	6,4	2008	8,68	2008	5,27
IRL	2008	3,7	2008	3,0	2008	5,3	2008	5,9	2008	8,03	2008	5,03
ITA	2008	3,5	2008	3,0	2008	4,3	2008	5,3	2008	7,55	2008	4,16
JPN	2008	5,7	2008	6,5	2008	5,1	2008	6,7	2008	8,08	2008	5,19
KOR	2008	5,6	2008	5,8	2008	5,9	2008	6,2	2008	8,34	2008	5,37
NLD	2008	5,6	2008	5,5	2008	6,3	2008	6,7	2008	8,74	2008	5,48
SWE	2008	6,0	2008	5,5	2008	6,0	2008	6,7	2008	8,85	2008	5,84
USA	2008	6,1	2008	5,2	2008	6,3	2008	6,5	2008	8,95	2008	5,68

**Tabelle A 16**  
zu 3.6 Subindikator „Wettbewerb“ – Unterindikator „Produktmarktregulierung“

Land	pmr_pmr_r		reg_prof_serv_r	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	1,56	2008	1,7
BEL	2008	1,36	2008	2,2
CAN	2008	1,84	2008	1,3
CHE	2008	1,50	2008	3,2
DEU	2008	1,46	2008	1,5
DNK	2008	1,73	2008	3,2
ESP	2008	1,70	2008	2,3
FIN	2008	1,60	2008	3,4
FRA	2008	1,34	2008	2,3
GBR	2008	1,95	2008	3,7
IRL	2003	1,67	2003	3,1
ITA	2008	1,41	2008	0,6
JPN	2008	1,68	2008	2,9
KOR	2008	1,31	2008	2,1
NLD	2008	1,82	2008	3,2
SWE	2008	1,48	2008	3,8
USA	2008	1,95	2008	3,3

**Tabelle A 17**  
Subindikator „Wettbewerb“ – Unterindikator „Wettbewerb“

Land	ent_TEA_ma4		ent_hipottea_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	2008	6,3	2008	6,0	2008	8,1
BEL	2008	3,18	2008	0,30	2007	2,59	2008	6,0	2008	5,5	2008	7,2
CAN	2006	8,33	2008	1,37	2006	6,86	2008	5,6	2008	5,2	2008	8,7
CHE	2007	6,20	2008	0,75	2007	4,73	2008	5,7	2008	6,0	2008	9,0
DEU	2008	4,46	2008	0,65	2006	3,34	2008	6,4	2008	6,1	2008	7,9
DNK	2008	4,96	2008	0,76	2007	4,57	2008	5,6	2008	5,6	2008	9,4
ESP	2008	6,89	2008	0,35	2007	4,86	2008	5,8	2008	5,2	2008	6,6
FIN	2008	6,04	2008	0,40	2007	3,73	2008	5,7	2008	5,5	2008	9,2
FRA	2008	4,61	2008	0,30	2007	2,93	2008	5,8	2008	5,3	2008	7,1
GBR	2008	5,85	2008	0,80	2007	4,53	2008	5,9	2008	5,2	2008	8,1
IRL	2008	8,25	2008	1,20	2007	6,31	2008	5,4	2008	5,1	2008	7,6
ITA	2008	4,50	2008	0,52	2007	3,29	2008	4,4	2008	4,6	2008	5,0
JPN	2008	3,70	2008	0,40	2007	1,92	2008	5,9	2008	6,0	2008	7,4
KOR	2008	10,00	2008	2,11	2002	8,27	2008	5,2	2008	4,8	2008	5,4
NLD	2008	5,05	2008	0,49	2007	4,14	2008	6,1	2008	5,9	2008	9,0
SWE	2007	3,85	2008	0,49	2007	3,22	2008	5,8	2008	5,3	2008	9,3
USA	2008	10,40	2008	1,60	2007	8,34	2008	6,1	2008	5,9	2008	7,3

**Tabelle A 18**  
**zu 3.7 Subindikator „Nachfrage“ – Unterindikator „Nachfrageniveau“**

Land	gdp_ppop		antnachf_fuevg		nach_dlvg	
	<i>in 1000 KKP-\$ pro Kopf</i>		<i>in Prozent</i>		<i>in KKP-\$ pro Kopf</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2008	38,5	2006	39,2	2006	20979
BEL	2008	36,5	2006	32,8	2006	25003
CAN	2008	39,4	2005	43,6	2005	20633
CHE	2008	42,2	2006	47,0	2006	30369
DEU	2008	35,6	2006	48,4	2006	23180
DNK	2008	36,8	2006	40,3	2006	20618
ESP	2008	32,6	2005	36,2	2005	15587
FIN	2008	35,6	2006	44,8	2006	20821
FRA	2008	33,8	2006	41,9	2006	21952
GBR	2008	36,7	2006	39,9	2006	24464
IRL	2008	45,4	2005	34,2	2005	28880
ITA	2008	30,6	2006	35,8	2006	17689
JPN	2008	34,5	2006	45,1	2006	20971
KOR	2008	26,4	2006	46,9	2006	19094
NLD	2008	41,0	2006	38,8	2006	24820
SWE	2008	37,2	2006	48,4	2006	24774
USA	2008	47,2	2006	40,4	2006	32922

**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	2008	5,1	2008	6,2	2008	4,0
BEL	2008	4,8	2008	5,5	2008	4,0
CAN	2008	4,9	2008	5,6	2008	4,1
CHE	2008	5,4	2008	6,2	2008	4,1
DEU	2008	4,8	2008	6,0	2008	4,0
DNK	2008	5,1	2008	6,2	2008	4,5
ESP	2008	4,4	2008	5,0	2008	3,7
FIN	2008	4,9	2008	6,1	2008	4,7
FRA	2008	4,8	2008	5,6	2008	4,3
GBR	2008	4,7	2008	5,6	2008	4,0
IRL	2008	4,8	2008	5,5	2008	3,9
ITA	2008	4,1	2008	4,6	2008	2,9
JPN	2008	5,3	2008	6,3	2008	3,9
KOR	2008	5,0	2008	5,8	2008	5,1
NLD	2008	4,9	2008	5,5	2008	4,0
SWE	2008	5,1	2008	6,2	2008	4,7
USA	2008	5,1	2008	6,3	2008	4,9

**Tabelle A 20**  
zu 4 Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	v44_inv		d061_inv		ent1_prefs_ma2		ent2_setupnb_ma2		entd_fai_inv_ma2		v21_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	2008	85,7	2000	54,5	2007	54,4	2007	57,1	2007	60,9	2008	70,1
CHE	2008	77,9	2000	38,2	2007	42,2	2007	53,3	2007	53,8	2008	81,6
DEU	2008	82,2	2000	44,6	2007	40,0	2007	42,8	2007	42,1	2008	84,2
DNK	2000	93,8	2000	82,0	2007	36,9	2007	47,7	2007	58,9	2002	85,6
ESP	2008	82,6	2000	54,2	2007	48,1	2007	58,9	2007	56,8	2008	63,1
FIN	2008	90,4	2000	61,6	2007	31,4	2007	55,0	2007	58,9	2008	67,3
FRA	2008	81,9	2000	43,6	2007	41,6	2007	55,6	2007	52,3	2008	58,8
GBR	2008	83,8	2000	54,5	2007	45,2	2007	60,8	2007	57,2	2008	53,9
IRL	2000	83,6	2000	53,3	2007	56,9	2007	60,1	2007	69,2	2002	53,0
ITA	2008	78,0	2000	18,6	2007	55,1	2007	51,2	2007	48,1	2008	73,9
JPN	2008	72,9	2000	31,4	2007	30,0	2007	59,9	2007	66,0	2008	94,9
KOR	2008	63,5	2000	21,5	2007	48,8	2007	61,5	2007	68,9	2008	86,5
NLD	2008	87,5	2000	55,1	2007	33,8	2007	53,8	2007	58,7	2008	60,2
SWE	2008	97,9	2000	62,2	2007	35,0	2007	49,0	2007	52,9	2008	84,4
USA	2008	93,2	2000	62,9	2007	61,1	2007	57,9	2007	74,2	2008	71,7

**noch Tabelle A 20**  
Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	v9_inv		v204_inv		v209_inv		v5_freq		v57_inv		v16_freq	
	Anteil der ausgewählten Antw. in %											
	Jahr	Wert										
AUT	2002	78,6	2002	76,5	2002	45,7	2002	42,3	2002	12,0	2002	71,6
BEL	2002	79,3	2002	71,3	2002	76,3	2002	47,0	2002	17,4	2002	84,6
CAN	2008	68,0	2008	74,0	2008	30,1	2008	63,1	2008	35,1	2008	82,6
CHE	2008	82,8	2008	85,5	2008	64,7	2008	58,9	2008	20,4	2008	91,7
DEU	2008	88,8	2008	84,6	2008	78,2	2008	52,6	2008	12,3	2008	74,6
DNK	2002	92,1	2002	87,1	2002	52,0	2002	55,0	2002	33,1	2002	87,3
ESP	2008	85,1	2008	82,9	2008	40,1	2008	49,4	2008	22,3	2008	71,7
FIN	2008	82,4	2008	86,4	2008	44,4	2008	62,3	2008	45,7	2008	86,7
FRA	2008	87,0	2008	86,2	2008	70,4	2008	58,8	2002	13,1	2008	88,8
GBR	2008	79,0	2008	80,0	2008	46,0	2008	68,8	2002	36,8	2008	85,1
IRL	2002	68,0	2002	49,0	2002	28,0	2002	61,0	2002	34,0	2002	75,0
ITA	2008	65,6	2008	61,4	2008	58,0	2008	47,3	2008	6,9	2008	73,9
JPN	2008	93,5	2008	85,2	2008	77,8	2008	45,7	2008	11,0	2008	74,5
KOR	2008	78,8	2008	68,4	2008	81,0	2008	44,5	2008	8,3	2008	56,9
NLD	2008	87,5	2008	79,9	2008	72,6	2008	57,6	2002	34,3	2008	85,8
SWE	2008	90,7	2008	97,7	2008	57,4	2008	71,3	2008	52,7	2008	93,6
USA	2008	52,6	2008	74,5	2008	34,7	2008	59,7	2008	37,1	2008	78,3

## noch Tabelle A 20

## Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Veränderungskultur“

Land	v202_inv		v104_e	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2002	72,8	2005	91,0
BEL	2002	71,8	2005	86,0
CAN	2008	79,4	2008	72,2
CHE	2008	88,9	2008	74,4
DEU	2008	89,5	2008	36,9
DNK	2002	79,3	2005	96,0
ESP	2008	89,6	2008	64,2
FIN	2008	79,8	2008	65,9
FRA	2008	85,2	2008	54,3
GBR	2008	79,7	2008	61,6
IRL	2002	63,0	2005	78,0
ITA	2008	49,1	2008	60,9
JPN	2008	75,8	2008	53,2
KOR	2008	52,4	2008	35,1
NLD	2008	83,7	2008	50,1
SWE	2008	95,8	2008	64,7
USA	2008	67,5	2008	54,1

## Tabelle A 21

## Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Sozialkapital“

Land	q14c1		q14c2		is_science		q14c3		v23_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	2008	42,8	2008	32,1
CHE	2000	86,0	2000	87,0	2000	83,0	2000	80,000	2008	53,9	2008	48,8
DEU	2000	88,0	2000	90,0	2000	84,5	2000	78,000	2008	36,8	2008	18,0
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	2008	20,0	2008	10,8
FIN	2000	93,0	2000	94,0	2000	92,5	2000	87,000	2008	58,9	2008	28,2
FRA	2000	76,0	2000	81,0	2000	83,0	2000	74,000	2008	18,8	2008	16,1
GBR	2000	79,0	2000	87,0	2000	91,5	2000	86,000	2008	30,5	2008	26,0
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	2008	29,2	2008	18,2
JPN	2000	84,0	2000	87,2	2000	87,2	2000	82,980	2008	39,1	2008	13,6
KOR	2000	78,4	2000	82,9	2000	84,4	2000	79,873	2008	28,2	2008	20,4
NLD	2000	90,0	2000	89,0	2000	90,5	2000	84,000	2008	45,0	2008	23,3
SWE	2000	93,0	2000	95,0	2000	91,0	2000	90,000	2008	68,0	2008	34,5
USA	2000	81,6	2000	85,4	2000	86,6	2000	81,668	2008	39,3	2008	42,9

## noch Tabelle A 21

## Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Sozialkapital“

Land	e02ecv <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert
AUT	2002	31,3
BEL	2002	27,0
CAN	2008	32,1
CHE	2008	29,7
DEU	2008	36,5
DNK	2002	34,3
ESP	2008	40,5
FIN	2008	39,5
FRA	2008	32,4
GBR	2008	35,3
IRL	2002	35,7
ITA	2008	38,4
JPN	2008	37,1
KOR	2008	46,9
NLD	2008	38,9
SWE	2008	37,6
USA	2008	44,1

## Tabelle A 22

## Subindikator „Innovationsklima“ – Unterindikator „Einstellung zu Wissenschaft und Technik“

Land	q205b <i>in Prozent</i>		q205c <i>in Prozent</i>		q205d <i>in Prozent</i>		q205e <i>in Prozent</i>		q6bc2 <i>in Prozent</i>		q1301 <i>in Prozent</i>	
	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“

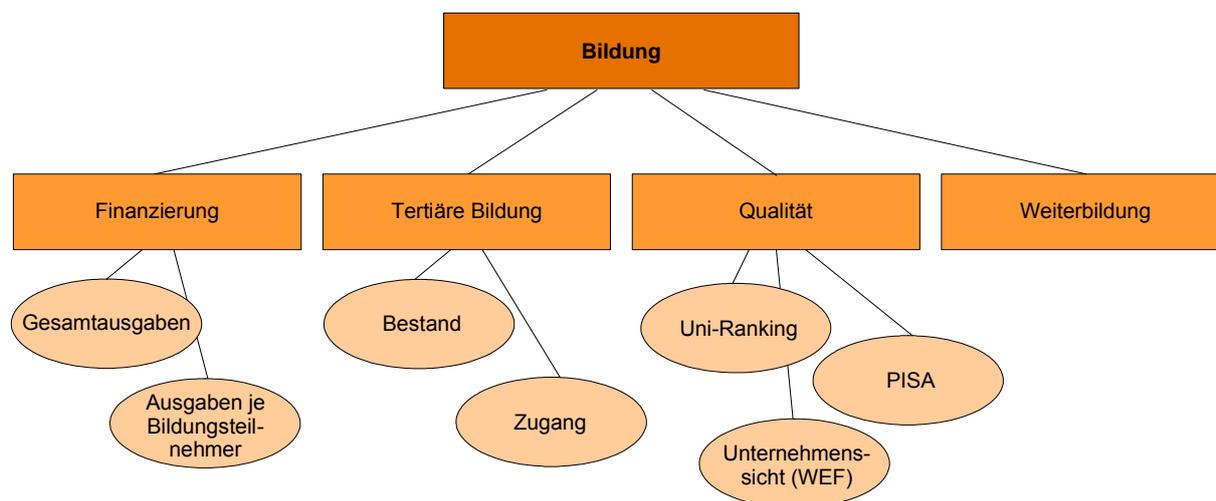
Land	q10_4 <i>in Prozent</i>		q10_5 <i>in Prozent</i>		q13_1 <i>in Prozent</i>	
	Jahr	Wert	Jahr	Wert	Jahr	Wert
AUT	2005	47,0	2005	52,0	2005	54,0
BEL	2005	61,0	2005	68,0	2005	81,0
CAN	2005	71,0	2005	65,0	2005	74,1
CHE	2005	24,0	2005	54,0	2005	68,0
DEU	2005	51,0	2005	65,0	2005	76,0
DNK	2005	47,0	2005	67,0	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



## 15.4 Aufbau und Detailergebnisse der Subindikatoren 2009

### zu 3.1

#### Aufbau des Subindikators „Bildung“



**Tabelle B 1**

#### Subindikator „Bildung“

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Finanzierung	Tertiäre Bildung	Qualität	Weiterbildung
Gewichte (%)	-	25	28	19	28
CHE	1	3	3	2	3
DNK	2	2	4	8	1
USA	3	1	6	11	5
CAN	4	6	1	3	7
SWE	5	4	2	14	2
FIN	6	11	5	1	4
GBR	7	7	8	10	8
FRA	8	8	7	9	9
BEL	9	10	9	5	12
NLD	10	13	10	7	11
JPN	11	14	17	4	6
DEU	12	12	11	13	13
AUT	13	9	14	15	10
KOR	14	5	13	6	16
IRL	15	16	12	12	14
ESP	16	17	16	16	15
ITA	17	15	15	17	17

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	3	2
DNK	2	1	4
CHE	3	7	1
SWE	4	4	6
KOR	5	2	17
CAN	6	5,5	5
GBR	7	5,5	12
FRA	8	9	8
AUT	9	11	3
BEL	10	9	10
FIN	11	9	13
DEU	12	12	11
NLD	13	13	7
JPN	14	14	9
ITA	15	15	15
IRL	16	16,5	14
ESP	17	16,5i	16

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 (%)	-	34	30	36
CHE	1	2	1	2
USA	2	1	2	1
AUT	3	6	3	3
DNK	4	5	4	4
CAN	5	3	8	6
SWE	6	4	6	5
NLD	7	7	9	8
FRA	8	13	5	9
JPN	9	10	7	7
BEL	10	12	10	10
DEU	11	9	12	11
GBR	12	8	16	12
FIN	13	11	14	13
IRL	14	14	13	16
ITA	15	16	11	14
ESP	16	15	15	15
KOR	17	17	17	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
DNK	1	1
KOR	2	2
USA	3	3
SWE	4	4
GBR	5,5	5,5
CAN	5,5	5,5
CHE	7	7
FIN	9	9
BEL	9	9
FRA	9	9
AUT	11	11
DEU	12	12
NLD	13	13
JPN	14	14
ITA	15	15
IRL	16,5	16,5
ESP	16,5	16,5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 5****Unterindikator „Tertiäre Bildung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Bestand	Zugang
Gewichte (%)	-	69	31
CAN	1	1	9
SWE	2	2	4
CHE	3	4	6
DNK	4	5	8
FIN	5	7	5
USA	6	3	11
FRA	7	10	2
GBR	8	11	1
BEL	9	8	10
NLD	10	6	16
DEU	11	9	13
IRL	12	13	3
KOR	13	17	7
AUT	14	12	14
ITA	15	14	12
ESP	16	15	15
JPN	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 6**  
**Teilbereichsindikator „Bestand“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	BSTOCKA	BSTOCKB
Gewichte (%)	-	86	14
CAN	1	1	1
SWE	2	2	7
USA	3	4	6
CHE	4	3	10
DNK	5	5	12
NLD	6	6	14
FIN	7	7	13
BEL	8	9	8
DEU	9	8	15
FRA	10	10	9
GBR	11	11	5
AUT	12	12	16
IRL	13	14	2
ITA	14	13	17
ESP	15	15	11
JPN	16	16	4
KOR	17	17	3

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 (%)	-	64	36
CAN	1	6	1
SWE	2	1,5	8
CHE	3	1,5	10,5
USA	4	7	3
DNK	5	4	4,5
NLD	6	5	10,5
FIN	7	8	4,5
DEU	8	3	15
BEL	9	9	7
FRA	10	10	14
GBR	11	13	10,5
AUT	12	12	16
ITA	13	11	17
IRL	14	15	10,5
ESP	15	14	13
JPN	16	17	2
KOR	17	16	6

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 (%)	-	11	46	43
CAN	1	2	1	1
IRL	2	3	4,5	2
KOR	3	16	3	6
JPN	4	17	2	8
GBR	5	9	12	3
USA	6	4	9	5
SWE	7	5	9	7
BEL	8	13	4,5	9
FRA	9	7	6,5	11
CHE	10	11	14	4
ESP	11	8	9	10
DNK	12	10	6,5	12
FIN	13	1	11	15
NLD	14	14	13	13
DEU	15	12	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	6	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 (%)	-	53	47
FIN	1	1	2
CAN	2	8	1
IRL	3	2	3
USA	4	7	4
SWE	5	6	7
ITA	6	3	12
FRA	7	5	10
ESP	8	4	13
GBR	9	9	9
DNK	10	11	8
CHE	11	10	14
DEU	12	15	5
BEL	13	13	11
NLD	14	16	6
AUT	15	14	15
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
IRL	3	3
USA	4	4
DEU	5	5
NLD	6	6
SWE	7	7
DNK	8	8
GBR	9	9
FRA	10	10
BEL	11	11
ITA	12	12
ESP	13	13
CHE	14	14
AUT	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
FRA	6,5	6,5
DNK	6,5	6,5
USA	9	9
ESP	9	9
SWE	9	9
FIN	11	11
GBR	12	12
NLD	13	13
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	36	31
GBR	1	2	3	1
FRA	2	5	4	6
IRL	3	1	2	11
SWE	4	4	7	5
FIN	5	3	5	13
CHE	6	14	6	2
KOR	7	6	1	17
DNK	8	8	8	9
CAN	9	10	15	4
BEL	10	12	11	7
USA	11	9	10	12
ITA	12	7	12	16
DEU	13	13	14	8
AUT	14	15	17	3
ESP	15	11	16	15
NLD	16	16	13	10
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	13	32	21
KOR	1	4	14	2	1
IRL	2	1	7	5	2
GBR	3	2	4	3	10
FRA	4	3	8	4	4
FIN	5	9	3	1	15,5
CHE	6	5	2	11	3
SWE	7	12	1	6	13
DNK	8	6	10	8	9
JPN	9	8	17	9	6
USA	10	7	12	14	11
BEL	11	10	9	17	7
ITA	12	13	11	7	15,5
NLD	13	11	13	12	15,5
DEU	14	15	5	13	12
CAN	15	14	15	10	15,5
ESP	16	16	16	16	5
AUT	17	17	6	15	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 (%)	-	37	63
IRL	1	5	1
GBR	2	7	2
FIN	3	9	3
SWE	4	2	6
FRA	5	11	5
KOR	6	14	4
ITA	7	1	8
DNK	8	4	7
USA	9	8	9
CAN	10	6	12
ESP	11	3	14
BEL	12	10	11
DEU	13	12	13
CHE	14	16	10
AUT	15	13	17
NLD	16	15	15
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 (%)	-	26	25	31	18
ITA	1	5	1	1	2
SWE	2	1	7	4	3
ESP	3	7	2	2	10
DNK	4	9	13	9	1
IRL	5	11	3	5	8
CAN	6	3	14	3	6
GBR	7	8	6	11	4
USA	8	6	9	6	9
FIN	9	2	8	13	7
BEL	10	4	4	10	13
FRA	11	13	5	8	11
DEU	12	10	12	7	17
AUT	13	14	10	14	14
KOR	14	16	16	12	5
NLD	15	12	15	16	16
CHE	16	17	11	15	15
JPN	17	15	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 (%)	-	29	16	40	15
IRL	1	1	4	4	2
GBR	2	2	5	2	7
FIN	3	5	3	1	15,5
KOR	4	6	16	3	1
FRA	5	3	7	5	3
SWE	6	9	1	6	12
DNK	7	4	13	8	4
ITA	8	13	9	7	15,5
USA	9	7	11	10	11
CHE	10	10	2	15	8
BEL	11	8	10	13	9
CAN	12	14	15	9	15,5
DEU	13	16	6	11	13
ESP	14	15	12	12	5
NLD	15	11	14	16	15,5
JPN	16	12	17	17	6
AUT	17	17	8	14	10

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	3
CAN	4	4	5
SWE	5	8	4
FRA	6	6	6
BEL	7	7	7
DEU	8	5	9
DNK	9	9	8
NLD	10	10	11
IRL	11	11	10
USA	12	12	12
FIN	13	14,5	13
JPN	14	13	15
ESP	15	14,5	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
CAN	4	4
DEU	5	5
FRA	6	6
BEL	7	7
SWE	8	8
DNK	9	9
NLD	10	10
IRL	11	11
USA	12	12
JPN	13	13
ESP	14,5	14,5
FIN	14,5	14,5
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 (%)	-	49	51
GBR	1	1	1
CHE	2	2	2
AUT	3	3	4
SWE	4	4	3
CAN	5	5	5
FRA	6	6	7
BEL	7	7	6
DNK	8	8	8
DEU	9	9	9
IRL	10	10	11
NLD	11	11	10
USA	12	12	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 (%)	-	35	42	23
FIN	1	1	2	12,5
CHE	2	3	4	5
CAN	3	4	6	4
JPN	4	14	3	3
BEL	5	2	7	14
KOR	6	10	1	11
NLD	7	8	5	8
DNK	8	7	10	7
FRA	9	5	13	6
GBR	10	15	12	2
USA	11	12	15	1
IRL	12	6	14	12,5
DEU	13	13	8	9
SWE	14	11	11	10
AUT	15	9	9	16,5
ESP	16	16	16	16,5
ITA	17	17	17	15

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
JPN	3	3	3
CAN	4	4	4
CHE	5	5	5
FRA	6	6	6
DNK	7	8	7
NLD	8	7	10
DEU	9	9	11
SWE	10	10	12
KOR	11	14	9
IRL	12,5	17	8
FIN	12,5	11	14
BEL	14	13	13
ITA	15	12	17
ESP	16,5	15	16
AUT	16,5	16	15

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	1,5	1	1
BEL	2	1,5	2	2
CHE	3	3	3	3,5
CAN	4	5,5	4,5	6
FRA	5	10,5	6	3,5
IRL	6	5,5	4,5	8,5
DNK	7	4	7,5	8,5
NLD	8	7,5	7,5	7
AUT	9	9	9	10
KOR	10	13,5	10,5	5
SWE	11	7,5	10,5	11,5
USA	12	10,5	12	14,5
DEU	13	12	15	13
JPN	14	15	13,5	11,5
GBR	15	13,5	13,5	14,5
ESP	16	16	17	17
ITA	17	17	16	16

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.

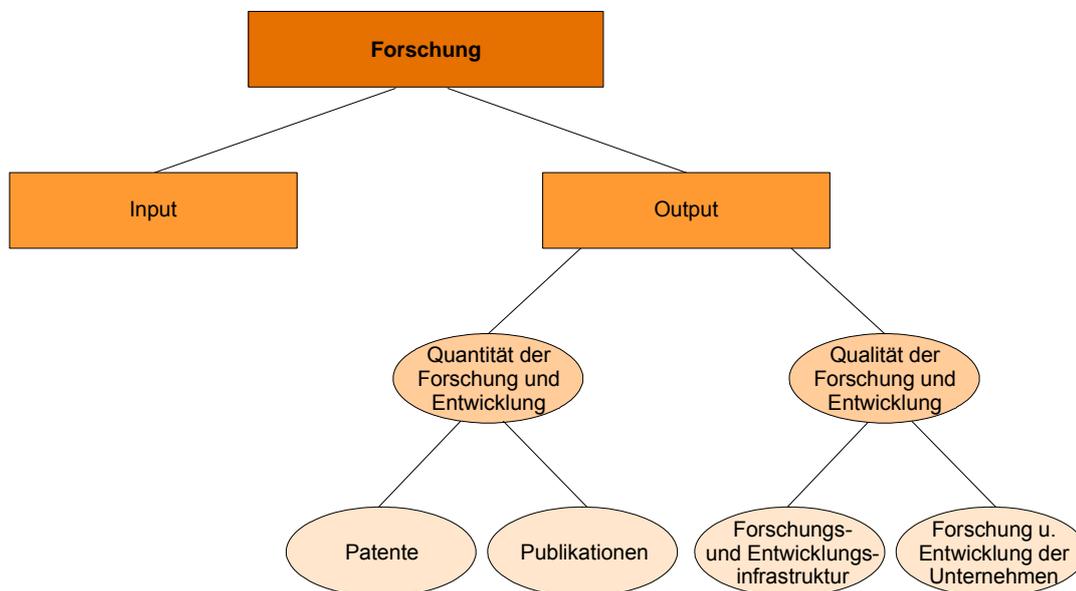
**Tabelle B 26**  
**Unterindikator „Weiterbildung“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	pr_et_lf_tert_rang	pr_et_total_rang	w9_12m_rang	hours_et_pr_rang
Gewichte (%)	-	32	29	18	21
DNK	1	5	2	1	2
SWE	2	2	1	3	7
CHE	3	1	6	2	4
FIN	4	4	4	8,5	6
USA	5	3	3	4,5	10
JPN	6	6	5	4,5	5
CAN	7	10	8	12	1
GBR	8	7	7	14,5	13
FRA	9	11	9,5	14,5	3
AUT	10	9	9,5	12	11
NLD	11	8	14	6	8
BEL	12	12	11	10	9
DEU	13	13	12	8,5	12
IRL	14	14	13	12	15
ESP	15	15	15	16	14
KOR	16	17	17	7	17
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 (%)	-	51	49
FIN	1	1	3
SWE	2	2	2
CHE	3	7	1
JPN	4	3	5
USA	5	5	4
DNK	6	6	6
KOR	7	4	14
DEU	8	9	7
AUT	9	8	13
FRA	10	10	9
NLD	11	14	8
BEL	12	11	10
CAN	13	12	12
GBR	14	13	11
IRL	15	15	15
ESP	16	16	17
ITA	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 28**  
**Unterindikator „Input“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	hrst_st_nocc_rang	gerdpgdp_rang	fteemp_rang
Gewichte (%)	-	5	57	38
FIN	1	8	3	1
SWE	2	1,5	1	3
JPN	3	17	4	2
KOR	4	16	2	6
USA	5	7	6	5
DNK	6	4	8	4
CHE	7	1,5	5	12
AUT	8	12	7	10
DEU	9	3	9	11
FRA	10	10	10	7
BEL	11	9	11	8
CAN	12	6	12	9
GBR	13	13	13	15
NLD	14	5	14	16
IRL	15	15	15	13
ESP	16	14	16	14
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 (%)	-	53	47
CHE	1	2	1
SWE	2	3	2
FIN	3	4	3
USA	4	1	4
JPN	5	5	7
DNK	6	7	6
DEU	7	6	8
NLD	8	9	5
FRA	9	8	13
BEL	10	10	11
GBR	11	11	9
CAN	12	12	10
AUT	13	14	12
KOR	14	13	14
IRL	15	15	15
ITA	16	17	16
ESP	17	16	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 30****Teilbereichsindikator „Quantität der Forschung und Entwicklung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Patente	Publikationen
Gewichte (%)	-	54	46
CHE	1	1	1
SWE	2	4	2
FIN	3	3	6
USA	4	6	5
NLD	5	7	4
DNK	6	8	3
JPN	7	2	15
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	9	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 (%)	-	25	20	31	24
CHE	1	1	3	1	5
JPN	2	8	5	2	1
FIN	3	4	1	6	3
SWE	4	2	2	3	6
DEU	5	3	8	4	7
USA	6	11	9	8	2
NLD	7	6	4	5	9
DNK	8	5	7	7	10
KOR	9	12	6	9	4
AUT	10	7	13	10	11
BEL	11	9	10	12	14
FRA	12	10	12	11	13
CAN	13	16	11	14	8
GBR	14	13	14	13	12
IRL	15	15	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
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

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 (%)	-	48	52
USA	1	1	5
CHE	2	2	4
SWE	3	7,5	2
FIN	4	4,5	3
JPN	5	12	1
DEU	6	3	6
DNK	7	6	7
FRA	8	11	8
NLD	9	4,5	10
BEL	10	9,5	11
GBR	11	7,5	14
CAN	12	9,5	13
KOR	13	14	9
AUT	14	13	12
IRL	15	15	15
ESP	16	16	17
ITA	17	17	16

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 (%)	-	44	56
USA	1	1	1
CHE	2	2	2
DEU	3	4	4,5
NLD	4,5	7,5	4,5
FIN	4,5	7,5	4,5
DNK	6	10	4,5
SWE	7,5	7,5	8
GBR	7,5	7,5	8
CAN	9,5	4	10,5
BEL	9,5	4	10,5
FRA	11	12,5	8
JPN	12	12,5	12
AUT	13	14,5	13
KOR	14	11	14
IRL	15	14,5	15
ESP	16	16	17
ITA	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

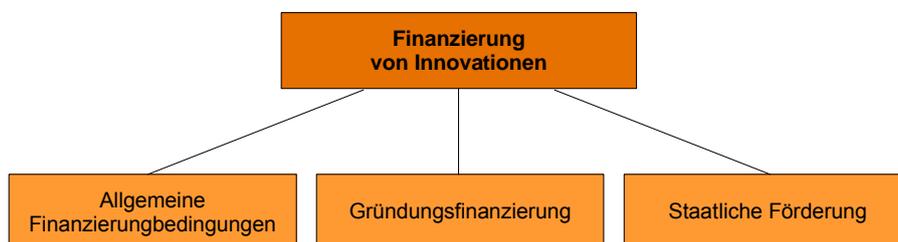
**Tabelle B 37**  
**Teilindikator „Forschung und Entwicklung der Unternehmen“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_6m_rang	w3_10m_rang	w9_4m_rang
Gewichte (%)	-	34	30	36
JPN	1	3,5	1,5	2,5
SWE	2	3,5	3,5	4
FIN	3	8	1,5	5
CHE	4	1	9	2,5
USA	5	3,5	5,5	6,5
DEU	6	3,5	13,5	1
DNK	7	6	7,5	6,5
FRA	8	10	3,5	8
KOR	9	7	10,5	9
NLD	10	10	13,5	10,5
BEL	11	12	10,5	12,5
AUT	12	13	12	10,5
CAN	13	15	5,5	14
GBR	14	10	15	12,5
IRL	15	14	7,5	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 (%)	-	32	45	23
SWE	1	1	4	5
USA	2	6	3	3
DNK	3	2	6	10
FIN	4	4	7	6
GBR	5	9	1	9
CAN	6	7	2	15
KOR	7	16	5	2
FRA	8	11	12	4
NLD	9	5	9	13
IRL	10	3	8	17
CHE	11	8	10	12
AUT	12	14	14	1
BEL	13	10	11	11
ESP	14	12	13	8
DEU	15	13	15	7
JPN	16	15	16	16
ITA	17	17	17	14

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 (%)	-	27	30	29	14
SWE	1	4	3	2,5	1
DNK	2	6,5	3	2,5	6
IRL	3	9	6	1	14,5
FIN	4	13	6	4	6
NLD	5	4	3	8	9
USA	6	2	12,5	5,5	2
CAN	7	4	1	9,5	9
CHE	8	1	9	12	9
GBR	9	6,5	14	5,5	6
BEL	10	11,5	6	12	12
FRA	11	9	9	12	12
ESP	12	14	9	9,5	16
DEU	13	9	12,5	14	14,5
AUT	14	11,5	11	16,5	12
JPN	15	16	17	7	4
KOR	16	15	15	16,5	3
ITA	17	17	16	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	21	20	19	21	8
GBR	1	13	2	1	5,5	5	15
CAN	2	3	1	4	9	9	5
USA	3	2	7	5	5,5	1	3
SWE	4	9	4	3	4	3	12
KOR	5	11	3	2	9	8	1
DNK	6	5	5	6	1,5	6	8
FIN	7	7	6	9	1,5	3	6
IRL	8	1	10,5	15	7	7	14
NLD	9	17	14	8	3	3	16
CHE	10	4	8	11	11,5	10	4
BEL	11	8	10,5	10	9	11	9
FRA	12	14	9	12	14,5	13	2
ESP	13	15	13	7	14,5	13	7
AUT	14	6	15	15	11,5	15	13
DEU	15	10	12	15	13	13	10,5
JPN	16	12	16	17	16	16	17
ITA	17	16	17	13	17	17	10,5

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

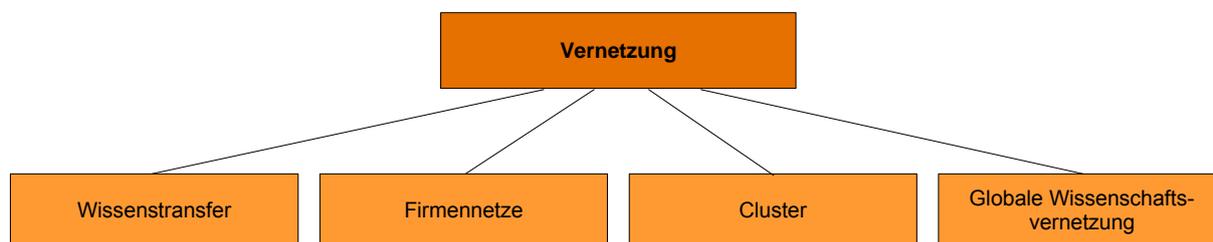
**Tabelle B 41**  
**Unterindikator „Staatliche Förderung“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	gerdgovpgdp_rang	b_index_le_rang	berdgovpgdp_rang
Gewichte (%)	-	43	2	55
AUT	1	1	8,5	2
KOR	2	3	3,5	3
USA	3	6	10,5	1
FRA	4	5	2	4
SWE	5	2	15,5	5
FIN	6	4	13,5	7
DEU	7	7	17	9
ESP	8	15	1	6
GBR	9	14	7	10
DNK	10	8	5	12
BEL	11	16	8,5	8
CHE	12	9	13,5	15
NLD	13	10	10,5	14
ITA	14	12	15,5	11
CAN	15	11	3,5	17
JPN	16	13	6	16
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 (%)	-	36	30	22	12
CHE	1	4	2	3	1
JPN	2	1	14	1	17
DEU	3	3	5	7	7
USA	4	5	1	4	9
BEL	5	6	6	10	3
SWE	6	9	3	5	8
AUT	7	2	12	16	13
DNK	8	8	7	6	11
NLD	9	7	8,5	14	4
FIN	10	12	4	2	14
CAN	11	11	10	12	6
IRL	12	13	13	11	2
FRA	13	10	15	15	10
KOR	14	14	11	8	15
GBR	15	16	8,5	13	5
ITA	16	17	17	9	12
ESP	17	15	16	17	16

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 (%)	-	31	42	27
JPN	1	1	4	1
AUT	2	3,5	2	2
DEU	3	2	2	9,5
CHE	4	3,5	2	3
USA	5	5	6,5	4,5
BEL	6	8	6,5	6,5
NLD	7	8	6,5	9,5
DNK	8	10,5	9,5	4,5
SWE	9	12	6,5	6,5
FRA	10	6	9,5	14
CAN	11	10,5	11,5	9,5
FIN	12	14	11,5	12,5
IRL	13	16	13	12,5
KOR	14	14	16,5	9,5
ESP	15	8	14,5	16
GBR	16	17	14,5	15
ITA	17	14	16,5	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 44****Unterindikator „Wissenstransfer“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w3_8m_rang	w3_5m_rang
Gewichte (%)	-	53	47
USA	1	1	1
CHE	2	2,5	2
SWE	3	2,5	7,5
FIN	4	4	7,5
DEU	5	5	4
BEL	6	7	4
DNK	7	6	10
NLD	8,5	9	7,5
GBR	8,5	9	7,5
CAN	10	11,5	4
KOR	11	9	11
AUT	12	11,5	14,5
IRL	13	13	14,5
JPN	14	14	12,5
FRA	15	15	12,5
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 (%)	-	31	32	37
JPN	1	4,5	3,5	1
FIN	2	7,5	3,5	2
CHE	3	2	7	8
USA	4	15	1	3
SWE	5	3	9,5	5
DNK	6	7,5	7	4
DEU	7	7,5	7	6
KOR	8	4,5	5	15
ITA	9	12,5	2	13
BEL	10	7,5	15,5	7
IRL	11	1	15,5	16
CAN	12	10,5	12	11
GBR	13	12,5	12	10
NLD	14	15	9,5	9
FRA	15	10,5	14	12
AUT	16	15	12	14
ESP	17	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 46**  
**Unterindikator „Globale Wissenschaftsvernetzung“**

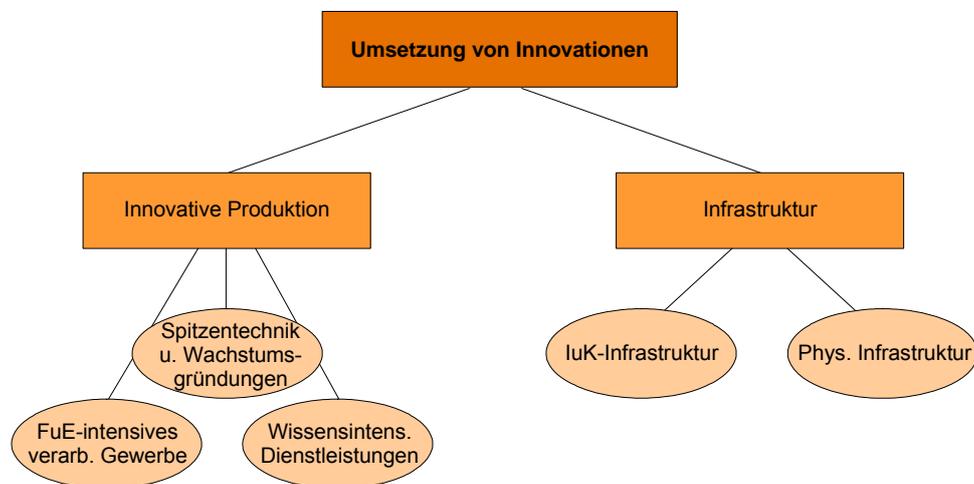
Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	triade_ant_pct_rang	triade_pct_fte_rang	triade_ant_rang	triade_inter_fte_rang
Gewichte (%)	-	26	32	16	26
CHE	1	4	1	2	1
IRL	2	1	2	6	6
BEL	3	2	3	9	7
NLD	4	6	4	13	2
GBR	5	3	5	8	5
CAN	6	5	11	1	3
DEU	7	9	6	4	11
SWE	8	11	7	10	8
USA	9	7	8	3	13
FRA	10	8	9	7	12
DNK	11	12	10	12	9
ITA	12	10	13	16	4
AUT	13	16	14	5	10
FIN	14	13	12	14	15
KOR	15	15	15	11	16
ESP	16	14	17	17	14
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 (%)	-	45	55
CHE	1	1	2
SWE	2	4	3
USA	3	6	4
DNK	4	9	1
DEU	5	3	8
FIN	6	8	6
KOR	7	5	12
NLD	8	11	5
AUT	9	13	7
JPN	10	7	13
GBR	11	10	11
FRA	12	12	10
IRL	13	2	15
CAN	14	15	9
BEL	15	14	14
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 (%)	-	34	32	34
CHE	1	2	3	2
IRL	2	6	8	1
DEU	3	1	9	8
SWE	4	5	7	5
KOR	5	4	16	3
USA	6	11	1	7
JPN	7	3	13	6
FIN	8	7	14	4
DNK	9	9	6	9
GBR	10	15	2	11
NLD	11	13	4	16
FRA	12	12	5	15
AUT	13	8	12	10
BEL	14	10	11	14
CAN	15	17	10	12
ITA	16	14	17	13
ESP	17	16	15	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	1	1
CHE	2	2	4
JPN	3	5	2
KOR	4	3	12
SWE	5	6	3
IRL	6	4	14
FIN	7	7	7
AUT	8	8	9
DNK	9	11	5
BEL	10	10	11
USA	11	12	10
FRA	12	15	6
NLD	13	13	8
ITA	14	9	15
GBR	15	14	13
ESP	16	17	16
CAN	17	16	17

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 (%)	-	24	30	17	29
DEU	1	3	2	3	2
CHE	2	2	1	2	4
KOR	3	5	3	4	1
IRL	4	1	9	1	3
JPN	5	4	4	5	5
SWE	6	7	5	7	7
FIN	7	6	6	10	6
AUT	8	8	7	9	8
ITA	9	12	8	12	9
BEL	10	10	12	6	10
DNK	11	11	10	14	11
USA	12	9	14	15	12
NLD	13	13	17	8	15
GBR	14	15	13	13	16
FRA	15	16	15	11	13
CAN	16	14	16	17	14
ESP	17	17	11	16	17

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 (%)	-	31	30	39
DEU	1	2	3	2
JPN	2	4	3	2
SWE	3	6	1	2
CHE	4	2	5	4
DNK	5	2	6	5,5
FRA	6	9	3	7,5
FIN	7	6	7,5	5,5
NLD	8	9	9,5	7,5
AUT	9	6	9,5	9,5
USA	10	11	7,5	11
BEL	11	9	14	9,5
KOR	12	13	11	12,5
GBR	13	13	13	14
IRL	14	15	15	12,5
ITA	15	13	12	16
ESP	16	16	16	17
CAN	17	17	17	15

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 (%)	-	24	23	25	18	11
IRL	1	1	2	4	1	4
CHE	2	2	1	2	2	7
KOR	3	4	3	1	3	1
FIN	4	3	5	3	5	13,5
SWE	5	5	6	5	4	11,5
JPN	6	6	4	6	7	13,5
USA	7	7	10	8	14	2
DEU	8	8	7	7	10	9
DNK	9	10	8	9	9	6
AUT	10	9	9	10	13	8
GBR	11	11	12	12	6	5
CAN	12	14	14	15	16	3
ITA	13	15	11	14	15	10
BEL	14	12	16	11	12	16,5
FRA	15	13	15	13	11	16,5
NLD	16	16	13	16	8	11,5
ESP	17	17	17	17	17	15

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 53****Teilbereichsindikator „Wissensintensive Dienstleistungen“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Wissensintensive Dienstleistungen – Statistik	Wissensintensive Dienstleistungen – WEF
Gewichte (%)	-	59	41
USA	1	1	1
GBR	2	4	2,5
CHE	3	3	4,5
NLD	4	2	9
FRA	5	8	2,5
DNK	6	6	6,5
SWE	7	7	9
IRL	8	5	14,5
DEU	9	10	4,5
CAN	10	11	9
BEL	11	9	12,5
AUT	12	14	6,5
JPN	13	13	12,5
FIN	14	12	16
ESP	15	17	11
KOR	16	16	14,5
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 (%)	-	31	32	37
USA	1	1	6	2
NLD	2	4	1	3
CHE	3	3	3	5
GBR	4	5	2	6
IRL	5	2	12	4
DNK	6	9	4	8
SWE	7	6	5	7
FRA	8	8	11	1
BEL	9	7	10	9
DEU	10	11	9	10
CAN	11	10	7	11
FIN	12	14	8	13
JPN	13	12	14	12
AUT	14	13	13	15
ITA	15	15	15	14
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
USA	1	1
FRA	2,5	2,5
GBR	2,5	2,5
DEU	4,5	4,5
CHE	4,5	4,5
DNK	6,5	6,5
AUT	6,5	6,5
NLD	9	9
CAN	9	9
SWE	9	9
ESP	11	11
BEL	12,5	12,5
JPN	12,5	12,5
KOR	14,5	14,5
IRL	14,5	14,5
FIN	16	16
ITA	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 56****Unterindikator „Infrastruktur“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	luK-Infrastruktur	Physische Infrastruktur
Gewichte (%)	-	53	47
DNK	1	2	5
CHE	2	4	1
SWE	3	1	8
USA	4	3	11
NLD	5	5	9
FIN	6	7	4
AUT	7	9	6
DEU	8	11	3
CAN	9	8	10
FRA	10	15	2
GBR	11	6	14
KOR	12	10	13
JPN	13	12	12
BEL	14	13	7
IRL	15	14	16
ESP	16	16	15
ITA	17	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 57****Teilbereichsindikator „luK-Infrastruktur“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	nri_s_rang	e_readiness_rang
Gewichte (%)	-	46	54
SWE	1	2	2
DNK	2	1	3
USA	3	3	1
CHE	4	4	6
NLD	5	6	4
GBR	6	9	5
FIN	7	5	9
CAN	8	7	8
AUT	9	10	7
KOR	10	8	11
DEU	11	12,5	10
JPN	12	11	12
BEL	13	15	13
IRL	14	14	14
FRA	15	12,5	15
ESP	16	16	17
ITA	17	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 58**  
**Teilbereichsindikator „Physische Infrastruktur“**

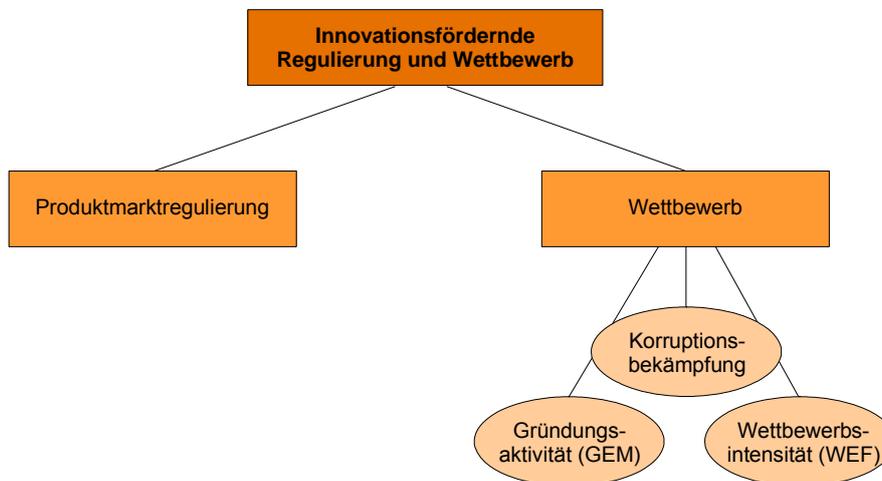
Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w5_1m_rang	w5_2m_rang	w5_4m_rang	w5_5m_rang
Gewichte (%)	-	27	25	22	26
CHE	1	1	1	2,5	3
FRA	2	2,5	2	2,5	3
DEU	3	2,5	4	1	7,5
FIN	4	4,5	5,5	4,5	3
DNK	5	6	9,5	4,5	1
AUT	6	4,5	9,5	8	7,5
BEL	7	10	7	9,5	7,5
SWE	8	8,5	9,5	11	7,5
NLD	9	12,5	9,5	6,5	7,5
CAN	10	8,5	12	9,5	11
USA	11	7	13	6,5	12
JPN	12	11	3	16	7,5
KOR	13	12,5	5,5	12	14
GBR	14	14	15	13	13
ESP	15	15	14	14	16
IRL	16	16	16,5	15	15
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 (%)	-	58	42
USA	1	2	1
GBR	2	1	11
NLD	3	3	4
DNK	4	4	5
CAN	5	10	2
FIN	6	7	6
IRL	7	5	9
CHE	8	11	3
SWE	9	8	10
JPN	10	6	13
ESP	11	9	14
AUT	12	12	7
DEU	13	15	8
KOR	14	16	12
BEL	15	13	15
FRA	16	14	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 (%)	-	57	43
GBR	1	1,5	2
USA	2	1,5	4
NLD	3	4	6
DNK	4	5	6
IRL	5	8	8
JPN	6	7	9
FIN	7	9	3
SWE	8	12	1
ESP	9	6	10,5
CAN	10	3	16
CHE	11	11	6
AUT	12	10	14
BEL	13	15	12
FRA	14	16	10,5
DEU	15	13	15
KOR	16	17	13
ITA	17	14	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 61**  
**Unterindikator „Wettbewerb“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	Grundungsaktivität (GEM)	Korruptionsbekämpfung	Wettbewerbsintensität (WEF)
Gewichte (%)	-	37	36	27
USA	1	2	12	3,5
CAN	2	3	6	14
CHE	3	5	4	6
NLD	4	10	5	3,5
DNK	5	8	1	8
FIN	6	9	3	9
AUT	7	11	7	2
DEU	8	12	9	1
IRL	9	4	10	15
SWE	10	14	2	10,5
GBR	11	6	8	12
KOR	12	1	16	16
JPN	13	16	11	5
ESP	14	7	15	13
BEL	15	17	13	7
FRA	16	15	14	10,5
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 (%)	-	31	35	34
KOR	1	1	2	2
USA	2	2	1	1
CAN	3	3	3	3
IRL	4	4	4	4
CHE	5	7	6	6
GBR	6	5	8	8
ESP	7	15	5	5
DNK	8	6	10	7
FIN	9	13,5	7	10
NLD	10	11,5	9	9
AUT	11	8	14	11
DEU	12	9	13	12
ITA	13	10	12	13
SWE	14	11,5	15	14
FRA	15	16,5	11	15
JPN	16	13,5	16	17
BEL	17	16,5	17	16

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 63**  
**Teilbereichsindikator „Korruptionsbekämpfung“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	cpi_score_ma2_rang
Gewichte (%)	-	100
DNK	1	1
SWE	2	2
FIN	3	3
CHE	4	4
NLD	5	5
CAN	6	6
AUT	7	7
GBR	8	8
DEU	9	9
IRL	10	10
JPN	11	11
USA	12	12
BEL	13	13
FRA	14	14
ESP	15	15
KOR	16	16
ITA	17	17

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

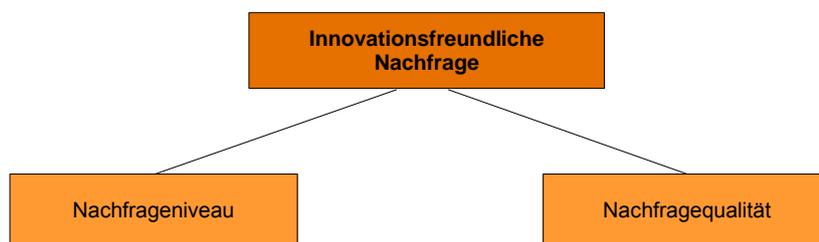
**Tabelle B 64**  
**Teilbereichsindikator „Wettbewerbsintensität (WEF)“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w7_1m_rang	w7_3m_rang
Gewichte (%)	-	42	58
DEU	1	1	1
AUT	2	2	3
USA	3,5	3,5	5,5
NLD	3,5	3,5	5,5
JPN	5	6,5	3
CHE	6	11,5	3
BEL	7	5	8,5
DNK	8	13,5	7
FIN	9	11,5	8,5
FRA	10,5	9	10,5
SWE	10,5	9	10,5
GBR	12	6,5	13
ESP	13	9	13
CAN	14	13,5	13
IRL	15	15	15
KOR	16	16	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
CHE	1	1	2
USA	2	2	1
SWE	3	3	3
DEU	4	4	9
JPN	5	7	5
FIN	6	6	7
DNK	7	13	4
KOR	8	12	6
CAN	9	5	10
AUT	10	14	8
NLD	11	8	12
IRL	12	9	15
FRA	13	11	11
GBR	14	10	14
BEL	15	15	13
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 (%)	-	27	30	44
CHE	1	3	2	3
USA	2	1	1	9
SWE	3	7	6	2
DEU	4	12	8	1
CAN	5	5	13	7
FIN	6	11	12	6
JPN	7	13	11	5
NLD	8	4	5	13
IRL	9	2	3	16
GBR	10	9	7	11
FRA	11	14	9	8
KOR	12	17	15	4
DNK	13	8	14	10
AUT	14	6	10	12
BEL	15	10	4	17
ITA	16	16	16	15
ESP	17	15	17	14

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

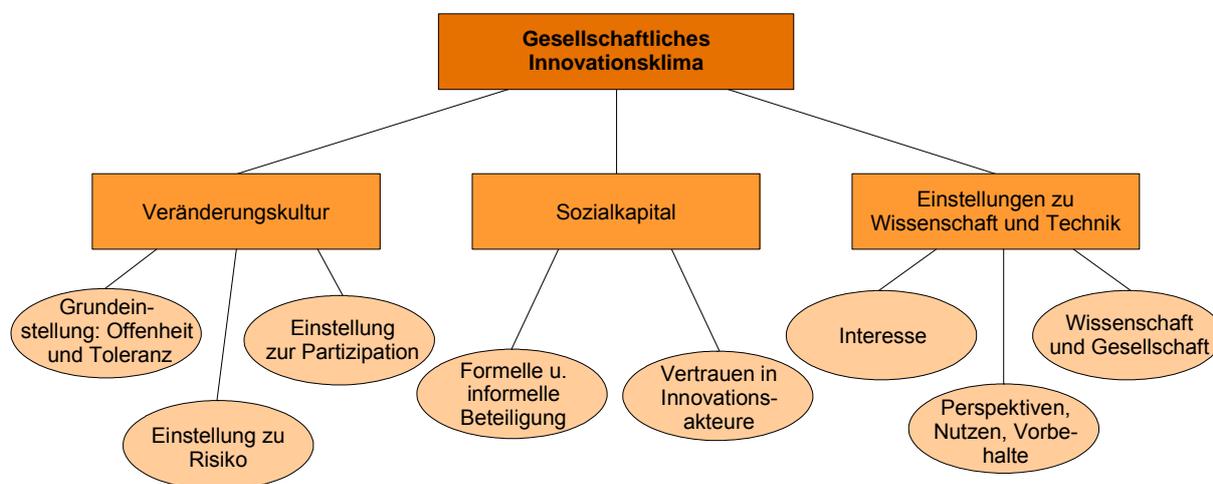
**Tabelle B 67**  
**Unterindikator „Nachfragequalität“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	w8_1m_rang	w3_9m_rang	w3_2m_rang
Gewichte (%)	-	33	27	40
USA	1	4,5	2	1,5
CHE	2	1	7,5	4,5
SWE	3	4,5	3,5	4,5
DNK	4	4,5	5	4,5
JPN	5	2	14,5	1,5
KOR	6	7	1	9
FIN	7	9	3,5	7
AUT	8	4,5	11	4,5
DEU	9	12,5	11	8
CAN	10	9	7,5	11
FRA	11	12,5	6	11
NLD	12	9	11	14
BEL	13	12,5	11	14
GBR	14	15	11	11
IRL	15	12,5	14,5	14
ESP	16	16	16	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 (%)	-	33	31	36
SWE	1	2	2	1
USA	2	1	1	3
FIN	3	6	5	2
NLD	4	8	3	4
DNK	5	3	7	5
GBR	6	4	9	7
CAN	7	5	10	8
CHE	8	11	13	6
KOR	9	13	4	11
JPN	10	10	12	9
DEU	11	14	6	10
BEL	12	15	8	13
FRA	13	12	11	16
IRL	14	7	15	15
ESP	15	9	16	14
ITA	16	16	14	12
AUT	17	17	17	17

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 (%)	-	31	29	40
USA	1	3	15	1
SWE	2	2	1	14
DNK	3	1	2	13
GBR	4	7	9	5
CAN	5	6	11	4
FIN	6	4	7	11
IRL	7	8	17	2
NLD	8	5	6	12
ESP	9	9	12	6
JPN	10	15	4	7
CHE	11	13	3	10
FRA	12	11	8	9
KOR	13	17	13	3
DEU	14	10	5	17
BEL	15	12	10	15
ITA	16	16	16	8
AUT	17	14	14	16

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

**Tabelle B 70**  
**Teilbereichsindikator „Einstellung zu Partizipation“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	v44_inv_rang	d061_inv_rang
Gewichte (%)	-	51	49
DNK	1	2	1
SWE	2	1	3
USA	3	3	2
FIN	4	4	4
NLD	5	5	5
CAN	6	6	7
GBR	7	7	6
IRL	8	8	9
ESP	9	9	8
DEU	10	10	11
FRA	11	11	12
BEL	12	14	10
CHE	13	13	13
AUT	14	16	14
JPN	15	15	15
ITA	16	12	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 Autorität
Gewichte (%)	-	46	54
SWE	1	1	3
DNK	2	5	5
CHE	3	6	6
JPN	4	14	1
DEU	5	13	2
NLD	6	7	7
FIN	7	2	11
FRA	8	10	8
GBR	9	3	14
BEL	10	12	9
CAN	11	4	15
ESP	12	11	12
KOR	13	17	4
AUT	14	15	10
USA	15	8	16
ITA	16	16	13
IRL	17	9	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 72**  
**Teilindikator „Wohlbefinden“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	v5_rang	v16_rang	v202_inv_rang	v57_inv_rang	v104_e_rang
Gewichte (%)	-	26	21	18	27	8
SWE	1	1	1	1	1	8
FIN	2	4	5	7	2	7
GBR	3	2	7	8	4	10
CAN	4	3	9	9	5	6
DNK	5	10	3	10	8	1
CHE	6	7	2	4	10	5
NLD	7	9	6	6	6	15
USA	8	6	10	14	3	13
IRL	9	5	11	15	7	4
FRA	10	8	4	5	12	12
ESP	11	12	15	2	9	9
BEL	12	14	8	13	11	3
DEU	13	11	12	3	13	16
JPN	14	15	13	11	15	14
AUT	15	17	16	12	14	2
ITA	16	13	14	17	17	11
KOR	17	16	17	16	16	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 73**  
**Teilindikator „Rational, gesetzliche Autorität“**

Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	v9_inv_rang	v204_inv_rang	v21_inv_rang	v209_inv_rang
Gewichte (%)	-	25	18	25	32
JPN	1	1	6	1	3
DEU	2	4	7	5	2
SWE	3	3	1	4	9
KOR	4	12	15	2	1
DNK	5	2	2	3	10
CHE	6	8	5	7	7
NLD	7	5	10	13	5
FRA	8	6	4	14	6
BEL	9	10	14	15	4
AUT	10	13	11	6	12
FIN	11	9	3	11	13
ESP	12	7	8	12	14
ITA	13	16	16	8	8
GBR	14	11	9	16	11
CAN	15	14,5	13	10	16
USA	16	17	12	9	15
IRL	17	14,5	17	17	17

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 (%)	-	30	38	32
USA	1	1	6	1
IRL	2	2	3	2
KOR	3	5	1	3
CAN	4	4	7	5
GBR	5	7	2	9
ESP	6	6	5	10
JPN	7	17	4	4
ITA	8	3	12	15
FRA	9	9	8	13
CHE	10	8	11	11
FIN	11	16	9	6
NLD	12	14	10	8
DNK	13	11	15	7
SWE	14	13	14	12
BEL	15	15	13	16
AUT	16	12	16,5	14
DEU	17	10	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
FRA	3,5	3,5
SWE	3,5	3,5
BEL	5	5
JPN	6	6
DNK	7	7
DEU	8,5	8,5
NLD	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 (%)	-	60	40
SWE	1	1	3
FIN	2	3	4
USA	3	10	1
NLD	4	4	7
DNK	5	2	15
CHE	6	9	2
GBR	7	6	8
CAN	8	8	6
JPN	9	7	12
DEU	10	11	10
KOR	11	13	5
ITA	12	12	9
BEL	13	5	17
ESP	14	15	11
IRL	15	14	14
FRA	16	17	13
AUT	17	16	16

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	1	4	1,5	1
DNK	2	2	2	1,5	3
FIN	3	3	1	4	2
NLD	4	5	5	6	4
BEL	5	13	6	3	7
GBR	6	12	3	5	11
JPN	7	8	7	8	8
CAN	8	6	8,5	9	9
CHE	9	4	14	12	6
USA	10	7	8,5	11	10
DEU	11	9	11	14,5	5
ITA	12	14	10	7	12
KOR	13	15	12	13	13
IRL	14	10	14	14,5	14
ESP	15	16	16	10	17
AUT	16	11	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
SWE	1	1
DNK	2	2
FIN	3	3
CHE	4	4
NLD	5	5
CAN	6	6
USA	7	7
JPN	8	8
DEU	9	9
IRL	10	10
AUT	11	11
GBR	12	12
BEL	13	13
ITA	14	14
KOR	15	15
ESP	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
CAN	8,5	8,5
USA	8,5	8,5
ITA	10	10
DEU	11	11
KOR	12	12
IRL	14	14
CHE	14	14
FRA	14	14
ESP	16	16
AUT	17	17

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
SWE	1,5	1,5
DNK	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
AUT	15,5	16,5	15,5
FRA	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 (%)	-	68	32
USA	1	2	2
CHE	2	1	16
SWE	3	3	7
FIN	4	5	4
KOR	5	8	1
CAN	6	4	14
NLD	7	7	5
GBR	8	6	11
ITA	9	9	6
DEU	10	10	9
ESP	11	13	3
JPN	12	12	8
FRA	13	11	13
IRL	14	15	10
DNK	15	16	12
AUT	16	17	15
BEL	17	14	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
CHE	1	1
USA	2	2
SWE	3	3
CAN	4	4
FIN	5	5
GBR	6	6
NLD	7	7
KOR	8	8
ITA	9	9
DEU	10	10
FRA	11	11
JPN	12	12
ESP	13	13
BEL	14	14
IRL	15	15
DNK	16	16
AUT	17	17

Quellen: WVS, Berechnungen des DIW Berlin.

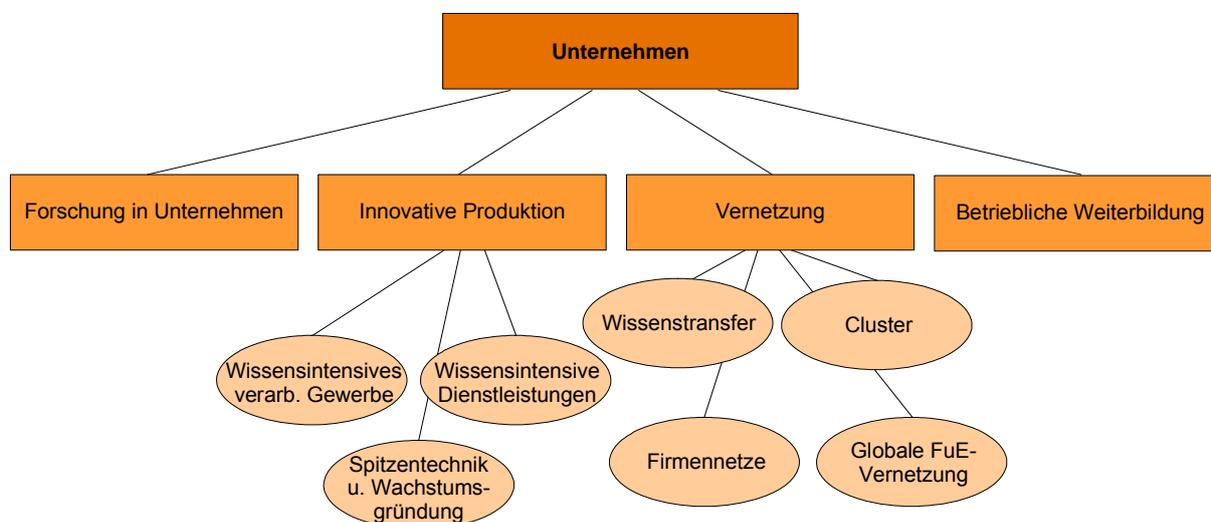
**Tabelle B 89**  
**Teilindikator „Informelle Beteiligung“**  
Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	e02ecv
Gewichte (%)	-	100
KOR	1	1
USA	2	2
ESP	3	3
FIN	4	4
NLD	5	5
ITA	6	6
SWE	7	7
JPN	8	8
DEU	9	9
IRL	10	10
GBR	11	11
DNK	12	12
FRA	13	13
CAN	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 (%)		30	19	25	26
CHE	1	3	1	1	3
JPN	2	1	7	2	6
SWE	3	2	4	6	2
USA	4	5	6	4	5
FIN	5	4	8	9	4
DNK	6	8	9	8	1
DEU	7	6	3	3	13
AUT	8	9	13	7	10
NLD	9	10	11	10	11
BEL	10	12	14	5	12
FRA	11	11	12	13	9
KOR	12	7	5	14	16
CAN	13	14	15	11	7
GBR	14	13	10	15	8
IRL	15	15	2	12	14
ITA	16	16	16	16	17
ESP	17	17	17	17	15

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 Ent- wicklung	Patente
Gewichte (%)		52	48
JPN	1	1	2
SWE	2	2	4
CHE	3	6	1
FIN	4	3	3
USA	5	4	6
DEU	6	7	5
KOR	7	5	9
DNK	8	8	8
AUT	9	9	10
NLD	10	12	7
FRA	11	10	12
BEL	12	11	11
GBR	13	13	14
CAN	14	14	13
IRL	15	15	15
ITA	16	17	16
ESP	17	16	17

Quellen: OECD, WEF, Eurostat, USPTO, Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 92**  
**Teilbereichsindikator „Forschung und Entwicklung“**  
 Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	berdp_gdp_rang	ftbusemp_rang	w3_6m_rang	w9_4m_rang
Gewichte (%)		29	22	24	25
JPN	1	1	2	3,5	2,5
SWE	2	2	4	3,5	4
FIN	3	4	1	8	5
USA	4	6	3	3,5	6,5
KOR	5	3	6	7	9
CHE	6	5	14	1	2,5
DEU	7	7	11	3,5	1
DNK	8	9	5	6	6,5
AUT	9	8	9	13	10,5
FRA	10	10	7	10	8
BEL	11	11	10	12	12,5
NLD	12	13	13	10	10,5
GBR	13	12	15	10	12,5
CAN	14	14	8	15	14
IRL	15	15	12	14	16
ESP	16	16	16	16	17
ITA	17	17	17	17	15

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 (%)		25	20	31	24
CHE	1	1	3	1	5
JPN	2	8	5	2	1
FIN	3	4	1	6	3
SWE	4	2	2	3	6
DEU	5	3	8	4	7
USA	6	11	9	8	2
NLD	7	6	4	5	9
DNK	8	5	7	7	10
KOR	9	12	6	9	4
AUT	10	7	13	10	11
BEL	11	9	10	12	14
FRA	12	10	12	11	13
CAN	13	16	11	14	8
GBR	14	13	14	13	12
IRL	15	15	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	29	18	21
DNK	1	5	2	1	2
SWE	2	2	1	3	7
CHE	3	1	6	2	4
FIN	4	4	4	8,5	6
USA	5	3	3	4,5	10
JPN	6	6	5	4,5	5
CAN	7	10	8	12	1
GBR	8	7	7	14,5	13
FRA	9	11	9,5	14,5	3
AUT	10	9	9,5	12	11
NLD	11	8	14	6	8
BEL	12	12	11	10	9
DEU	13	13	12	8,5	12
IRL	14	14	13	12	15
ESP	15	15	15	16	14
KOR	16	17	17	7	17
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 (%)		34	32	34
CHE	1	2	3	2
IRL	2	6	8	1
DEU	3	1	9	8
SWE	4	5	7	5
KOR	5	4	16	3
USA	6	11	1	7
JPN	7	3	13	6
FIN	8	7	14	4
DNK	9	9	6	9
GBR	10	15	2	11
NLD	11	13	4	16
FRA	12	12	5	15
AUT	13	8	12	10
BEL	14	10	11	14
CAN	15	17	10	12
ITA	16	14	17	13
ESP	17	16	15	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	1	1
CHE	2	2	4
JPN	3	5	2
KOR	4	3	12
SWE	5	6	3
IRL	6	4	14
FIN	7	7	7
AUT	8	8	9
DNK	9	11	5
BEL	10	10	11
USA	11	12	10
FRA	12	15	6
NLD	13	13	8
ITA	14	9	15
GBR	15	14	13
ESP	16	17	16
CAN	17	16	17

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 (%)		24	30	17	29
DEU	1	3	2	3	2
CHE	2	2	1	2	4
KOR	3	5	3	4	1
IRL	4	1	9	1	3
JPN	5	4	4	5	5
SWE	6	7	5	7	7
FIN	7	6	6	10	6
AUT	8	8	7	9	8
ITA	9	12	8	12	9
BEL	10	10	12	6	10
DNK	11	11	10	14	11
USA	12	9	14	15	12
NLD	13	13	17	8	15
GBR	14	15	13	13	16
FRA	15	16	15	11	13
CAN	16	14	16	17	14
ESP	17	17	11	16	17

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 (%)		31	30	38
DEU	1	2	3	2
JPN	2	4	3	2
SWE	3	6	1	2
CHE	4	2	5	4
DNK	5	2	6	5,5
FRA	6	9	3	7,5
FIN	7	6	7,5	5,5
NLD	8	9	9,5	7,5
AUT	9	6	9,5	9,5
USA	10	11	7,5	11
BEL	11	9	14	9,5
KOR	12	13	11	12,5
GBR	13	13	13	14
IRL	14	15	15	12,5
ITA	15	13	12	16
ESP	16	16	16	17
CAN	17	17	17	15

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	23	25	18	11
IRL	1	1	2	4	1	4
CHE	2	2	1	2	2	7
KOR	3	4	3	1	3	1
FIN	4	3	5	3	5	13,5
SWE	5	5	6	5	4	11,5
JPN	6	6	4	6	7	13,5
USA	7	7	10	8	14	2
DEU	8	8	7	7	10	9
DNK	9	10	8	9	9	6
AUT	10	9	9	10	13	8
GBR	11	11	12	12	6	5
CAN	12	14	14	15	16	3
ITA	13	15	11	14	15	10
BEL	14	12	16	11	12	16,5
FRA	15	13	15	13	11	16,5
NLD	16	16	13	16	8	11,5
ESP	17	17	17	17	17	15

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 (%)		59	41
USA	1	1	1
GBR	2	4	2,5
CHE	3	3	4,5
NLD	4	2	9
FRA	5	8	2,5
DNK	6	6	6,5
SWE	7	7	9
IRL	8	5	14,5
DEU	9	10	4,5
CAN	10	11	9
BEL	11	9	12,5
AUT	12	14	6,5
JPN	13	13	12,5
FIN	14	12	16
ESP	15	17	11
KOR	16	16	14,5
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 (%)		31	32	37
USA	1	1	6	2
NLD	2	4	1	3
CHE	3	3	3	5
GBR	4	5	2	6
IRL	5	2	12	4
DNK	6	9	4	8
SWE	7	6	5	7
FRA	8	8	11	1
BEL	9	7	10	9
DEU	10	11	9	10
CAN	11	10	7	11
FIN	12	14	8	13
JPN	13	12	14	12
AUT	14	13	13	15
ITA	15	15	15	14
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
USA	1	1
GBR	2,5	2,5
FRA	2,5	2,5
DEU	4,5	4,5
CHE	4,5	4,5
DNK	6,5	6,5
AUT	6,5	6,5
SWE	9	9
CAN	9	9
NLD	9	9
ESP	11	11
BEL	12,5	12,5
JPN	12,5	12,5
KOR	14,5	14,5
IRL	14,5	14,5
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	30	23	11
CHE	1	4	2	3	2
JPN	2	1	14	1	17
DEU	3	3	5	7	8
USA	4	5	1	4	7
BEL	5	6	6	10	3
SWE	6	9	3	5	10
AUT	7	2	12	16	14
DNK	8	8	7	6	11
FIN	9	12	4	2	12
NLD	10	7	8,5	14	5
CAN	11	11	10	12	6
IRL	12	13	13	11	1
FRA	13	10	15	15	9
KOR	14	14	11	8	15
GBR	15	16	8,5	13	4
ITA	16	17	17	9	13
ESP	17	15	16	17	16

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 (%)		31	42	27
JPN	1	1	4	1
AUT	2	3,5	2	2
DEU	3	2	2	9,5
CHE	4	3,5	2	3
USA	5	5	6,5	4,5
BEL	6	8	6,5	6,5
NLD	7	8	6,5	9,5
DNK	8	10,5	9,5	4,5
SWE	9	12	6,5	6,5
FRA	10	6	9,5	14
CAN	11	10,5	11,5	9,5
FIN	12	14	11,5	12,5
IRL	13	16	13	12,5
KOR	14	14	16,5	9,5
ESP	15	8	14,5	16
GBR	16	17	14,5	15
ITA	17	14	16,5	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 (%)		53	47
USA	1	1	1
CHE	2	2,5	2
SWE	3	2,5	7,5
FIN	4	4	7,5
DEU	5	5	4
BEL	6	7	4
DNK	7	6	10
NLD	8,5	9	7,5
GBR	8,5	9	7,5
CAN	10	11,5	4
KOR	11	9	11
AUT	12	11,5	14,5
IRL	13	13	14,5
JPN	14	14	12,5
FRA	15	15	12,5
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 (%)		31	32	37
JPN	1	4,5	3,5	1
FIN	2	7,5	3,5	2
CHE	3	2	7	8
USA	4	15	1	3
SWE	5	3	9,5	5
DNK	6	7,5	7	4
DEU	7	7,5	7	6
KOR	8	4,5	5	15
ITA	9	12,5	2	13
BEL	10	7,5	15,5	7
IRL	11	1	15,5	16
CAN	12	10,5	12	11
GBR	13	12,5	12	10
NLD	14	15	9,5	9
FRA	15	10,5	14	12
AUT	16	15	12	14
ESP	17	17	17	17

Quellen: WEF, EUKLEMS, STAN, GGDC, Berechnungen des DIW Berlin.

**Tabelle B 107****Teilbereichsindikator „Globale Forschungs- und Entwicklungsvernetzung“**

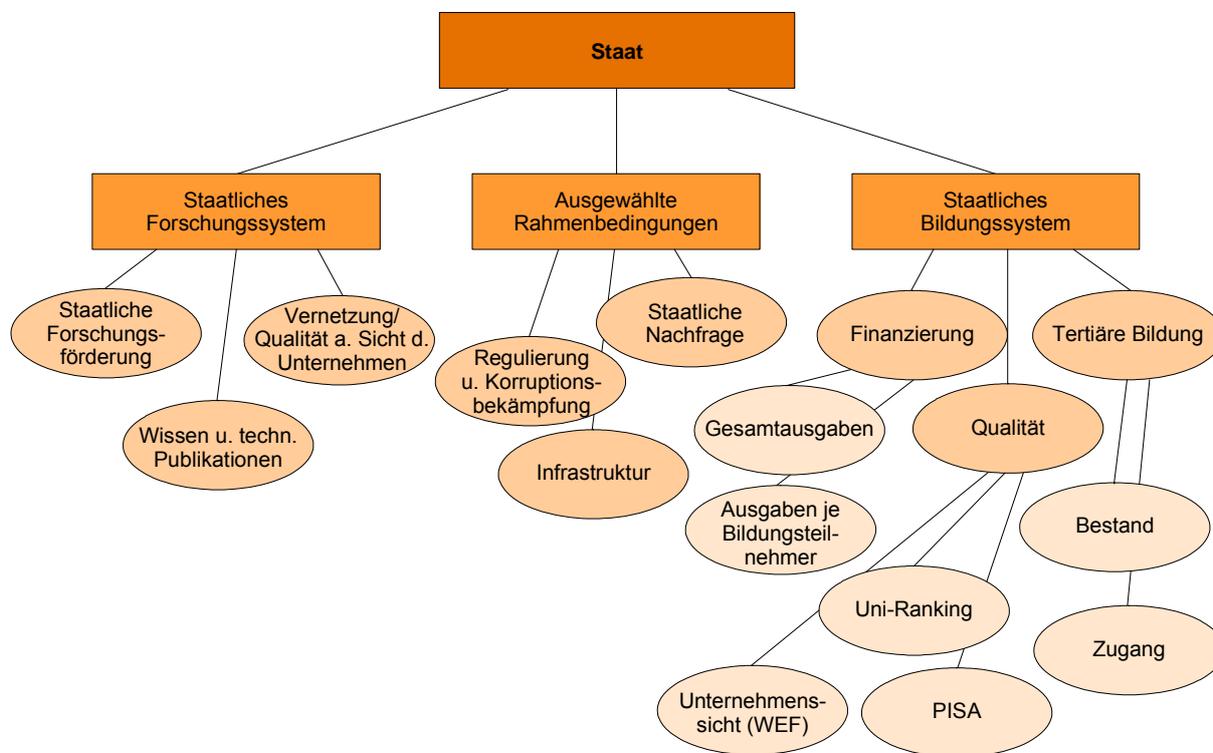
Berechnet mit der Hauptkomponentenanalyse

Land	Gesamtrang	triade_ant_pct_rang	triade_pct_fte_rang
Gewichte (%)		50	50
IRL	1	1	2
CHE	2	4	1
BEL	3	2	3
GBR	4	3	5
NLD	5	6	4
CAN	6	5	11
USA	7	7	8
DEU	8	9	6
FRA	9	8	9
SWE	10	11	7
DNK	11	12	10
FIN	12	13	12
ITA	13	10	13
AUT	14	16	14
KOR	15	15	15
ESP	16	14	17
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 Bildungssys- tem	Rahmenbedingungen
Gewichte (%)		35	36	29
USA	1	1	5	3
CHE	2	4	1	5
SWE	3	2	4	4
DNK	4	8	2	2
FIN	5	5	6	1
CAN	6	12	3	8
FRA	7	6	8	9
NLD	8	11	9	6
AUT	9	3	12	12
GBR	10	10	10	7
DEU	11	9	11	11
BEL	12	13	7	14
KOR	13	7	14	13
IRL	14	14	13	15
JPN	15	16	15	10
ESP	16	15	17	16
ITA	17	17	16	17

Quellen: OECD, Thomson ISI, NSF, NSB, Frauenhofer 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	3	5	3
SWE	2	5	2	4
AUT	3	1	11	11
CHE	4	12	1	1
FIN	5	6	6	10
FRA	6	4	13	14
KOR	7	2	17	13
DNK	8	10	3	9
DEU	9	7	10	5
GBR	10	9	7	7
NLD	11	13	4	8
CAN	12	15	8	2
BEL	13	11	9	6
IRL	14	17	12	12
ESP	15	8	16	16
JPN	16	16	15	15
ITA	17	14	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	berdgvpgdp_rang
Gewichte (%)		43	2	55
AUT	1	1	8,5	2
KOR	2	3	3,5	3
USA	3	6	10,5	1
FRA	4	5	2	4
SWE	5	2	15,5	5
FIN	6	4	13,5	7
DEU	7	7	17	9
ESP	8	15	1	6
GBR	9	14	7	10
DNK	10	8	5	12
BEL	11	16	8,5	8
CHE	12	9	13,5	15
NLD	13	10	10,5	14
ITA	14	12	15,5	11
CAN	15	11	3,5	17
JPN	16	13	6	16
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 (%)		34	31	23	12
CHE	1	2,5	2	2	1
CAN	2	11,5	4	1	3
USA	3	1	1	3	13
SWE	4	2,5	7,5	10	8
DEU	5	5	4	4	11
BEL	6	7	4	9	7
GBR	7	9	7,5	8	5
NLD	8	9	7,5	13	2
DNK	9	6	10	12	9
FIN	10	4	7,5	14	15
AUT	11	11,5	14,5	5	10
IRL	12	13	14,5	6	6
KOR	13	9	11	11	16
FRA	14	15	12,5	7	12
JPN	15	14	12,5	15	17
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 (%)		35	42	23
CHE	1	1	3	2
DNK	2	2	4	8
CAN	3	6	1	3
SWE	4	4	2	14
USA	5	3	6	11
FIN	6	7	5	1
BEL	7	9	9	5
FRA	8	8	7	9
NLD	9	10	10	7
GBR	10	11	8	10
DEU	11	12	11	13
AUT	12	5	14	15
IRL	13	13	12	12
KOR	14	17	13	6
JPN	15	14	17	4
ITA	16	15	15	17
ESP	17	16	16	16

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 (%)		41	59
CHE	1	5	1
DNK	2	1	4
USA	3	10	2
SWE	4	2	6
AUT	5	7	3
CAN	6	12	5
FIN	7	3	13
FRA	8	6	8
BEL	9	4	10
NLD	10	9	7
GBR	11	8	12
DEU	12	13	11
IRL	13	11	14
JPN	14	17	9
ITA	15	14	15
ESP	16	15	16

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 (%)		34	30	36
CHE	1	2	1	2
USA	2	1	2	1
AUT	3	6	3	3
DNK	4	5	4	4
CAN	5	3	8	6
SWE	6	4	6	5
NLD	7	7	9	8
FRA	8	13	5	9
JPN	9	10	7	7
BEL	10	12	10	10
DEU	11	9	12	11
GBR	12	8	16	12
FIN	13	11	14	13
IRL	14	14	13	16
ITA	15	16	11	14
ESP	16	15	15	15
KOR	17	17	17	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
BEL	4	4
CHE	5	5
FRA	6	6
AUT	7	7
GBR	8	8
NLD	9	9
USA	10	10
IRL	11	11
CAN	12	12
DEU	13	13
ITA	14	14
ESP	15	15
KOR	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 (%)		35	42	23
FIN	1	1	2	12,5
CHE	2	3	4	5
CAN	3	4	6	4
JPN	4	14	3	3
BEL	5	2	7	14
KOR	6	10	1	11
NLD	7	8	5	8
DNK	8	7	10	7
FRA	9	5	13	6
GBR	10	15	12	2
USA	11	12	15	1
IRL	12	6	14	12,5
DEU	13	13	8	9
SWE	14	11	11	10
AUT	15	9	9	16,5
ESP	16	16	16	16,5
ITA	17	17	17	15

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	3	3
CAN	4	4	4
CHE	5	5	5
FRA	6	6	6
DNK	7	8	7
NLD	8	7	10
DEU	9	9	11
SWE	10	10	12
KOR	11	14	9
IRL	12,5	17	8
FIN	12,5	11	14
BEL	14	13	13
ITA	15	12	17
ESP	16,5	15	16
AUT	16,5	16	15

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	1,5	1	1
BEL	2	1,5	2	2
CHE	3	3	3	3,5
CAN	4	5,5	4,5	6
FRA	5	10,5	6	3,5
IRL	6	5,5	4,5	8,5
DNK	7	4	7,5	8,5
NLD	8	7,5	7,5	7
AUT	9	9	9	10
KOR	10	13,5	10,5	5
SWE	11	7,5	10,5	11,5
USA	12	10,5	12	14,5
DEU	13	12	15	13
JPN	14	15	13,5	11,5
GBR	15	13,5	13,5	14,5
ESP	16	16	17	17
ITA	17	17	16	16

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 (%)		69	31
CAN	1	1	9
SWE	2	2	4
CHE	3	4	6
DNK	4	5	8
FIN	5	7	5
USA	6	3	11
FRA	7	10	2
GBR	8	11	1
BEL	9	8	10
NLD	10	6	16
DEU	11	9	13
IRL	12	13	3
KOR	13	17	7
AUT	14	12	14
ITA	15	14	12
ESP	16	15	15
JPN	17	16	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 (%)		86	14
CAN	1	1	1
SWE	2	2	7
USA	3	4	6
CHE	4	3	10
DNK	5	5	12
NLD	6	6	14
FIN	7	7	13
BEL	8	9	8
DEU	9	8	15
FRA	10	10	9
GBR	11	11	5
AUT	12	12	16
IRL	13	14	2
ITA	14	13	17
ESP	15	15	11
JPN	16	16	4
KOR	17	17	3

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 (%)		64	36
CAN	1	6	1
SWE	2	1,5	8
CHE	3	1,5	10,5
USA	4	7	3
DNK	5	4	4,5
NLD	6	5	10,5
FIN	7	8	4,5
DEU	8	3	15
BEL	9	9	7
FRA	10	10	14
GBR	11	13	10,5
AUT	12	12	16
ITA	13	11	17
IRL	14	15	10,5
ESP	15	14	13
JPN	16	17	2
KOR	17	16	6

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 (%)		11	46	43
CAN	1	2	1	1
IRL	2	3	4,5	2
KOR	3	16	3	6
JPN	4	17	2	8
GBR	5	9	12	3
USA	6	4	9	5
SWE	7	5	9	7
BEL	8	13	4,5	9
FRA	9	7	6,5	11
CHE	10	11	14	4
ESP	11	8	9	10
DNK	12	10	6,5	12
FIN	13	1	11	15
NLD	14	14	13	13
DEU	15	12	15	14
AUT	16	15	16	16
ITA	17	6	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 (%)		53	47
FIN	1	1	2
CAN	2	8	1
IRL	3	2	3
USA	4	7	4
SWE	5	6	7
ITA	6	3	12
FRA	7	5	10
ESP	8	4	13
GBR	9	9	9
DNK	10	11	8
CHE	11	10	14
DEU	12	15	5
BEL	13	13	11
NLD	14	16	6
AUT	15	14	15
KOR	16	12	17
JPN	17	17	16

Quellen: OECD, She Figures 2006, Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle B 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
IRL	3	3
USA	4	4
DEU	5	5
NLD	6	6
SWE	7	7
DNK	8	8
GBR	9	9
FRA	10	10
BEL	11	11
ITA	12	12
ESP	13	13
CHE	14	14
AUT	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
DNK	6.5	6.5
FRA	6.5	6.5
SWE	9	9
ESP	9	9
USA	9	9
FIN	11	11
GBR	12	12.5
NLD	13	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 (%)		36	33	31
GBR	1	3	2	1
FRA	2	4	5	6
IRL	3	2	1	11
SWE	4	7	4	5
FIN	5	5	3	13
CHE	6	6	14	2
KOR	7	1	6	17
DNK	8	8	8	9
CAN	9	15	10	4
BEL	10	11	12	7
USA	11	10	9	12
ITA	12	12	7	16
DEU	13	14	13	8
AUT	14	17	15	3
ESP	15	16	11	15
NLD	16	13	16	10
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	13	32	21
KOR	1	4	14	2	1
IRL	2	1	7	5	2
GBR	3	2	4	3	10
FRA	4	3	8	4	4
FIN	5	9	3	1	15,5
CHE	6	5	2	11	3
SWE	7	12	1	6	13
DNK	8	6	10	8	9
JPN	9	8	17	9	6
USA	10	7	12	14	11
BEL	11	10	9	17	7
ITA	12	13	11	7	15,5
NLD	13	11	13	12	15,5
DEU	14	15	5	13	12
CAN	15	14	15	10	15,5
ESP	16	16	16	16	5
AUT	17	17	6	15	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 (%)		37	63
IRL	1	5	1
GBR	2	7	2
FIN	3	9	3
SWE	4	2	6
FRA	5	11	5
KOR	6	14	4
ITA	7	1	8
DNK	8	4	7
USA	9	8	9
CAN	10	6	12
ESP	11	3	14
BEL	12	10	11
DEU	13	12	13
CHE	14	16	10
AUT	15	13	17
NLD	16	15	15
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 (%)		26	25	31	18
ITA	1	5	1	1	2
SWE	2	1	7	4	3
ESP	3	7	2	2	10
DNK	4	9	13	9	1
IRL	5	11	3	5	8
CAN	6	3	14	3	6
GBR	7	8	6	11	4
USA	8	6	9	6	9
FIN	9	2	8	13	7
BEL	10	4	4	10	13
FRA	11	13	5	8	11
DEU	12	10	12	7	17
AUT	13	14	10	14	14
KOR	14	16	16	12	5
NLD	15	12	15	16	16
CHE	16	17	11	15	15
JPN	17	15	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 (%)		29	16	40	15
IRL	1	1	4	4	2
GBR	2	2	5	2	7
FIN	3	5	3	1	15,5
KOR	4	6	16	3	1
FRA	5	3	7	5	3
SWE	6	9	1	6	12
DNK	7	4	13	8	4
ITA	8	13	9	7	15,5
USA	9	7	11	10	11
CHE	10	10	2	15	8
BEL	11	8	10	13	9
CAN	12	14	15	9	15,5
DEU	13	16	6	11	13
ESP	14	15	12	12	5
NLD	15	11	14	16	15,5
JPN	16	12	17	17	6
AUT	17	17	8	14	10

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	3
CAN	4	4	5
SWE	5	8	4
FRA	6	6	6
BEL	7	7	7
DEU	8	5	9
DNK	9	9	8
NLD	10	10	11
IRL	11	11	10
USA	12	12	12
FIN	13	14,5	13
JPN	14	13	15
ESP	15	14,5	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
CAN	4	4
DEU	5	5
FRA	6	6
BEL	7	7
SWE	8	8
DNK	9	9
NLD	10	10
IRL	11	11
USA	12	12
JPN	13	13
ESP	14,5	14,5
FIN	14,5	14,5
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
AUT	3	3	4
SWE	4	4	3
CAN	5	5	5
FRA	6	6	7
BEL	7	7	6
DNK	8	8	8
DEU	9	9	9
IRL	10	10	11
NLD	11	11	10
USA	12	12	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 (%)		35	29	36
FIN	1	5	3,5	4
DNK	2	3	5	5
USA	3	4	2	11
SWE	4	6	3,5	8
CHE	5	7	7,5	1
NLD	6	2	11	9
GBR	7	1	11	14
CAN	8	9	7,5	10
FRA	9	15	6	2
JPN	10	10	14,5	12
DEU	11	13	11	3
AUT	12	12	11	6
KOR	13	16	1	13
BEL	14	14	11	7
IRL	15	8	14,5	16
ESP	16	11	16	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 (%)		35	33	32
GBR	1	1,5	8	2
NLD	2	4	5	6
DNK	3	5	1	6
USA	4	1,5	12	4
FIN	5	9	3	3
SWE	6	12	2	1
CHE	7	11	4	6
IRL	8	8	10	8
CAN	9	3	6	16
JPN	10	7	11	9
ESP	11	6	15	10,5
AUT	12	10	7	14
DEU	13	13	9	15
BEL	14	15	13	12
FRA	15	16	14	10,5
KOR	16	17	16	13
ITA	17	14	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	2
FIN	3,5	3,5
SWE	3,5	3,5
DNK	5	5
FRA	6	6
CAN	7,5	7,5
CHE	7,5	7,5
NLD	11	11
AUT	11	11
DEU	11	11
GBR	11	11
BEL	11	11
JPN	14,5	14,5
IRL	14,5	14,5
ESP	16	16
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	25	21	26
CHE	1	1	1	2,5	3
FRA	2	2,5	2	2,5	3
DEU	3	2,5	4	1	7,5
FIN	4	4,5	5,5	4,5	3
DNK	5	6	9,5	4,5	1
AUT	6	4,5	9,5	8	7,5
BEL	7	10	7	9,5	7,5
SWE	8	8,5	9,5	11	7,5
NLD	9	12,5	9,5	6,5	7,5
CAN	10	8,5	12	9,5	11
USA	11	7	13	6,5	12
JPN	12	11	3	16	7,5
KOR	13	12,5	5,5	12	14
GBR	14	14	15	13	13
ESP	15	15	14	14	16
IRL	16	16	16,5	15	15
ITA	17	17	16,5	17	17

Quellen: WEF, Berechnungen des DIW Berlin.