

**„Richtig investieren“ -  
Öffentliche Investitionen zur  
Erhöhung des langfristigen  
Wachstumspotentials in  
Deutschland**

Version: 27. März 2009

**DIW econ GmbH**

Dr. Ferdinand Pavel

Mohrenstraße 58  
10117 Berlin

Tel. +49.30.8 97 89 - 497

Fax +49.30.8 97 89 - 116

[fpavel@diw-econ.de](mailto:fpavel@diw-econ.de)

[www.diw-econ.de](http://www.diw-econ.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b> .....	<b>v</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Analyserahmen</b> .....	<b>2</b>
2.1 Theoretische Basis .....	2
2.2 Vorgehensweise .....	3
<b>3. Aktionsfelder für öffentliche Investitionen</b> .....	<b>4</b>
3.1 Erster Schritt: Aktionsfelder zur Erhöhung des Wachstumspotentials .....	4
3.1.1 Informationsgesellschaft.....	5
3.1.2 Innovation, Forschung und Entwicklung .....	7
3.1.3 Basis-Infrastruktur .....	8
3.1.4 IKT-Infrastruktur .....	9
3.1.5 Bildung .....	10
3.1.6 Gesundheit.....	11
3.1.7 Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) .....	12
3.1.8 Zwischenergebnis .....	13
3.2 Zweiter Schritt: Bewertung der Aktionsfelder.....	15
3.2.1 Informationsgesellschaft.....	15
3.2.2 Innovation, Forschung und Entwicklung .....	18
3.2.3 Basis-Infrastruktur .....	21
3.2.4 IKT-Infrastruktur .....	23
3.2.5 Bildung .....	24
3.2.6 Gesundheit.....	27
3.2.7 Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) .....	29
3.3 Ergebnis: Bedarf für öffentliche Investitionen in Deutschland .....	31
<b>4. Beurteilung der Konjunkturpakete der Bundesregierung</b> .....	<b>35</b>
4.1 Maßnahmen der Konjunkturpakete .....	35
4.2 Bewertung der geplanten Maßnahmen .....	37
<b>5. Fazit</b> .....	<b>38</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>40</b>
<b>Anhang A: Berechnung des Potentialindikators</b> .....	<b>46</b>
<b>Anhang B: Definition der Variablen</b> .....	<b>48</b>
<b>Anhang C: Teilindikatoren und Variablen im Ländervergleich</b> .....	<b>52</b>

## Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1:	Aktionsfelder zur Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials .....	14
Tabelle 2:	Investitionen im Rahmen der Konjunkturpakete .....	36
Abbildung 1:	Informationsgesellschaft - Deutschland im europäischen Vergleich.....	16
Abbildung 2:	Teilindikator Informationsgesellschaft.....	17
Abbildung 3:	Innovation, Forschung und Entwicklung - Deutschland im europäischen Vergleich.....	19
Abbildung 4:	Teilindikator Innovation, Forschung und Entwicklung .....	20
Abbildung 5:	Basis-Infrastruktur - Deutschland im europäischen Vergleich: .....	21
Abbildung 6:	Teilindikator Basis-Infrastruktur .....	22
Abbildung 7:	IKT-Infrastruktur - Deutschland im europäischen Vergleich .....	23
Abbildung 8:	Teilindikator IKT-Infrastruktur .....	24
Abbildung 9:	Bildung - Deutschland im europäischen Vergleich.....	25
Abbildung 10:	Teilindikator Bildung .....	26
Abbildung 11:	Gesundheit - Deutschland im europäischen Vergleich.....	27
Abbildung 12:	Teilindikator Gesundheit.....	28
Abbildung 13:	Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) - Deutschland im europäischen Vergleich.....	29
Abbildung 14:	Teilindikator Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) .....	30
Abbildung 15:	Gesamtindikator Wachstumspotential - Deutschland im europäischen Vergleich.....	31
Abbildung 16:	Gesamtindikator Wachstumspotential .....	32

## Kurzfassung

Die aktuelle Wirtschafts- und Finanzkrise unterstreicht die Bedeutung eines wachstumsorientierten Wirtschaftsumfelds, das die Volkswirtschaften kurzfristig bei der Bewältigung konjunktureller Schocks unterstützen und langfristig eine solide wirtschaftliche Entwicklung gewährleisten kann. Entsprechend sollten auch die Konjunkturpakete der Bundesregierung darauf abzielen, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Deutschland zu verbessern.

Das Ziel dieser Studie ist es, Aktionsfelder zu identifizieren, in denen die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft durch öffentliche Investitionen gezielt verbessert werden kann, und in denen Deutschland im europäischen Vergleich Nachholbedarf hat. Dazu ist die Analyse in zwei Schritte unterteilt. Im Ersten werden Aktionsfelder diskutiert, von denen langfristige Impulse auf Produktivitäts- und Einkommenswachstum einer Volkswirtschaft ausgehen und in denen der Staat durch öffentliche Investitionen gezielte Verbesserungen herbeiführen kann. Auf dieser Grundlage wird im zweiten Schritt für jedes Aktionsfeld ein Indikator erstellt, der die Ist-Situation in Deutschland relativ zu der in den übrigen Staaten der EU-15 darstellt. Auf diese Weise lassen sich Schwerpunkte für öffentliche Investitionen identifizieren, die ein signifikantes Potential zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit haben und bei denen Deutschland im europäischen Vergleich den relativ höchsten Nachholbedarf hat.

Im Ergebnis liegt Deutschland in der Gesamtbeurteilung zwar oberhalb des Durchschnitts der EU-15 Länder, gehört jedoch nicht zu den Staaten mit der höchsten Wettbewerbsfähigkeit. Der detaillierte europäische Vergleich einzelner Aktionsfelder offenbart den höchsten Investitionsbedarf bei der Förderung des Bildungs- und Gesundheitssystems sowie der Verbesserung der Nachhaltigkeit des Energieverbrauchs. Weitere, in Deutschland relativ unterentwickelte Aktionsfelder sind die Förderung von IKT-Infrastruktur (z.B. Breitband-Internetanschlüsse oder Glasfaserkabel) und Informationsgesellschaft (z.B. durch gezielte Informations- und Bildungsprogramme, Verbesserung der Internetpräsenz von Städten und Kommunen, etc.). Zusätzliche Impulse sind auch im Bereich Innovation, Forschung und Entwicklung nötig. Demgegenüber lässt sich kein dringender Bedarf für Investitionen in Basis-Infrastruktur wie z.B. Strassen, Schienen oder Wasserwege erkennen, da in diesem Bereich bereits jetzt eine sehr gute Performance erzielt wird.

Die Konjunkturpakete der Bundesregierung decken den in dieser Studie ermittelten Investitionsbedarf nur teilweise ab. Insbesondere fehlt es an Maßnahmen zur Steigerung der

Qualität des Bildungs- und Gesundheitssystems an sich, sowie an einem Plan zum mutigen Ausbau der IKT-Infrastruktur, z.B. mit Schwerpunkt auf Glasfasernetzen. Demgegenüber erscheinen die geplanten Investitionen in Verkehrs- und Transportinfrastruktur als nicht geeignet, das langfristige Wachstumspotential in Deutschland weiter zu erhöhen. Somit ergibt sich der Schluss, dass die im Rahmen der beiden Konjunkturpakete geplanten Investitionsmaßnahmen noch einer zielorientierten, auf ihre Wachstumswirkung hin ausgerichteten Steuerung bedürfen.

## 1. Einleitung

In der aktuellen Wirtschafts- und Finanzkrise sind Regierungen mehr denn je gefordert, die grundlegenden Voraussetzungen zur Förderung von Wachstum und Entwicklung zu verbessern. Ein wesentlicher Bestandteil der aktuellen Konjunkturpakete der Bundesregierung sind zusätzliche öffentliche Investitionen in Höhe von 19,7 Milliarden Euro in „Infrastruktur“. Dabei konzentrieren sich die aktuellen Diskussionen und Planungen zu dieser Maßnahme hauptsächlich auf ihrer Eignung als kurzfristiger Stimulator der Konjunktur. Die Notwendigkeit zusätzlicher staatlicher Investitionen bietet allerdings auch die Chance, durch gezielte Investitionssteuerung das langfristige Wachstumspotential der deutschen Volkswirtschaft zu erhöhen und somit die Nachhaltigkeit der geplanten Maßnahmen zu stärken. Auf diese Weise könnten aus der aktuellen Wirtschaftskrise auch langfristige Wachstumsschübe generiert werden. Ziel dieser Studie ist es daher, Felder zu identifizieren, in denen die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft durch öffentliche Investitionen gezielt verbessert werden kann, und in denen Deutschland im europäischen Vergleich Nachholbedarf hat.

Vor diesem Hintergrund wird zunächst die theoretische Basis zur Identifikation wesentlicher Aktionsfelder für Wirtschaftswachstum dargestellt und eine Verknüpfung zur Lissabon Strategie für Wachstum und Beschäftigung der Europäischen Union erstellt. Die anschließende Analyse ist in zwei Schritte unterteilt. Im ersten Schritt werden Aktionsfelder identifiziert und diskutiert, von denen langfristige Impulse auf Produktivitäts- und Einkommenswachstum einer Volkswirtschaft ausgehen und in denen der Staat durch öffentliche Investitionen gezielte Verbesserungen herbeiführen kann. Auf dieser Grundlage wird im zweiten Schritt für jedes dieser Aktionsfelder ein Indikator erstellt, der die Ist-Situation in Deutschland relativ zu der in den übrigen Staaten der EU-15 darstellt. Auf diese Weise können konkrete Ansatzpunkte zur Erhöhung des Wachstumspotentials der deutschen Volkswirtschaft aufgezeigt werden. Die Analyse schließt mit Empfehlungen für öffentliche Investitionen in den so identifizierten Aktionsfeldern sowie einem Vergleich mit den im Rahmen der Konjunkturpakete der Bundesregierung geplanten Investitionsmaßnahmen.

## 2. Analyserahmen

In diesem Abschnitt wird der für die Studie konzipierte Ansatz erläutert. Dazu wird zunächst der theoretische Hintergrund näher beleuchtet. Im Anschluss wird auf dieser Grundlage die genaue Vorgehensweise erläutert.

### 2.1 Theoretische Basis

Die theoretische Basis für die Analyse bildet die *Neue Wachstumstheorie*, die seit Anfang der 1980er Jahre die *Neoklassische Wachstumstheorie* entscheidend weiterentwickelt und verbessert hat. Die wichtigsten Triebkräfte für Wirtschaftswachstum nach der *Neuen Wachstumstheorie* sind neue Technologien und Humankapital (Romer 1986, Lucas 1988, Aghion/ Howitt 1992).<sup>1</sup> Darüber hinaus kann auch das Schumpetersche Modell der *Kreativen Zerstörung* durch diesen Ansatz abgebildet werden.<sup>2</sup> Eine wesentliche Erkenntnis der empirischen Forschung zur *Neuen Wachstumstheorie* ist, dass die Politik das langfristige Wachstumspotential einer Volkswirtschaft durch gezielte Maßnahmen wie öffentliche Investitionen in Bildung oder Infrastruktur selbst signifikant verbessern kann.

Eine politische Agenda, die auf den Erkenntnissen der *Neuen Wachstumstheorie* basiert, ist die Lissabon Strategie für Wachstum und Beschäftigung der Europäischen Union. Ziel dieses Programms ist die Steigerung der Produktivität und Innovationsgeschwindigkeit der EU Mitgliedsstaaten.<sup>3</sup> Die dazu notwendigen Schwerpunkte werden in acht Dimensionen zusammengefasst:

1. Informationsgesellschaft
2. Förderung von Innovation, Forschung und Entwicklung
3. Schaffung bzw. Verbesserung des einheitlichen Binnenmarktes

---

<sup>1</sup> Oft wird in diesem Zusammenhang auch von "endogener" Wachstumstheorie gesprochen, bei der im Unterschied zur neoklassischen, "exogenen" Wachstumstheorie das Ausmaß des technischen Fortschritts oder Humankapitalbildung selbst durch das Handeln relevanter Akteure bestimmt wird.

<sup>2</sup> Schumpeter (1934) beschreibt den Wachstumsprozess einer Volkswirtschaft als eine Abfolge der Einführung immer neuer Produkte oder auch Produktionsprozesse, die jeweils alte Produkte und Prozesse ganz oder teilweise ablösen. Die Idee läuft somit auf einen Prozess der "kreativen Zerstörung" hinaus.

<sup>3</sup> Die Lissabon-Strategie geht auf das Sondergipfeltreffen des Europäischen Rates am 23. und 24. März 2000 in Lissabon zurück. Die EU-Staats- und Regierungschefs beschlossen, die EU bis zum Jahr 2010 zur "wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaft der Welt" zu machen. Vgl. hierzu: [http://ec.europa.eu/growthandjobs/pdf/lisbon\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/growthandjobs/pdf/lisbon_de.pdf).

4. Ausbau von Netzwerkindustrien (Telefon, Post, Energieversorgung, Transport)
5. Effizientes und Integriertes Finanzsystem
6. Verbesserung des Unternehmensumfelds
7. Modernisierung des Gesellschafts- und Sozialsystems
8. Nachhaltigkeit

Der Vergleich des Reformfortschritts der europäischen Länder zeigt, dass Deutschland lediglich auf einem Platz im vorderen Mittelfeld liegt (Blanke/ Geiger 2008).<sup>4</sup> Die vorgesehenen Investitionen im Rahmen der Konjunkturpakete der Bundesregierung stellen somit die Chance dar, die Position Deutschlands und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft nachhaltig zu verbessern. Auch wenn Verbesserungen in den acht Dimensionen nicht allein durch staatliche Investitionen realisierbar sind, sondern auch umfassendere Deregulierungsmaßnahmen erfordern, so gibt es doch Schlüsselbereiche wie die Förderung der Forschung und Bildung, den Ausbau von Netzwerkindustrien oder die Qualifizierung und Förderung von Weiterbildung, in denen deutliche Verbesserungen auch durch öffentliche Investitionen erzielt werden können.

## 2.2 Vorgehensweise

Ziel der Analyse ist es, diejenigen Aktionsfelder für öffentliche Investitionen zu identifizieren, die einerseits der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft dienen und bei denen andererseits Deutschland Nachholbedarf im europäischen Vergleich hat. Dazu wird die Analyse in folgende **zwei Schritte** geteilt:

- Im **ersten Schritt** werden Aktionsfelder benannt und miteinander verglichen, die das langfristige Wachstumspotential und somit die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes nachhaltig verbessern können. Die Selektion der Aktionsfelder orientiert sich an den acht Dimensionen der Lissabon-Strategie und stellt dabei die Bereiche in den Mittelpunkt der Analyse, die insbesondere für öffentliche Investitionen von Bedeutung sind.
- Im **zweiten Schritt** wird für jedes so identifizierte Aktionsfeld die Ist-Situation in Deutschland mit der in anderen EU-Staaten verglichen. Dies geschieht auf Basis eines

---

<sup>4</sup> Dem Benchmarking des World Economic Forums folgend liegt Deutschland auf Rang sechs hinter Schweden, Dänemark, Finnland, den Niederlanden und Österreich. Verglichen mit der Bewertung im Jahr 2006 stieg Deutschland von Platz fünf auf Platz sechs ab, was eine relative Verschlechterung des Wettbewerbspotentials Deutschlands im Vergleich zu seinen europäischen Partnern bedeutet.

Indikators, der sich an dem Global Competitiveness Index des Weltwirtschaftsforums (World Economic Forums, WEF)<sup>5</sup> orientiert und durch weitere Daten ergänzt wird.

Auf diese Weise werden diejenigen Felder für öffentliche Investitionen mit signifikantem Potential zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit identifiziert, bei denen Deutschland im europäischen Vergleich den relativ höchsten Bedarf hat.

## 3. Aktionsfelder für öffentliche Investitionen

### 3.1 Erster Schritt: Aktionsfelder zur Erhöhung des Wachstumspotentials

Auf Basis der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Lissabon Strategie werden zunächst die folgenden Aktionsfelder identifiziert, in denen öffentliche Investitionen das langfristige Wachstumspotential einer Volkswirtschaft und somit die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können:

1. Informationsgesellschaft
2. Innovation, Forschung und Entwicklung
3. Basis-Infrastruktur
4. Informations- und Kommunikationstechnologie-Infrastruktur (IKT-Infrastruktur)
5. Bildung
6. Gesundheit und
7. Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)

Dabei entstammen die Aktionsfelder *Informationsgesellschaft* sowie *Innovation, Forschung und Entwicklung* direkt der Lissabon Strategie. In diesen Bereichen gibt es vielfältige Ansatzpunkte für öffentliche Investitionen. Die ebenfalls in der Lissabon Strategie verankerte

---

<sup>5</sup> In ihrem jährlich erscheinenden Global Competitiveness Report bewertet das World Economic Forum die internationale Wettbewerbsfähigkeit von 134 Ländern auf der Basis einer Befragung von über 12.000 Wirtschaftsführern aus diesen Ländern. Bewertet werden Faktoren wie Institutionen, Infrastruktur, makroökonomische Stabilität, Ausbildung, die Effizienz der Gütermärkte und des Arbeitsmarktes, der Entwicklungsstand der Finanzmärkte und die Innovationsfähigkeit.

*Verbesserung des Unternehmensumfelds* sowie der *Ausbau von Netzwerkindustrien* erfordern vor allem öffentliche Investitionen zur Schaffung bzw. Verbesserung der *Basis-Infrastruktur* als Voraussetzung für wirtschaftliche Aktivitäten allgemein, sowie der *IKT-Infrastruktur* als Voraussetzung für die Wandlung zur Informationsgesellschaft. Eine *Modernisierung des Gesellschafts- und Sozialsystems*, wie sie die Lissabon Strategie ebenfalls vorsieht, erfordert vor allem öffentliche Investitionen in den Bereichen *Bildung* und *Gesundheit*. Bei der Erhöhung der *Nachhaltigkeit* wirtschaftlicher Aktivitäten sind insbesondere öffentliche Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Verringerung möglicher Folgeschäden des Klimawandels von Bedeutung.

Die in der Lissabon Strategie ebenfalls verankerten Zielsetzungen der *Schaffung bzw. Verbesserung des einheitlichen Binnenmarktes* sowie eines *Effizienten und integrierten Finanzsystems* werden in dieser Studie nicht weiter berücksichtigt, da Verbesserungen in diesem Bereich vor allem Deregulierungsmaßnahmen bzw. Maßnahmen zur Erhöhung der Transparenz der Finanzmärkte sowie verbesserte Regulierungsmechanismen erfordern. Demgegenüber können öffentliche Investitionen in diesen Bereichen keine signifikanten Verbesserungen erzielen.

Nachfolgend wird auf Basis einschlägiger ökonomischer Literatur die Bedeutung der einzelnen Bereiche für Wettbewerbsfähigkeit und langfristiges Wachstumspotential näher erläutert.

### **3.1.1 Informationsgesellschaft**

Zum Ende des 20. Jahrhunderts hat sich in den USA, Europa und Japan durch die Ausbreitung immer preiswerterer Computersysteme und deren Vernetzung im Internet die volkswirtschaftliche Produktivität deutlich erhöht. Anstelle klassischer Industriegesellschaften mit vom Industriebereich abhängigen Dienstleistungsaktivitäten haben sich zunehmend eigenständige Wissens- und Informationsgesellschaft entwickelt (Welfens/ Jungmittag 2002). Dabei entsteht eine digital vernetzte Gesellschaft, die immer weitere neue Technologien und radikale Innovationen konzipiert und entwickelt und von der immer stärkere Impulse auf Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungsmöglichkeiten ausgehen. Die Wandlung klassischer Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften hin zu Informationsgesellschaften ist somit das zentrale, langfristige Ziel moderner Wirtschaftspolitik (OECD 2008, Colecchia/ Schreyer 2001, Edquist/ Henrekson 2006, Dutta/ Mia 2007), wie

etwa der i2010 Strategie der EU-Kommission (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2006).

Zentrales Element einer solchen Informationsgesellschaft ist die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wie Computer, Internet und lokale Netzwerke, Software, Mobiltelefone usw. Neue Arten der Gewinnung, Speicherung, Verarbeitung, Vermittlung und Nutzung von Informationen und Wissen führen dabei zu tief greifenden Veränderungen in den Arbeits- und Lebensbedingungen und eröffnen neue Chancen und Wachstumsmöglichkeiten für Unternehmen, Haushalte und öffentliche Verwaltung. Empirische Untersuchungen bestätigen dies. Bereits über den Zeitraum von 1988 bis 1991 findet Lichtenberg (1993) für die USA, dass die Nutzung von Computern und neuen Informationssystemen in etwa doppelt so viel zum Produktionswachstum beigetragen haben als dies durch den verstärkten Einsatz von Kapital und Arbeit allein zu erklären ist. Diese Beobachtungen spiegeln sich auch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene wider. So finden Jorgenson et al. (2007), dass das zusätzliche Wirtschaftswachstum in den USA zwischen 1995 und 2000 zu über 70% auf Investitionen in IKT zurückzuführen ist. Gleichzeitig finden sie auch ein besonders starkes Wachstum der Arbeitsproduktivität (0,43% pro Jahr), das fast vollständig durch verstärkte IT-Investitionen und technischen Fortschritt in den IKT-produzierenden Sektoren erklärt werden kann. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen weitere Studien für die USA (z.B. Gordon 1999) und andere Länder, (z.B. Trajtenberg (2005) für Israel). In Europa schätzt die Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2006), dass von 2000 bis 2004 mindestens 45% der in der EU erreichten Produktivitätssteigerungen auf IKT zurückzuführen sind, woraus sich ein Beitrag zum realen Einkommenswachstum von 5,6% zwischen 2000 und 2003 ergibt.<sup>6</sup>

Allerdings stellen sich diese positiven Wachstumseffekte nicht von selbst ein, sondern erfordern die Adaption und Anwendung neuer Technologien in immer mehr Lebensbereichen. Da neue Technologien erst bei richtiger Anwendung ihr Wachstumspotential entfalten können, ist die Fähigkeit der Menschen, die verschiedensten IKT als Arbeitnehmer und Konsumenten bedienen und nutzen zu können, von entscheidender Bedeutung. So finden Erber und Madlener (2009), dass die seit 1995 realisierten Effizienz- und Produktivitätssteigerungen des internationalen Finanzdienstleistungssektors<sup>7</sup> nicht nur durch Investitionen in IKT, sondern auch durch die

---

<sup>6</sup> Der erste Jahresbericht über die europäische Informationsgesellschaft (i2010) kann unter [http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/i2010/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm) heruntergeladen werden.

<sup>7</sup> Die Studie umfasst die Finanzdienstleistungssektoren von 12 EU Staaten sowie den USA und Japan.

gleichzeitige Verfügbarkeit hoch ausgebildeter Mitarbeiter zu erklären sind. Es ist somit wichtig, die individuellen Fähigkeiten zur Anwendungen von IKT in möglichst vielen Gesellschaftsbereichen zu erleichtern und zu fördern (Baake et al. 2006). So spiegelt sich etwa in den USA die hohe strategische Bedeutung des IKT-Sektors auch darin wider, dass die Zahl der Softwareingenieure im Jahr 2000 erstmals die Zahl aller übrigen Ingenieure überstieg (Gries et al. 2003).

Hinsichtlich des Wirkungshorizonts wird davon ausgegangen, dass die Impulse aus einer *Informationsgesellschaft* das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft vor allem mittel- bis langfristig erhöhen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein einer qualitativ guten *IKT-Infrastruktur*, also z.B. Glasfaserverkabelung bzw. einer möglichst flächendeckenden Versorgung mit Breitband-Internetanschlüssen (siehe dazu Abschnitt 3.1.4).

### 3.1.2 Innovation, Forschung und Entwicklung

Innovation, Forschung und Entwicklung sind weitere wichtige Elemente moderner Wachstumspolitik. Nach Schumpeter (1934) werden unter Innovationen neue Produkte, Prozesse und Organisationslösungen verstanden, die sich auf dem Markt durchsetzen und damit zum Wachstum von Produktivität und Wohlstand beitragen. Innovationen entstehen durch die Generierung neuen Wissens aus Forschung und Entwicklung (FuE) und sind somit eine wichtige Quelle für wirtschaftliches Wachstum (Voßkamp/ Schmidt-Ehmke 2006). So gesehen sind FuE-Ausgaben von Unternehmen und Staat wichtige Stellschrauben für Wachstum durch Innovation. In einer empirischen Analyse für 16 OECD Länder von 1980 bis 1998 ermitteln Guellec et al. (2001) dass ein Anstieg der FuE-Ausgaben von Unternehmen um 1% einen Produktivitätsanstieg von 0,13% auslöst. Bei einem Anstieg öffentlicher FuE-Ausgaben um 1% erhöht sich die Produktivität in den betrachteten OECD Ländern sogar um 0,17%.<sup>8</sup> Allerdings ist die Höhe der FuE-Ausgaben von Unternehmen und Staat allein nicht ausschlaggebend für Innovationserfolge (Edquist 1997, Lundvall 1992). Vielmehr beeinflussen die Entwicklung, Diffusion und Anwendung von Innovationen auch ökonomische, soziale, politische, organisatorische und institutionelle Faktoren. Von zentraler Bedeutung für Innovationen ist das Bildungssystem. Zum einen erfordern die immer

---

<sup>8</sup> Der Zusammenhang zwischen FuE-Aufwendungen und wirtschaftlicher Dynamik ist jedoch nicht immer eindeutig. So war in Großbritannien trotz geringerer FuE-Gesamtaufwendungen das Wachstum des realen BIP von 1991 bis 2003 mit 38,3% deutlich höher als in Deutschland (18,3%). Auf lange Sicht ist aber nur eine auf Forschung und Innovation gestützte Wachstumsstrategie Erfolg versprechend (Pohlmann et al. 2006).

komplexeren Innovationsprozesse zunehmend hoch qualifiziertes Humankapital. Zum anderen erhöht individuelle Bildung auch das Sozialkapital,<sup>9</sup> das wie das Humankapital von hoher Bedeutung für den Erfolg von Innovationsprozessen ist (Mohr 1997). Gleiches gilt für die Vernetzung der an Innovationsprozessen beteiligten Akteure und eine innovationsfreundliche Gestaltung der Faktor- und Produktmärkte.

Neben den genannten positiven Impulsen, die das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft direkt beeinflussen, ist weiterhin anzumerken, dass *Innovation, Forschung und Entwicklung* auch ein wichtiges Element für die Wirkungsentfaltung einer *Informationsgesellschaft* (Abschnitt 3.1.1) bzw. für das Erreichen von *nachhaltiger Entwicklung* (Abschnitt 3.1.7) ist. Zeitlich ist davon auszugehen, dass sich die direkten und indirekten Effekte vor allem mittel- bis langfristig einstellen werden.

### 3.1.3 Basis-Infrastruktur

Eine Mindestausstattung mit öffentlicher Infrastruktur für die Bereiche Transport, Kommunikation und Energieversorgung wird allgemein als unabdingbare Voraussetzung für unternehmerisches Handeln und damit für wirtschaftliche Entwicklung angenommen. Tatsächlich lässt sich diese Vermutung empirisch bestätigen. So ermittelte Aschauer (1989, 1990), dass die Verschlechterung der öffentlichen Infrastruktur in den USA zwischen 1949 und 1985 zu einer Verlangsamung des Produktivitätswachstums geführt hat. Auf Basis dieser Erkenntnisse formulierte Aschauer eine *public capital hypothesis*, die positive direkte und indirekte Effekte bei Erhöhung der Infrastrukturausstattung postuliert. Allerdings wurde die These Aschauer's durch eine Vielzahl von Folgestudien mit verbesserten methodischen Spezifikationen (Hulten/ Schwab 1991, Holtz-Eakin 1994) zunehmend in Frage gestellt. Dabei zeichnet sich die Existenz einer kritischen Obergrenze der Infrastrukturversorgung ab, ab der keine weiteren Produktivitätsschübe mehr zu erwarten sind.

Am deutlichsten zeigt sich der Einfluss der Basis-Infrastruktur auf Wirtschaftswachstum bei Ländervergleichen für die Telekommunikationsinfrastruktur. Hardy (1980) findet für eine Stichprobe von 60 Entwicklungs- und Industrieländern, dass die Anzahl der Telefonanschlüsse je Einwohner über den Zeitraum von 1960 bis 1973 einen signifikanten Einfluss auf die Höhe des BIPs in dem jeweiligen Land hat. In einem weiterentwickelten Ansatz können Röller und Waverman (2001) dieses Ergebnis für 21 OECD Länder über einen Zeitraum von 20 Jahren bestätigen. Sie ermitteln, dass das durchschnittliche jährliche

---

<sup>9</sup> Das Sozialkapital einer Gesellschaft ist durch "bewährte und intakte soziale Strukturen, Traditionen, elementare Normen und Sanktionen" gekennzeichnet.

Wachstum der OECD Staaten von 1,96% zwischen 1970 und 1990 zu etwa einem Drittel durch die Verfügbarkeit von Telekommunikations-Infrastruktur erklärt werden kann. Ebenfalls bestätigen können die Autoren die Hypothese einer Obergrenze für Telekommunikationsversorgung, ab der keine weiteren Wachstumsschübe mehr realisiert werden.

Studien zur Bedeutung der Basis-Infrastruktur für das Wirtschaftswachstum in Deutschland basieren vornehmlich auf den Arbeiten von Seitz (1994)<sup>10</sup> und bestätigen überwiegend die positiven Produktivitätseffekte. Schlag (1999) findet z.B. positive Effekte öffentlicher Infrastruktur in den alten Bundesländern über den Zeitraum von 1970 bis 1994. Demgegenüber konnte Hofmann (1996) für die Stadt Hamburg keine positiven Produktivitätseffekte der städtischen Infrastruktur nachweisen. Dies unterstützt die Vermutung, dass in bereits hoch entwickelten Wirtschaftsräumen keine zusätzlichen Produktivitätseffekte mehr von einem weiteren Ausbau der bereits vorhandenen öffentlichen Infrastruktur ausgehen.

Allgemein ist davon auszugehen, dass die Schaffung bzw. Verbesserung der *Basis-Infrastruktur* das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft auch kurzfristig erhöhen kann, sofern diese zuvor nur über eine mangelhafte Infrastrukturausstattung und –qualität verfügt hat.

#### 3.1.4 IKT-Infrastruktur

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als Teil der Informationsgesellschaft gelten seit Beginn der 1990er Jahre weltweit als *Key Driver* der zukünftigen technologischen Entwicklung. Grundsätzlich ist IKT eine generische Technologie (*General Purpose Technology*), die potentiell in vielen Bereichen angewendet werden kann (Trajtenberg 2005) und von der daher besonders starke Wachstumsimpulse ausgehen.<sup>11</sup> In welchem Ausmaß dies tatsächlich realisierbar ist, hängt jedoch entscheidend von der Verfügbarkeit der nötigen Infrastruktur ab, die z.B. über das Internet die Vernetzung zwischen IKT Systemen und Nutzern ermöglicht. Dabei zeigt sich, dass es weniger auf die allgemeine Verfügbarkeit, als vielmehr auf die Qualität dieser IKT-Infrastruktur, also z.B. auf Geschwindigkeit und Gleichmäßigkeit von Internetverbindungen, ankommt.

---

<sup>10</sup> Die Ergebnisse dieser Studien werden z.B. in Hofmann/ Bönnte (1994) ausführlich diskutiert.

<sup>11</sup> In der Vergangenheit haben *General Purpose Technologies* wie die Dampfmaschine oder die Elektrizität richtige Wachstumsschübe ausgelöst.

Vor diesem Hintergrund kommt der IKT-Infrastruktur eine besondere Bedeutung zu, da sie notwendige Voraussetzung für die gesamten Wachstums- und Produktivitätseffekte von IKT und Informationsgesellschaften ist. Investitionen in IKT-Infrastruktur lösen somit positive *externe Effekte* aus, indem sie die Grundlage für diverse IKT-basierte Unterhaltungs- und Geschäftsmodelle schaffen, die wiederum wie in Abschnitt 3.1.1 beschrieben Wachstums- und Produktivitätseffekte auslösen. So zeigen Greenstein und Spiller (1996), dass Investitionen in digitale Kommunikationsinfrastruktur, insbesondere Glasfaserkabel, bereits Anfang der 1990-er Jahre für einen Grossteil des Nachfragewachstums in den USA verantwortlich waren. Für die Europäische Union schätzt Micus (2008) den durch Investitionen in Breitband-Infrastruktur ermöglichten Einkommenszuwachs im Jahr 2006 auf insgesamt 82,4 Milliarden Euro bzw. 0,71% der jährlichen Bruttowertschöpfung. In einer weiteren Studie schätzt Micus (2006) schließlich, dass die Breitbandnutzung in Deutschland in den kommenden fünf Jahren je nach Entwicklungsszenario Einkommenszuwächse zwischen 18 und 46 Milliarden Euro erzeugen kann.

Entsprechend dem zeitlichen Wirkungshorizont einer *Informationsgesellschaft* auf Produktivität und Wachstum ist anzunehmen, dass auch die hier beschriebenen Impulse durch *IKT-Infrastruktur* vor allem mittel- bis langfristig auf das Wachstumspotential wirken.

### 3.1.5 Bildung

Eine wesentliche Erkenntnis der *Neuen Wachstumstheorie* ist, dass ein hohes Maß an Humankapital eine essentielle Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum ist. Dabei kommt dem Bildungssystem eines Landes eine zentrale Bedeutung zu. Jedoch ist es weniger das quantitative Ausmaß von Bildung, etwa gemessen an den durchschnittlichen Bildungsjahren, das die wirtschaftliche Entwicklung antreibt. Vielmehr hat die mit kognitiven Leistungstests gemessene Bildungsqualität (z.B. Vergleichsstudie PISA) den größten Einfluss auf das langfristige Wachstums- und Entwicklungspotential einer Volkswirtschaft (Wößmann 2006). Je höher nämlich der Humankapitalbestand in einer Ökonomie ist, desto höher ist der Grad der Effizienz, mit der etwa Forschung betrieben oder Entwicklungen durchgeführt werden können (Blackburn et al. 2000). Dieser Zusammenhang impliziert, dass FuE zwar analog zum Humankapital als Wachstumsmotor zu verstehen ist, jedoch direkt vom Humankapital abhängt.

Zahlreiche empirische Untersuchungen belegen den positiven Zusammenhang von Bildung und Einkommenswachstum auf Länderebene (z.B. Barro/ Lee 1993 oder Barro/ Sala-i-Martin 1995) bzw. auch für einzelne Regionen in der EU (Dreger/ Erber 2008). Insbesondere konnte

der positive Zusammenhang zwischen formaler Bildung und Löhnen sowie geringerem Arbeitslosigkeitsrisiko eindeutig und wiederholt nachgewiesen werden (Descy/ Tessaring 2006). Im Zeitablauf zeigt sich dabei, dass seit etwa Mitte der 1980-er Jahre der Ertrag von Schulbildung (mit großen Unterschieden zwischen einzelnen Ländern) deutlich ansteigt, was allgemein auf die zunehmende Nachfrage nach spezifischem Wissen in Folge von technologischem Wandel zurückgeführt wird (Fuente, de la/ Ciccone 2003). Demnach lässt ein zusätzliches Jahr durchschnittlicher Schulbildung die gesamtwirtschaftliche Produktivität bei sonst unveränderten Bedingungen kurzfristig um etwa 5% und langfristig um weitere 5% ansteigen. Zudem belegen die Ergebnisse, dass für ein „typisches OECD-Land“ 22% der in der Zeit von 1960 bis 1990 beobachteten Produktivitätssteigerungen und 45% der für 1990 ermittelten Produktivitätsabweichungen auf Einflüsse des Humankapitals zurückzuführen sind.<sup>12</sup> Neben positiven Erträgen konnte auch die Rentabilität, also das Verhältnis von zusätzlichen Erträgen zu den Kosten der Investition in formale Bildung, wiederholt nachgewiesen werden. In Europa liegt diese im Durchschnitt bei etwa 12% (OECD 2001).

Insgesamt legen die empirischen Ergebnisse nahe, dass *Bildung* im Zuge der hier dargelegten Wirkungsweisen das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft zumeist langfristig verändert. Ungeachtet dessen, sollte *Bildung* immer ein Schwerpunkt wachstumsorientierter Politiken sein, da sie als wesentliche Voraussetzung für *Innovation, Forschung und Entwicklung* (Abschnitt 3.1.2) sowie für *Informationsgesellschaft* (Abschnitt 3.1.1) zusätzliche positive externe Effekte auslösen.

### 3.1.6 Gesundheit

Der Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit der Bevölkerung ist ein weiteres wichtiges Element moderner Wachstumspolitik. Bereits Anfang der 1960-er Jahre argumentierten Schultz (1961) und Mushkin (1962), dass neben Bildung auch die Gesundheit ein wesentlicher Bestandteil des Humankapitals ist, da diese das verfügbare Arbeitskräftepotential erhöht. So zeigt z.B. Albers (2003), dass bessere Gesundheit auch die Produktivität der Arbeitskräfte erhöht. Folglich kann einerseits schneller und mit höherer Effizienz produziert werden und andererseits ist ein höherer Grad an Aus- und Weiterbildung erreichbar. Auf diese Weise wird die gesamte Humankapitalakkumulation gesteigert, welche

---

<sup>12</sup> Diese beiden Prozentsätze ergeben sich zu zwei Drittel aus den direkten bzw. sofortigen Auswirkungen der formalen Bildung auf die Produktivität, während das verbleibende Drittel den Beitrag zum technologischen Fortschritt widerspiegelt.

wiederum die Generierung von Innovationen und damit das Einkommenswachstum positiv beeinflusst.

Neben den genannten positiven Impulsen, die das Wachstumspotential einer Volkswirtschaft direkt beeinflussen, ist weiterhin anzumerken, dass *Gesundheit* auch ein wichtiges Element für die Wirkungsentfaltung von *Bildung* und *Innovation, Forschung und Entwicklung* (Abschnitt 3.1.5 und 3.1.2) bzw. für *Informationsgesellschaft* ist (Abschnitt 3.1.1). Zeitlich ist davon auszugehen, dass sich die direkten und indirekten Effekte vor allem langfristig einstellen werden.

### 3.1.7 Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)

Als letztes Investitionsfeld zur Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials wird, wie auch in der Lissabon-Strategie verankert,<sup>13</sup> die Nachhaltigkeit wirtschaftlicher Entwicklungen diskutiert. Danach sollen die aktuellen Maßnahmen und Investitionen nicht zu Lasten der Bedürfnisse künftiger Generationen gehen. Thematisch liegen die Schwerpunkte auf den Bereichen Klimawandel, Transport, Gesundheit und dem schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Vor dem Hintergrund der in dieser Studie verfolgten Fragestellung wird das Themenspektrum auf die Bereiche Energie und Klimawandel eingegrenzt. Neueste Kenntnisse zum Klimawandel und der damit verbundenen ökonomischen Folgen offenbaren zunehmend dessen erhebliche ökonomische Komponente (Stern 2006, Kemfert 2007a). So werden die Kosten des Klimawandels bis zum Jahre 2100 auf bis zu 20% des globalen Bruttonationalprodukts geschätzt. Allein auf die deutsche Volkswirtschaft kämen dabei in den kommenden 50 Jahren Kosten von bis zu 800 Milliarden Euro für die Behebung von Klimaschäden, erhöhten Energiekosten und Anpassungskosten zu (Kemfert 2007b). Wenn allerdings die Hauptverursacher des Klimawandels – die USA, China, Europa, Russland und Japan – bei einem raschen Ausbau von CO<sub>2</sub>-freien Techniken kooperieren und gemeinsam wirksame Maßnahmen zur Senkung von Treibhausgasemissionen, z.B. ein globales Emissionshandelssystem, einrichten würden, so könnten die volkswirtschaftlichen Kosten in

---

<sup>13</sup> 2001 wurde die Lissabon-Strategie durch die vom Europäischen Rat in Göteborg beschlossene "EU-Nachhaltigkeitsstrategie" um die bis dahin fehlende Umweltdimension erweitert. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Programmen besteht darin, dass der Schwerpunkt der Lissabon-Strategie auf der Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik liegt und mittelfristig umzusetzen ist, während die Strategie für nachhaltige Entwicklung breiter und langfristig angelegt ist. Vgl. hierzu: <http://register.consilium.europa.eu/pdf/de/06/st10/st10117.de06.pdf>.

Deutschland um 3,8 Milliarden Euro jährlich verringert werden.<sup>14</sup> Nach Stern (2006) sind die mit solchen Maßnahmen verbundenen Kosten mit etwa 1% der weltweiten Wirtschaftsleistung wesentlich geringer als die andernfalls zu erwartenden Kosten des Nichthandelns. Dabei schafft die Bekämpfung der Ursachen des Klimawandels auch durchaus Wachstumsmöglichkeiten und setzt Anreize für *Innovationen, Forschung und Entwicklung*.

### 3.1.8 Zwischenergebnis

In diesem Abschnitt wurden sieben Felder diskutiert, die für das langfristige Wachstumspotential einer Volkswirtschaft von zentraler Bedeutung sind und in denen zielgerichtete öffentliche Investitionen Verbesserungen herbeiführen können. Die Kernaussagen sind in Tabelle 1 nochmals zusammengefasst. Grundsätzlich kann keiner der hier diskutierten Bereiche als am wichtigsten angesehen werden. Ein hohes langfristiges Wachstumspotential erfordert vielmehr die ausgeglichene Kombination aller sieben Aktionsfelder, was nicht zuletzt durch die zahlreichen Anknüpfungspunkte der Felder untereinander verdeutlicht wird. Bei der Planung öffentlicher Investitionen zur Erhöhung von Produktivitäts- und Einkommenswachstum der deutschen Volkswirtschaft ist es daher erforderlich, die Position Deutschlands in allen sieben Bereichen im Vergleich zu anderen relevanten Volkswirtschaften zu erfassen. Dies erfolgt im anschließenden Abschnitt. Auf Basis dieses Vergleichs können die Felder identifiziert werden, bei denen Deutschland den höchsten Nachholbedarf hat. Öffentliche Investitionen sollten dann zielgerichtet in diesen Feldern erfolgen.

---

<sup>14</sup> Dieser Berechnung liegen eine faire Lastenaufteilung der Emissionsminderungen in Europa sowie die Ausschöpfung aller Energieeffizienzpotentiale in Deutschland zugrunde (Kemfert 2007b).

**Tabelle 1: Aktionsfelder zur Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials**

Aktionsfelder	Wirkungen auf Produktivitäts- und Einkommenswachstum	Weitere Bemerkungen	Wirkungshorizont
<b>Informationsgesellschaft</b>	USA: Zwischen 1995 und 2000 sind über 70% des zusätzlichen Wirtschaftswachstums auf Investitionen in IKT zurückzuführen; einhergehend mit einem Wachstum der Arbeitsproduktivität um 0,43%.	Erfordert Vorhandensein einer qualitativ guten <b>IKT-Infrastruktur</b> (z.B. Glasfaserverkabelung bzw. flächendeckende Breitbandinternetanschlüsse)	mittel- bis langfristig
<b>Innovation, Forschung und Entwicklung</b>	OECD Länder: Von 1980 bis 1998 löste ein Anstieg der FuE-Ausgaben von Unternehmen um 1% einen Produktivitätsanstieg von 0,13% aus. Ein Anstieg öffentlicher FuE-Ausgaben um 1% erhöhte die Produktivität sogar um 0,17%.	Wichtiges Element für <b>Informationsgesellschaft</b> und <b>Nachhaltigkeit</b>	mittel- bis langfristig
<b>Basis-Infrastruktur</b>	OECD Länder: Zwischen 1970 und 1990 kann das durchschnittliche jährliche Wachstum von 1,96% zu etwa einem Drittel durch die Verfügbarkeit von Telekommunikationsinfrastruktur erklärt werden.	Existenz einer kritischen Grenze der Infrastrukturversorgung, oberhalb derer keine weiteren Produktivitätsschübe mehr zu erwarten sind	kurz- bis mittelfristig
<b>IKT-Infrastruktur</b>	EU: In 2006 ermöglichten Investitionen in Breitband Infrastruktur einen Einkommenszuwachs von 82,4 Mrd. Euro bzw. 0,71% der jährlichen Bruttowertschöpfung.	Grundvoraussetzung für <b>Informationsgesellschaft</b> (positiver Externer Effekt)	mittel- bis langfristig
<b>Bildung</b>	OECD Länder: Von 1960 bis 1990 sind 22% der Produktivitätssteigerungen und 45% der für 1990 ermittelten Produktivitätsabweichungen auf Einflüsse des Humankapitals zurückzuführen.	Voraussetzung für <b>Innovation, Forschung und Entwicklung</b> sowie für <b>Informationsgesellschaft</b> (positive externe Effekte)	langfristig
<b>Gesundheit</b>	Bessere Gesundheit erhöht die Produktivität der Arbeitskräfte. Folglich kann schneller und mit höherer Effizienz produziert werden und gleichzeitig ist ein höherer Grad an Aus- und Weiterbildung erreichbar.	Wichtiges Element für <b>Bildung</b> und <b>Innovation, Forschung und Entwicklung</b> sowie für <b>Informationsgesellschaft</b>	langfristig
<b>Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)</b>	Unter der Prämisse des Nichthandelns belaufen sich bis zum Jahr 2100 die zu erwartenden weltweiten Kosten des Klimawandels auf bis zu 20% des globalen Bruttonationalprodukts (BNP); wohingegen Maßnahmen zur Senkung der CO <sub>2</sub> -Emissionen mit 1% des weltweiten BNP zu Buche schlagen.	Schafft Wachstumsmöglichkeiten durch <b>Innovation, Forschung und Entwicklung</b>	langfristig

Quelle: DIW econ.

## 3.2 Zweiter Schritt: Bewertung der Aktionsfelder

Im zweiten Schritt wird nun für jeden der sieben Bereiche die Ist-Situation in Deutschland mit der in den übrigen EU-15 Staaten<sup>15</sup> verglichen. Dies geschieht auf Basis eines Indikatorsystems, das sich an dem Global Competitiveness Index des World Economic Forums orientiert und durch weitere Daten ergänzt wird. Für jedes der in Abschnitt 3.1 beschriebenen Aktionsfelder wird auf Basis relevanter Variablen ein Teilindikator gebildet, der einen direkten Vergleich Deutschlands mit den übrigen EU-15 Staaten ermöglicht. Die so berechneten sieben Teilindikatoren werden dann zu einem Gesamtindex zusammengefasst. Auf diese Weise kann einerseits das gesamte Potential öffentlicher Investitionen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit bzw. des langfristigen Wirtschaftswachstums in den betrachteten Ländern beziffert und verglichen werden. Darüber hinaus ermöglicht die Betrachtung der Teilindikatoren die Identifikation konkreter Ansatzpunkte für öffentliche Investitionen.

Um die Vergleichbarkeit zwischen Teilindikatoren und dem Gesamtindex zu gewährleisten werden alle Ergebnisse auf einer Skala von 1 bis 5 skaliert. Dabei erhält das Land mit dem besten Wert in der jeweiligen Kategorie den höchsten Punktwert (5) und das mit dem schlechtesten den niedrigsten Punktwert (1). Den übrigen Ländern werden Punktwerte zwischen 1 und 5 entsprechend ihrer Bewertung im Vergleich zu dem besten und dem schlechtesten Land zugewiesen.<sup>16</sup>

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Teilindikatoren und des daraus resultierenden Gesamtindex diskutiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den für Deutschland berechneten Werten. Diese werden mit den Resultaten des Landes mit der höchsten Gesamtbewertung (Schweden), des Landes mit der höchsten Bewertung in dem jeweiligen Teilindikator, sowie mit dem Durchschnittswert für alle EU-15 Staaten verglichen.

### 3.2.1 Informationsgesellschaft

Der Teilindikator *Informationsgesellschaft* wird aus einer Reihe von Variablen gebildet, die messen inwieweit Technologien und Anwendungsmöglichkeiten, die für die Informationsgesellschaft von entscheidender Bedeutung sind, in dem jeweiligen Land verbreitet sind und von der Bevölkerung genutzt werden. Die Auswahl der Variablen

---

<sup>15</sup> Zu den EU-15 Staaten gehören Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden und Spanien.

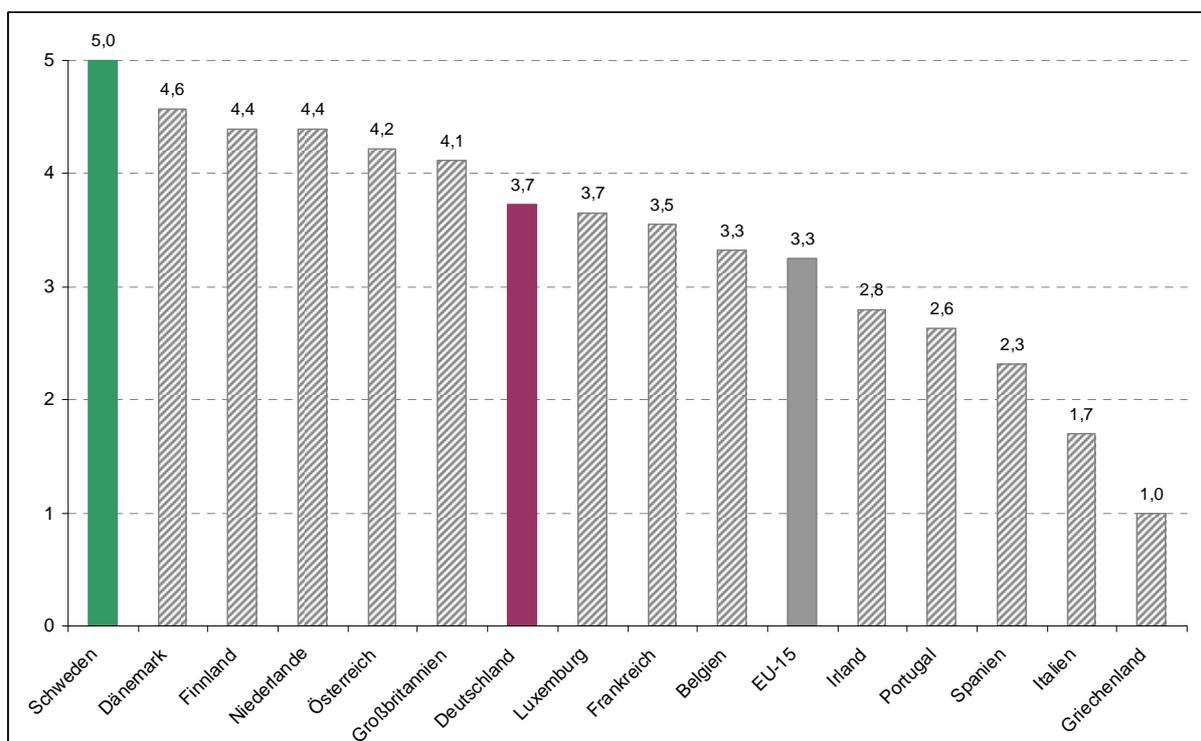
<sup>16</sup> Die Methodik zur Berechnung des Potentialindikators ist im Einzelnen im Anhang A beschrieben.

orientiert sich an der Struktur des Global Competitiveness Index des World Economic Forums, wobei nur solche Variablen berücksichtigt wurden, die unmittelbar durch öffentliche Investitionen modifiziert werden können. Analog zu dem oben beschriebenen Indexsystem erfolgt für jede Variable die Darstellung der Ergebnisse auf einer Skala von 1 bis 5.

Die dem Teilindikator *Informationsgesellschaft* zu Grunde liegenden Variablen sind die Verfügbarkeit neuester Technologien, die Technologie-Absorptionsfähigkeit der Unternehmen eines Landes, die Intensität der Internetnutzung, die Anzahl der Personal Computer und der Internetzugang an Schulen. Die Definitionen werden in Anhang B im Detail erläutert.

Insgesamt belegt Deutschland beim Basisindikator Informationsgesellschaft europaweit den 7. Rang, hinter der Spitzengruppe der skandinavischen Länder Schweden, Dänemark und Finnland sowie den Niederlanden, Österreich und Großbritannien (Abbildung 1).

**Abbildung 1: Informationsgesellschaft - Deutschland im europäischen Vergleich**

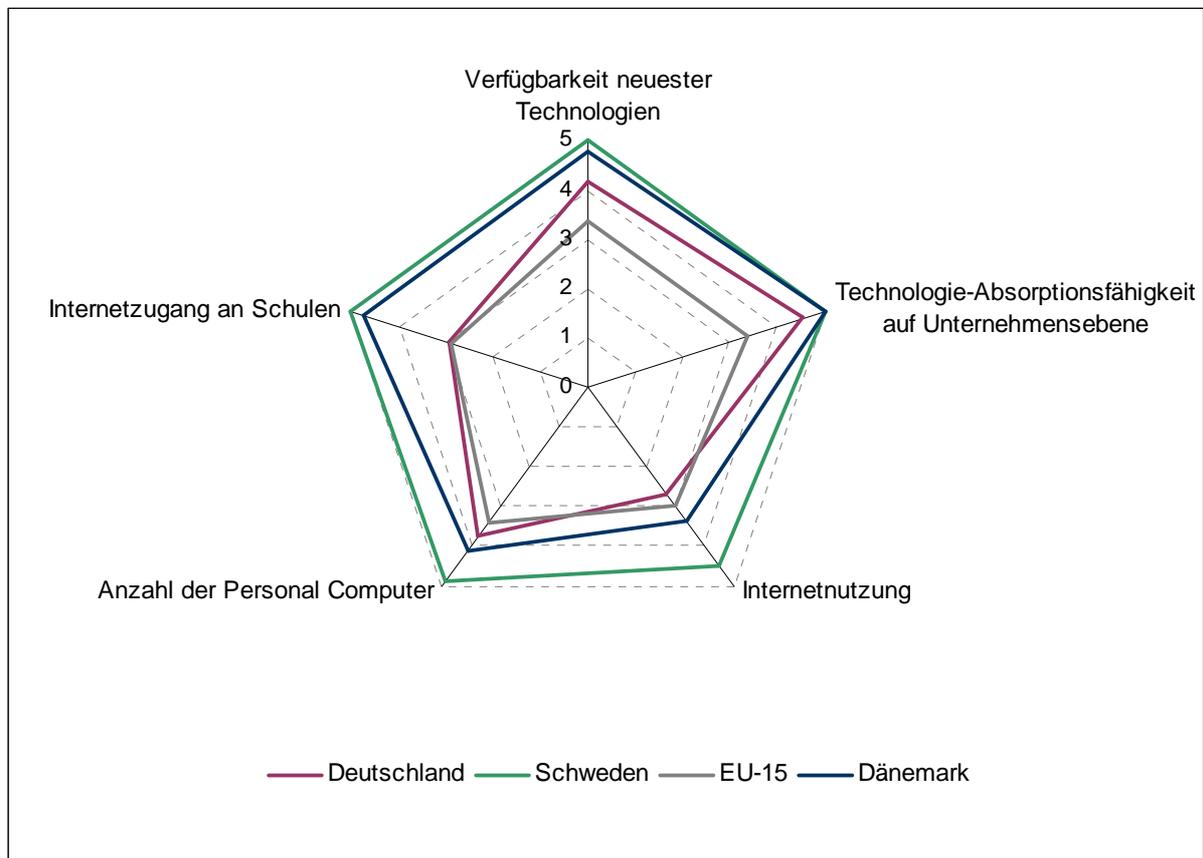


Quellen: WEF, DIW econ.

Beim Vergleich der Bewertungen für die einzelnen Variablen dieses Teilindikators wird deutlich, dass Deutschland bei allen hier betrachteten Variablen deutliches

Verbesserungspotential hat (Abbildung 2). Insbesondere bei der Internetnutzung und dem Internetzugang an Schulen besteht erheblicher Nachholbedarf. Hier ist die Bewertung sogar schlechter bzw. nur auf dem Durchschnittsniveau aller EU-15 Staaten. Umgekehrt erreicht Deutschland die beste Platzierung bei der Technologie-Absorptionsfähigkeit der Unternehmen, wo der berechnete Wert fast dem von Schweden (dem Land mit der höchsten Bewertung im Gesamtindex) und Dänemark (dem Land mit der höchsten Bewertung im Teilindikator *Informationsgesellschaft*) entspricht.

**Abbildung 2: Teilindikator Informationsgesellschaft**



Erläuterung: *Verfügbarkeit neuester Technologien*, *Technologieabsorptionsfähigkeit auf Unternehmensebene* und *Internetzugang an Schulen* basieren auf Indexwerten des WEF. *Internetnutzung* sowie *Anzahl der Personal Computer* je 100 Einwohner.

Quellen: WEF, DIW econ.

Vor diesem Hintergrund lassen sich gezielt Handlungsempfehlungen für öffentliche Investitionen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands geben. Grundsätzliches Ziel sollte es sein, die Nutzung von Computern, dem Internet und anderen

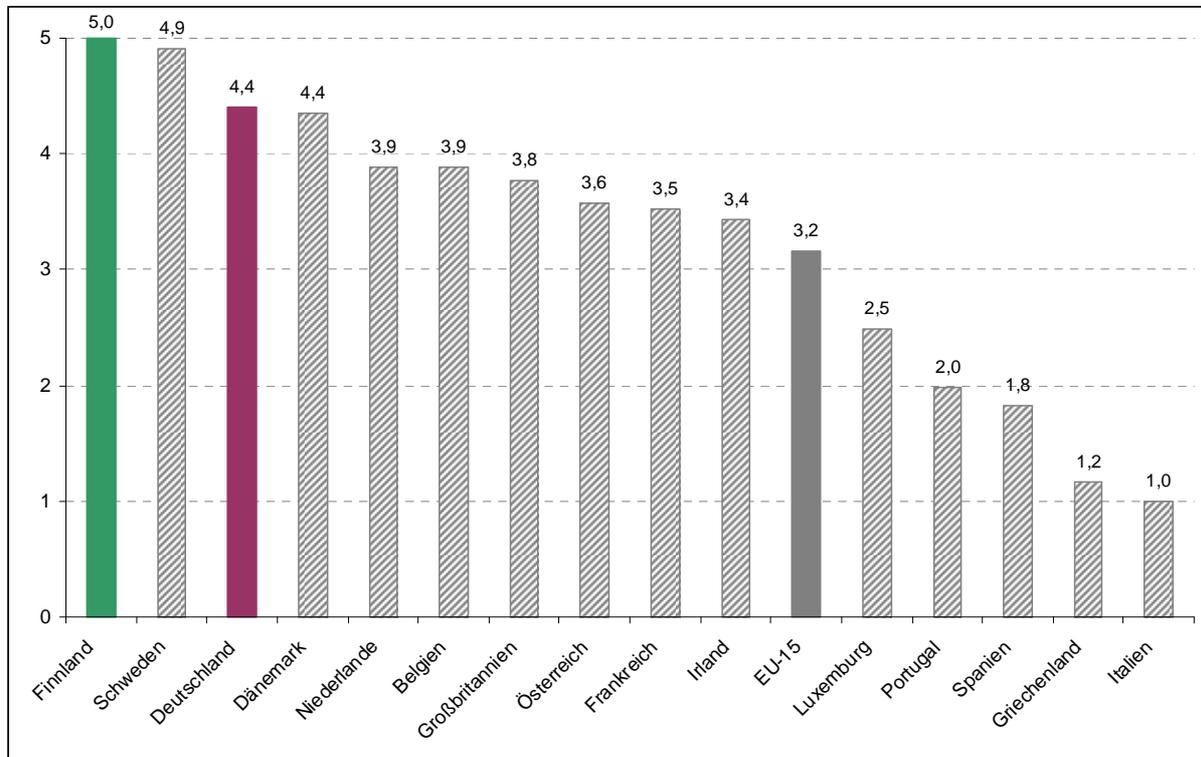
Kommunikationssystemen zu intensivieren. Dazu sollte verstärkt in Erwachsenenbildung investiert werden mit dem Ziel, so viele Bürger wie möglich in die Informationsgesellschaft mit einzubeziehen. Entsprechende Schwerpunkte sollten sachbezogen gesetzt werden, z.B. eine besondere Ausrichtung der Schulungen auf Personen mit besonders geringem Zugang zum Internet, wie z.B. Senioren. Ferner sollten die Angebote öffentlicher Einrichtungen sowie der Städte und Kommunen im Internet verbessert werden, damit sie Bürgern und Unternehmen mehr elektronische Dienstleistungen und Informationen zur Verfügung stellen können. Auch Kinder und Jugendliche sollten durch spezielle Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrer und Erziehungskräfte sowie durch die Bereitstellung von Computern und Internetanschlüssen in Schulen lernen, die Möglichkeiten und Potentiale einer Informationsgesellschaft zu entdecken und für sich zu nutzen.

### **3.2.2 Innovation, Forschung und Entwicklung**

Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben setzt sich auch der Teilindikator *Innovation, Forschung und Entwicklung* aus einer Reihe von Variablen zusammen, die analog zur Struktur des Global Competitiveness Index mit direktem Bezug zu öffentlichen Investitionen identifiziert wurden. Dazu gehört die Qualität wissenschaftlicher Forschungsinstitute, die FuE-Ausgaben der Unternehmen, die Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie, die staatliche Beschaffung von Spitzentechnologien, die Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren und die Anzahl der Patente. Die für diese Variablen ermittelten Vergleichswerte verdeutlichen, in welchen Bereichen staatliche Förderung zur Stärkung der an den Innovationsprozessen beteiligten Akteure von Bedeutung sind.

Insgesamt belegt Deutschland beim Teilindikator *Innovation, Forschung und Entwicklung* den 3. Platz hinter Finnland und Schweden (Abbildung 3).

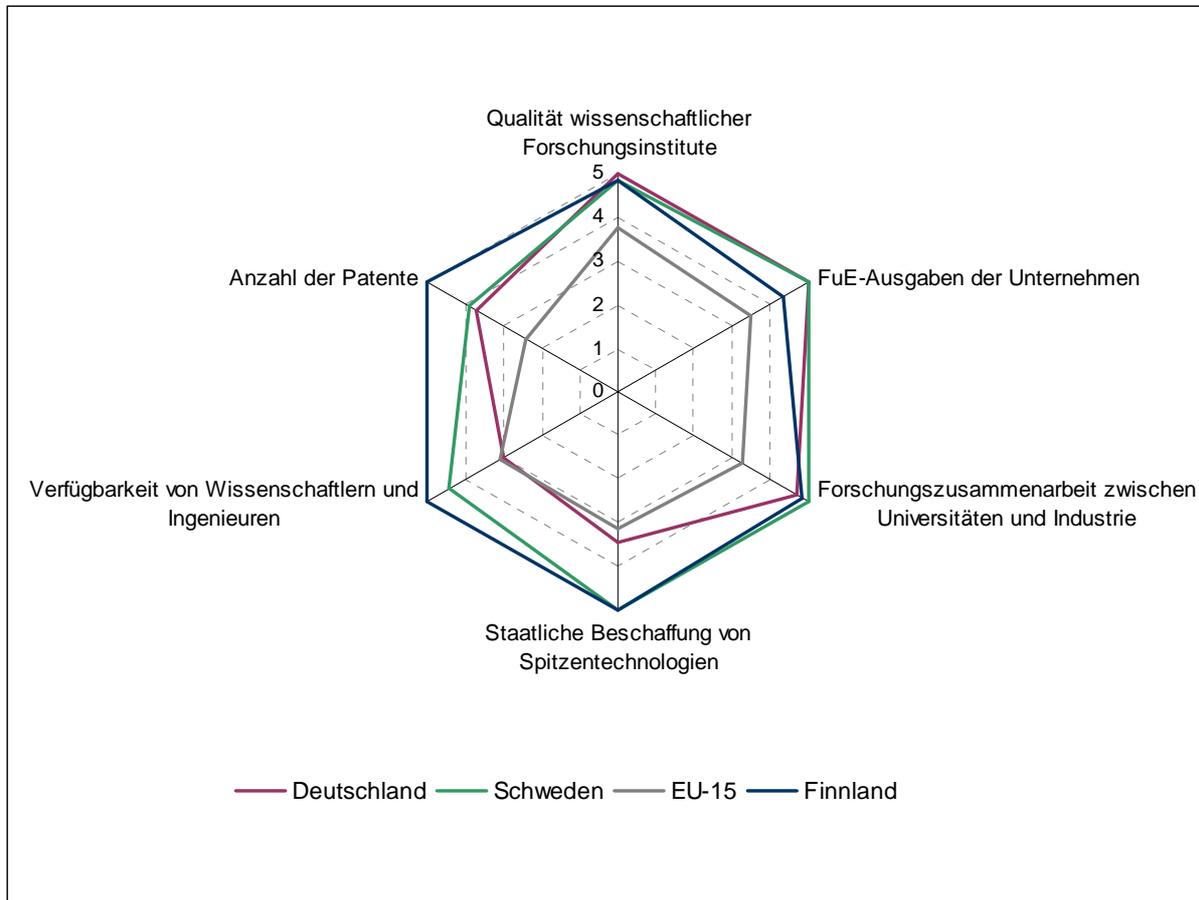
**Abbildung 3: Innovation, Forschung und Entwicklung - Deutschland im europäischen Vergleich**



Quellen: WEF, DIW econ.

Der detaillierte Blick auf die Variablen des Teilindikators in Abbildung 4 zeigt, dass Deutschland ausgeprägte Stärken in der Qualität wissenschaftlicher Forschungsinstitute, der Höhe der FuE-Ausgaben der Unternehmen und der Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und der Industrie hat. Demgegenüber liegt die Bewertung für die Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren sowie die Förderung von Spitzentechnologien durch staatliche Beschaffung nur auf dem Durchschnittsniveau der EU-15 Staaten. Auch bei der Zahl der Patente bleibt Deutschland deutlich hinter Finnland, dem Land mit der besten Bewertung in diesem Teilindex, zurück.

Abbildung 4: Teilindikator Innovation, Forschung und Entwicklung



Erläuterung: *Qualität wissenschaftlicher Forschungsinstitute, FuE-Ausgaben der Unternehmen, Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie, Staatliche Beschaffung von Spitzentechnologien und Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren* basieren auf Indexwerten des WEF. *Anzahl der Patente* je 1 Million Einwohner.

Quellen: WEF, DIW econ.

Die Ergebnisse weisen auf wichtige Handlungsfelder hin, in denen öffentliche Investitionen dazu beitragen können, dass Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Deutschland zu mehr Produktivitätszuwächsen und Wachstum führen. Hierzu sollten neue Technologien stärker bei der staatlichen Beschaffung berücksichtigt werden und die Technologieaffinität der zuständigen Beamten durch Weiterbildungsmaßnahmen erhöht werden. Darüber hinaus sind konkrete Maßnahmen zur Reduktion des Mangels an hoch qualifizierten Wissenschaftlern und Ingenieuren erforderlich. Dies umfasst zum einen den Ausbau von Weiterbildungsmaßnahmen für deutsche Wissenschaftler und Ingenieure in Abstimmung mit den Bedürfnissen der Wirtschaft. Darüber hinaus sollten auch Anreize, wie eine temporär reduzierte Einkommenssteuer für ausländische Fachkräfte gesetzt werden, um fehlendes

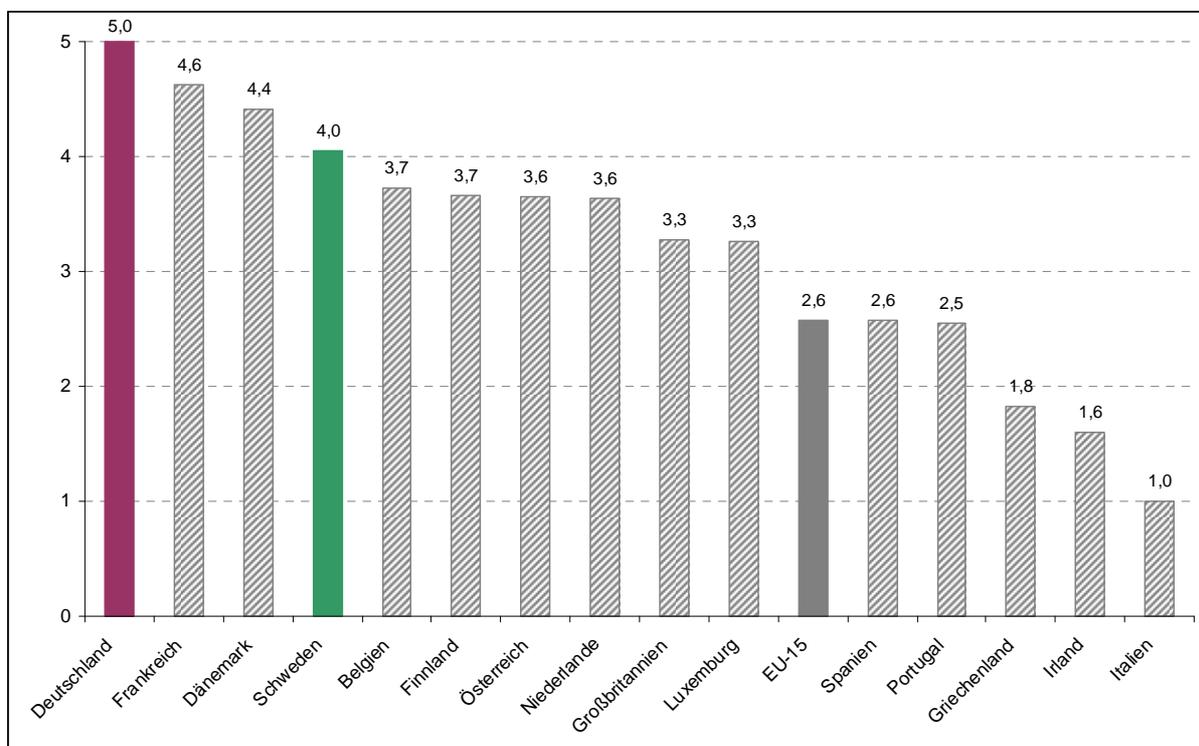
Know-how auch auf internationalen Arbeitsmärkten anwerben zu können. Schließlich können auch die zahlreichen, bereits existierenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durch Aufstockung der bestehenden FuE-Mittel zur Projektförderung bei gleichzeitiger Orientierung an höheren Outputzielen (z.B. Zahl der Patente) verbessert werden. Schließlich sollten FuE-Aktivitäten in Deutschland grundsätzlich im Rahmen der Steuerpolitik gefördert werden.

### 3.2.3 Basis-Infrastruktur

Entsprechend der Definition von *Basis-Infrastruktur* in Abschnitt 3.1.3 setzt sich dieser Teilindikator aus Variablen zur Qualität des Straßennetzes, der Eisenbahn-, Hafen und Luftverkehrs-Infrastruktur, der Stromversorgung und der Telefonpenetration zusammen. Darüber hinaus wird die Qualität der gesamten Infrastruktur durch eine weitere Variable gemessen.

Insgesamt ist Deutschland Spitzenreiter beim Teilindikator *Basis-Infrastruktur*, gefolgt von Frankreich, Dänemark und Schweden (Abbildung 5).

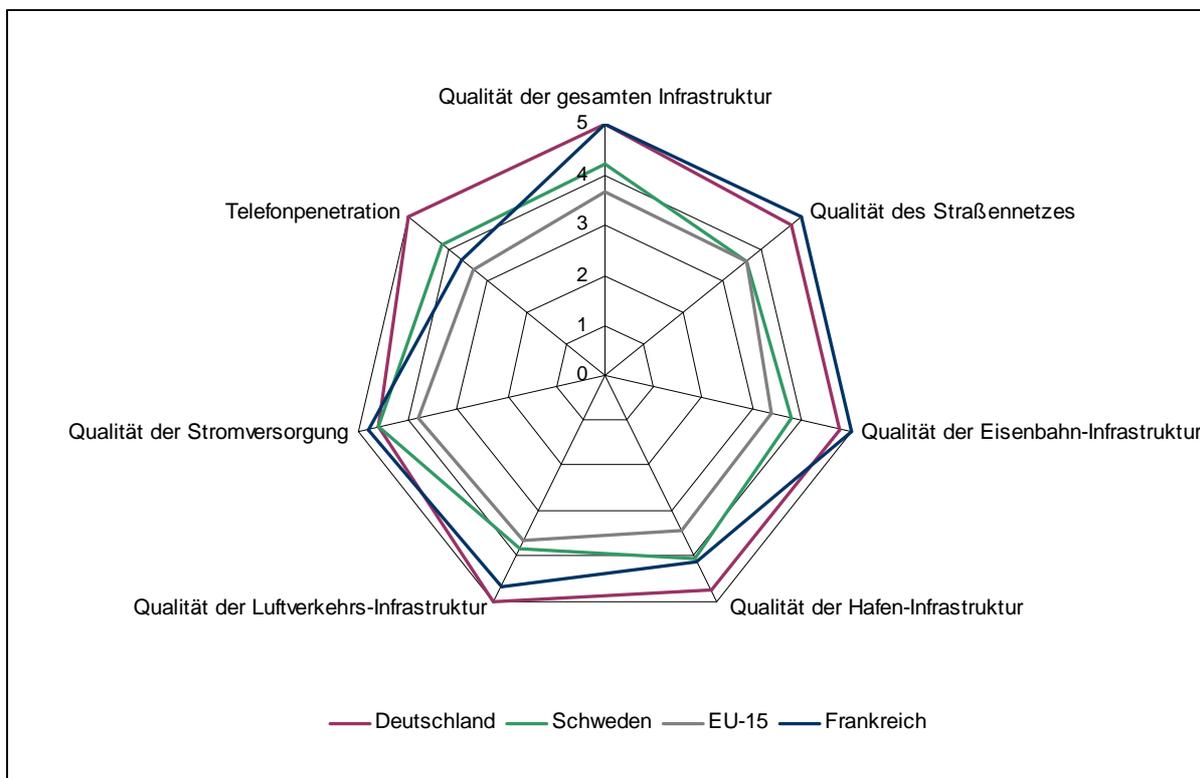
**Abbildung 5: Basis-Infrastruktur - Deutschland im europäischen Vergleich:**



Quellen: WEF, DIW econ.

Beim Vergleich der Bewertungen für die einzelnen Variablen dieses Teilindikators wird deutlich, dass in Deutschland alle Variablen überdurchschnittlich gut bewertet werden. Bei der Telefonpenetration und der Qualitätseinschätzung zur gesamten Infrastruktur wird sogar der Höchstwert 5 erzielt. Vergleichsweise weniger gut wird die Qualität der Stromversorgung beurteilt, doch ergibt sich auch hier eine Bewertung, die nur unmerklich hinter der für Schweden und Frankreich liegt (Abbildung 6).

**Abbildung 6: Teilindikator Basis-Infrastruktur**



Erläuterung: *Qualität der gesamten Infrastruktur, Qualität des Straßennetzes, Qualität der Eisenbahn-Infrastruktur, Qualität der Hafen-Infrastruktur, Qualität der Luftverkehrs-Infrastruktur und Qualität der Stromversorgung* basieren auf Indexwerten des WEF. *Telefonpenetration* je 100 Einwohner.

Quellen: WEF, DIW econ.

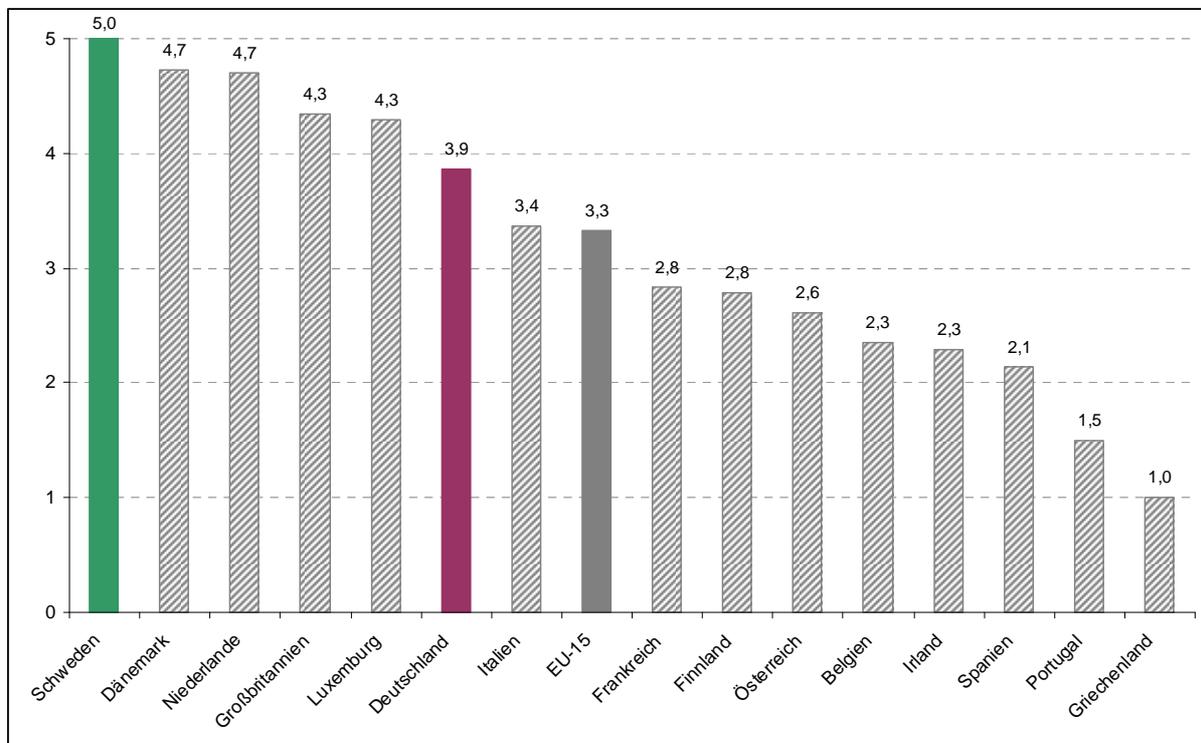
Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse deutet sich an, dass die in Abschnitt 3.1.3 beschriebene kritische Schwelle, über der weitere Investitionen in Basis-Infrastruktur keine positiven Wachstumsimpulse mehr auslösen, in Deutschland grundsätzlich bereits erreicht ist. Weitere öffentliche Investitionen in diesem Bereich sollten daher nur in begründeten Ausnahmefällen getätigt werden.

### 3.2.4 IKT-Infrastruktur

Die Qualität der *IKT-Infrastruktur* wird durch vier Variablen, die Penetration von Festnetz und Mobiltelefonie, das Ausmaß der Internetnutzung sowie der Versorgung mit Breitband-Internetanschlüssen, bewertet.

Deutschland belegt bei diesem Teilindikator in Europa nur den 6. Rang, hinter Schweden, Dänemark, den Niederlanden, Großbritannien und Luxemburg (Abbildung 7).

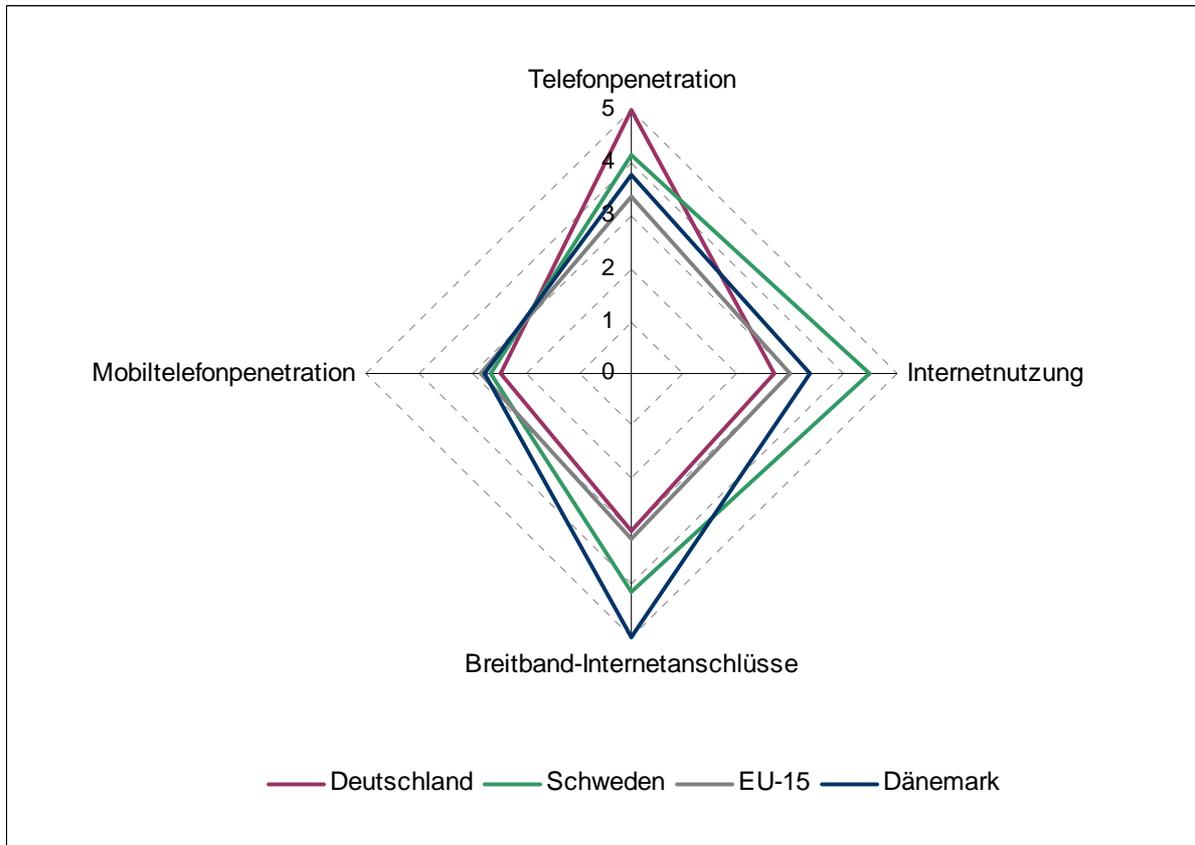
**Abbildung 7: IKT-Infrastruktur - Deutschland im europäischen Vergleich**



Quellen: WEF, DIW econ.

Wie der detaillierte Blick auf die Variablen des Teilindikators in Abbildung 8 zeigt, verfügt Deutschland über die höchste Telefonpenetration in der EU-15. Damit ist grundsätzlich die Basis für einen Zugang zum Internet gelegt und die Nutzung von IKT-Systemen erscheint grundsätzlich gegeben. Das dies allerdings noch keine vollständige Voraussetzung für eine gute *IKT-Infrastruktur* ist, zeigt die Bewertung Deutschlands für die übrigen drei Variablen, die sogar unterhalb des jeweiligen Durchschnittswerts der EU-15 Staaten liegt.

**Abbildung 8: Teilindikator IKT-Infrastruktur**



Erläuterung: *Telefonpenetration, Internetnutzung, Breitband-Internetanschlüsse* und *Mobiltelefonpenetration* je 100 Einwohner.

Quellen: WEF, DIW econ.

Dieses Ergebnis legt nahe, dass der verstärkte Ausbau der IKT-Infrastruktur besondere Priorität bei der Planung öffentlicher Investitionen haben sollte. Notwendige Maßnahmen in diesem Zusammenhang umfassen u.a. die flächendeckende Breitbandversorgung für ländliche Gebiete, den Ausbau der Glasfasernetze bis hin zu den Endnutzern, den Ausbau von Internetzugangsmöglichkeiten in öffentlichen Gebäuden und Stadtzentren sowie die Verbesserung bzw. den Ausbau der Funk-Infrastruktur (Wi-Fi).

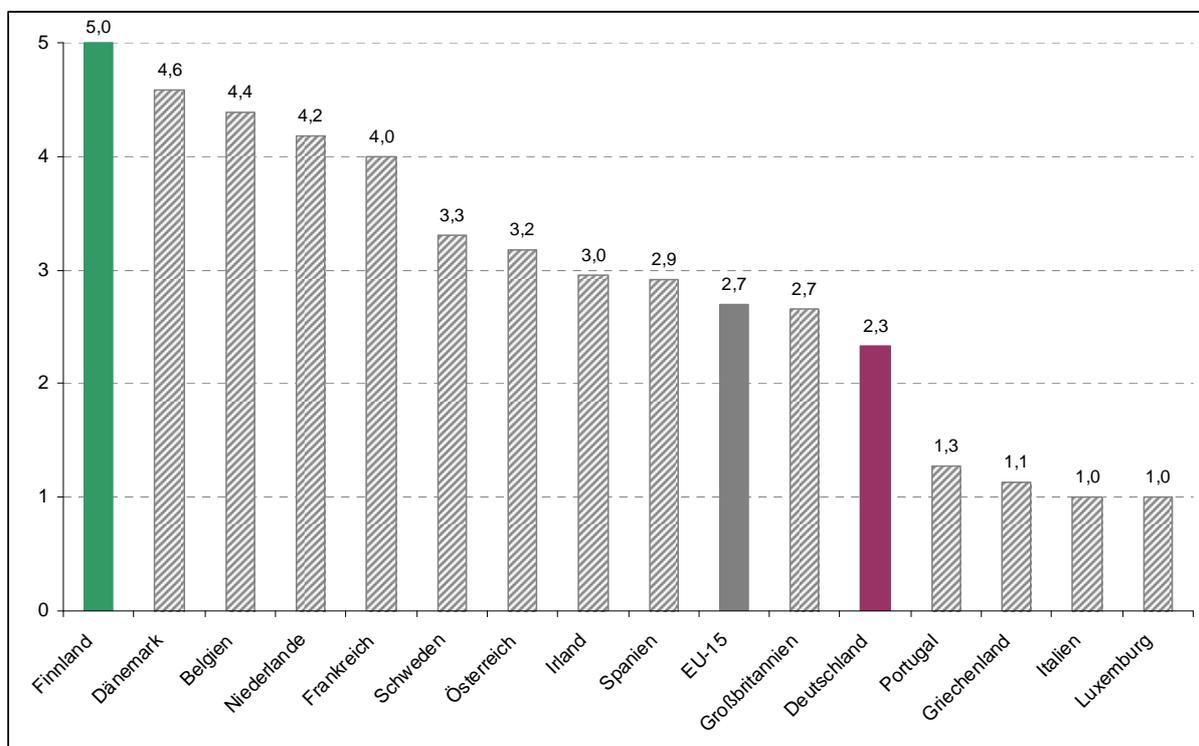
### 3.2.5 Bildung

Die Komplexität des Investitionsfelds *Bildung* spiegelt sich auch in der Zahl der Variablen wider, die zur Berechnung des Teilindikators benötigt werden. Der Schwerpunkt der Beurteilung des Bildungssystems wird durch die Variablen zu den Bildungsausgaben, der Qualität des Grundschulwesens, den Einschreibungsraten für primäre, sekundäre und

tertiäre Bildung, der allgemeinen Qualität des Bildungssystems, der Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen und der betriebswirtschaftlichen Bildung sowie an der Verfügbarkeit von Internetzugängen an Schulen gemessen.

Abbildung 9 zeigt, dass Deutschland insgesamt im Vergleich der EU-15 Staaten nur auf dem 11. Rang liegt. Der höchste Wert in diesem Teilindikator ergibt sich für Finnland, gefolgt von Dänemark, Belgien, den Niederlanden und Schweden sowie Österreich, Irland, Spanien und Großbritannien.

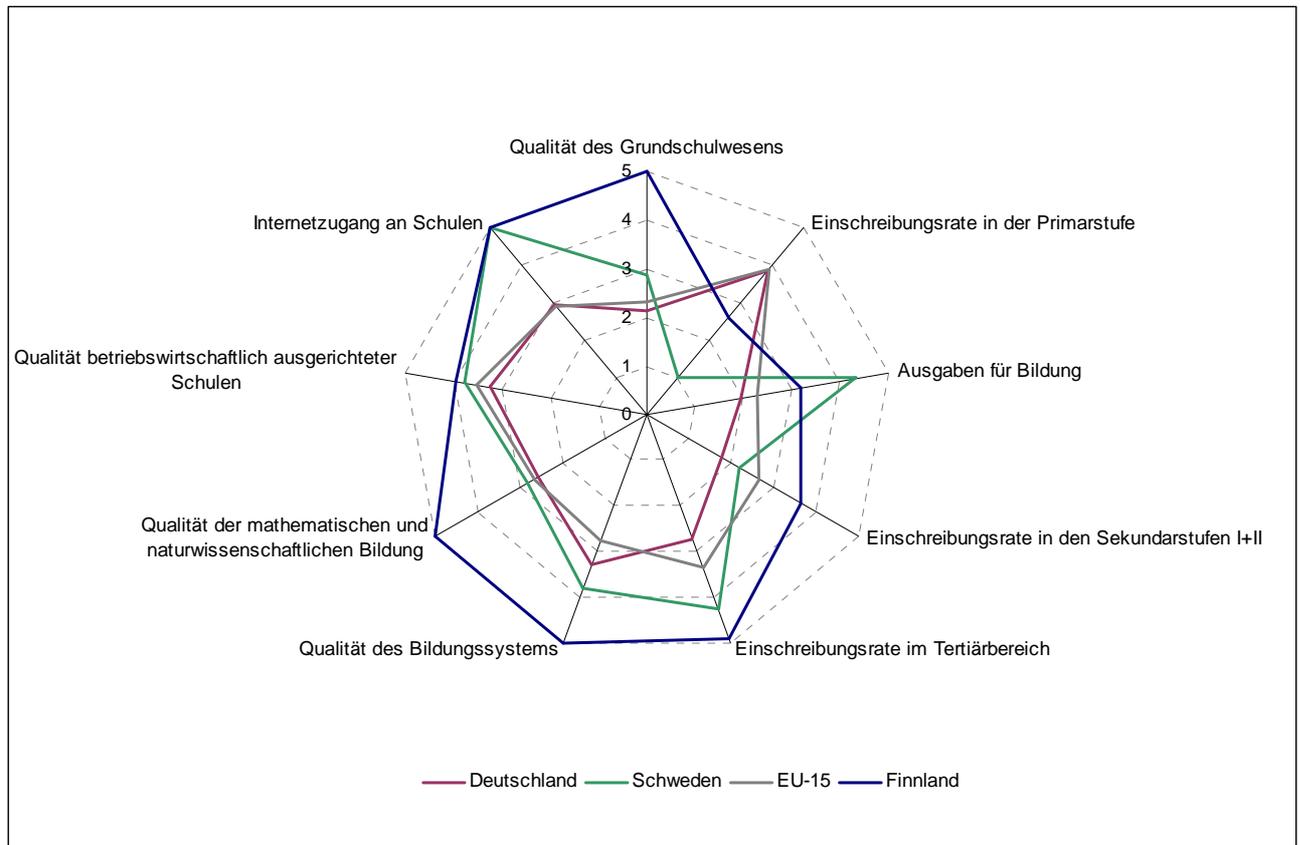
**Abbildung 9: Bildung - Deutschland im europäischen Vergleich**



Quellen: WEF, DIW econ.

Nach den einzelnen Variablen bleibt Deutschland in fast allen Bereichen unterhalb des EU-15 Durchschnitts (Abbildung 10). Lediglich die allgemeine Qualität des Bildungssystems wird als leicht überdurchschnittlich bewertet, doch steht dies etwas im Widerspruch zu der schlechten Bewertung der Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen bzw. der betriebswirtschaftlichen Bildung bzw. zu den niedrigen Einschreibungsraten. Besonders schlecht im europäischen Vergleich erscheinen vor allem die sehr niedrigen Einschreibungsraten im Sekundär- und Tertiärbereich.

Abbildung 10: Teilindikator Bildung



Erläuterung: *Qualität des Grundschulwesens, Einschreibungsrate in der Primarstufe, Einschreibungsrate in den Sekundarstufen I+II, Einschreibungsrate im Tertiärbereich, Qualität des Bildungssystems, Qualität der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung, Qualität betriebswirtschaftlich ausgerichteter Schulen und Internetzugang an Schulen* basieren auf Indexwerten des WEF. *Ausgaben für Bildung* in Prozent des Bruttonationalprodukts.

Quellen: WEF, DIW econ.

Dieser ernüchternde Befund legt nahe, dass auch im Investitionsfeld *Bildung* verstärkte öffentliche Investitionen dringend geboten sind. Dabei weisen die Ergebnisse auf wichtige Handlungsfelder hin, in denen öffentliche Investitionen dazu beitragen können, dass Ausgaben für Bildung in Deutschland zu mehr Produktivitätszuwächsen und Wachstum führen. Hierzu sollten notwendige Maßnahmen im Bereich Bildung u.a. umfassen:

- Die Verbesserung der allgemeinen Gebäudeinfrastruktur von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen;
- Die Verbesserung der verschiedenen Lehreinrichtungen (z.B. Musik- oder Computerzimmer in Grundschulen, Chemielabore in weiterführenden

Lehreinrichtungen, Teilchenbeschleuniger in Hochschulen, multimediale Ausstattung und Computer in allen Lehreinrichtungen) sowie

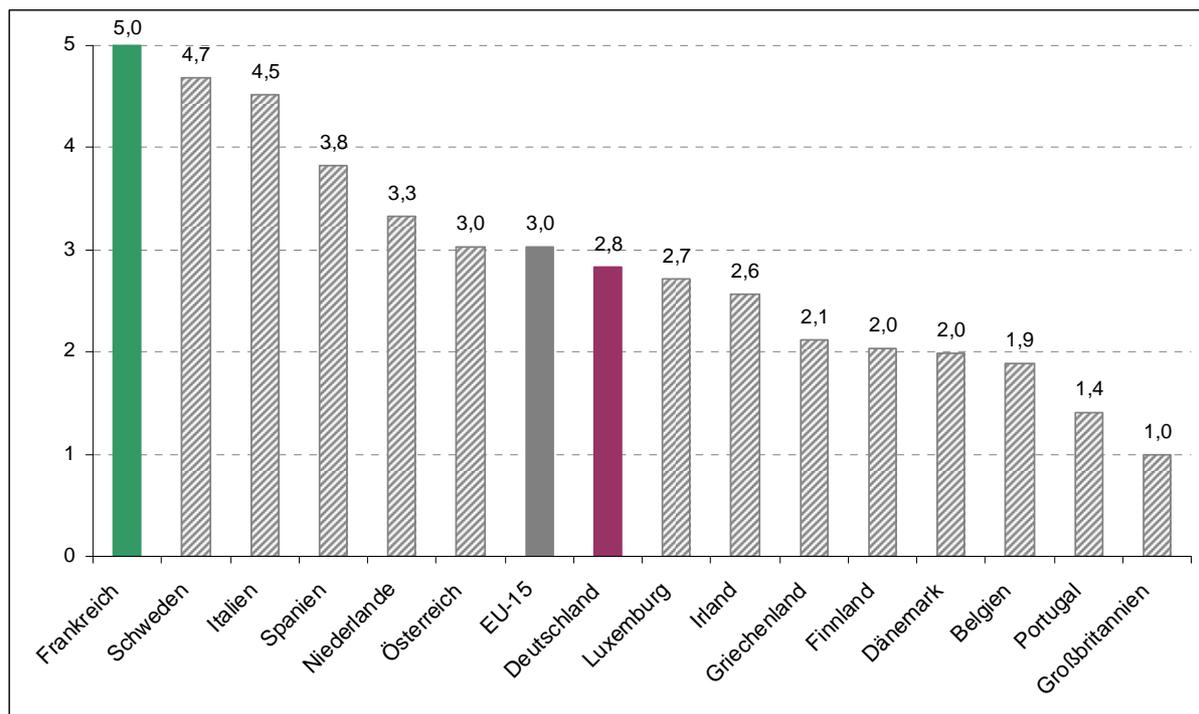
- Investitionen in die Verbesserung der Qualität der Lehrerausbildung.

### 3.2.6 Gesundheit

Die Qualität des Gesundheitssystems wird durch fünf Variablen, Kindersterblichkeit, Lebenserwartung, Fettleibigkeitsrate, Herzinfarkt-Sterberate sowie durch die allgemeine Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems in den jeweiligen Ländern bewertet.

Insgesamt belegt Deutschland bei diesem Indikator nur den 7. Rang nach Frankreich, Schweden, Italien, Spanien, den Niederlanden und Österreich (Abbildung 11).

**Abbildung 11: Gesundheit - Deutschland im europäischen Vergleich**

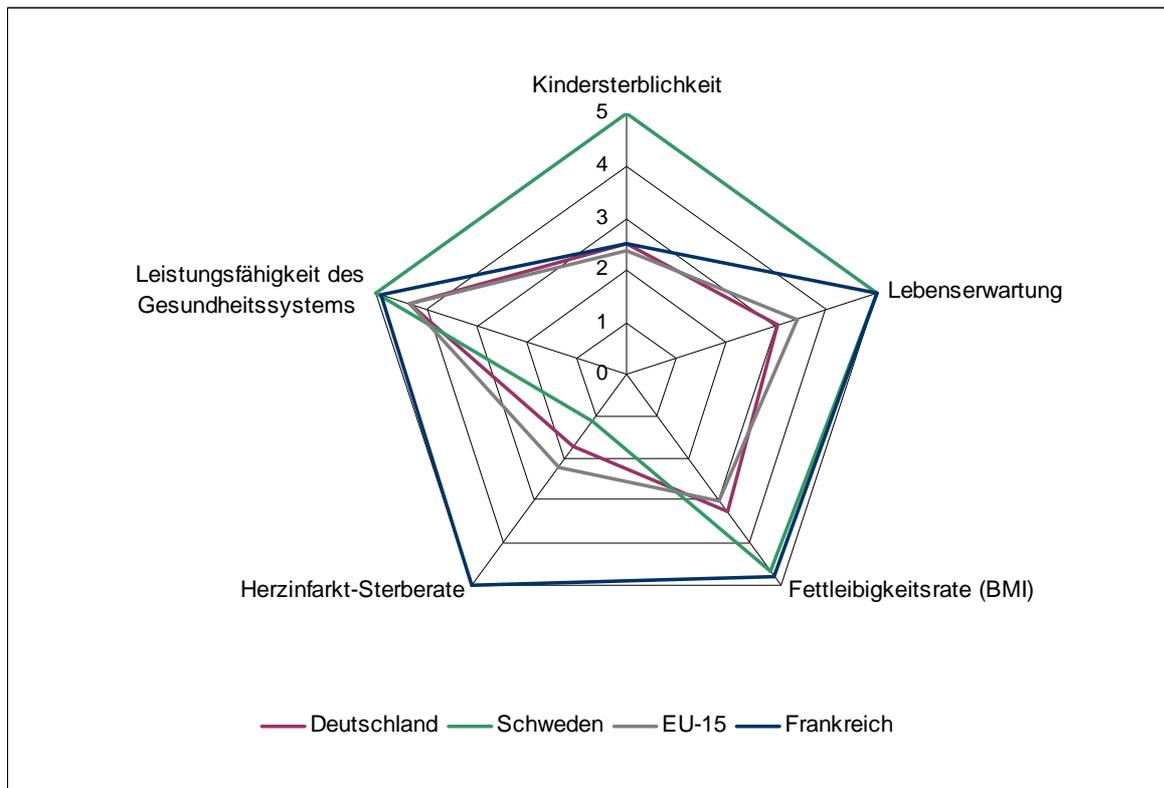


Quellen: WEF, OECD, WHO, DIW econ.

Der detaillierte Blick auf die Variablen des Teilindikators in Abbildung 12 zeigt, dass Deutschland bei der Lebenserwartung und der Herzinfarkt-Sterberate unterhalb des Durchschnitts der EU-15 bleibt. Bei der Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems liegt Deutschland gleichauf mit dem EU-Durchschnitt. Für die Kindersterblichkeit liegen die Indexwerte zwar oberhalb des Durchschnitts der EU-15, allerdings auch klar hinter denen für

Schweden. Bei den Ergebnissen zur Fettleibigkeitsrate bleibt Deutschland deutlich hinter Frankreich, dem Land mit der besten Bewertung in diesem Teilindex, zurück.

**Abbildung 12: Teilindikator Gesundheit**



Erläuterung: *Kindersterblichkeit* je 1.000 Lebendgeborenen, *Lebenserwartung* bei der Geburt für die gesamte Bevölkerung gemessen in Jahren, *Fettleibigkeitsrate* entspricht dem Anteil der fettleibigen Personen an der Gesamtbevölkerung und *Herzinfarkt-Sterberate* je 100.000 Einwohner, *Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems* gemessen in Prozent.

Quellen: WEF, OECD, WHO, DIW econ.

Vor diesem Hintergrund lassen sich entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung dieses Investitionsfeldes ableiten. Grundsätzliches Ziel sollte es sein, die Infrastruktur für gesunde Ernährung und Bewegung zu verbessern. Konkrete Maßnahmen für öffentliche Investitionen im Bereich Gesundheit sollten u.a. umfassen:

- Verbesserung der Gebäudeinfrastruktur von Krankenhäusern und anderen relevanten Einrichtungen;
- Ernährungsberatung in Kindergärten und Schulen;
- Ausbau und Verbesserung der Gemeinschaftsverpflegung in Schulen,

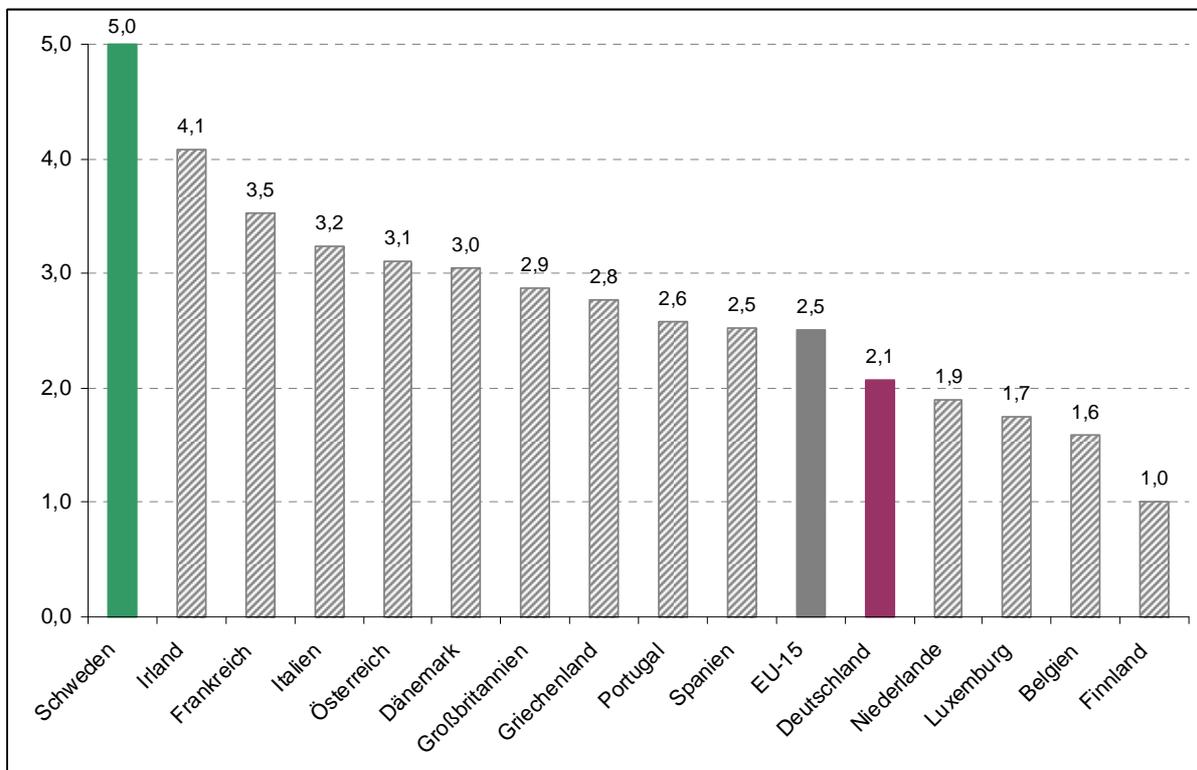
- Informationsveranstaltungen zu gesundheitsfördernden Themen, Projekten und Kampagnen; sowie
- Förderung von Sport- und Fitnessanlagen.

**3.2.7 Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)**

Der Teilindikator *Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)* wird bewertet durch einen Vergleich der Energieeffizienz sowie des Energiegehalts relativ zu den Treibhausgasemissionen.

Abbildung 13 zeigt, dass Deutschland insgesamt im Vergleich der EU-15 Staaten nur auf dem 11. Rang liegt. Der höchste Wert in diesem Teilindikator ergibt sich für Schweden, gefolgt von Irland, Frankreich, Italien und Österreich sowie Dänemark, Großbritannien, Griechenland, Portugal und Spanien.

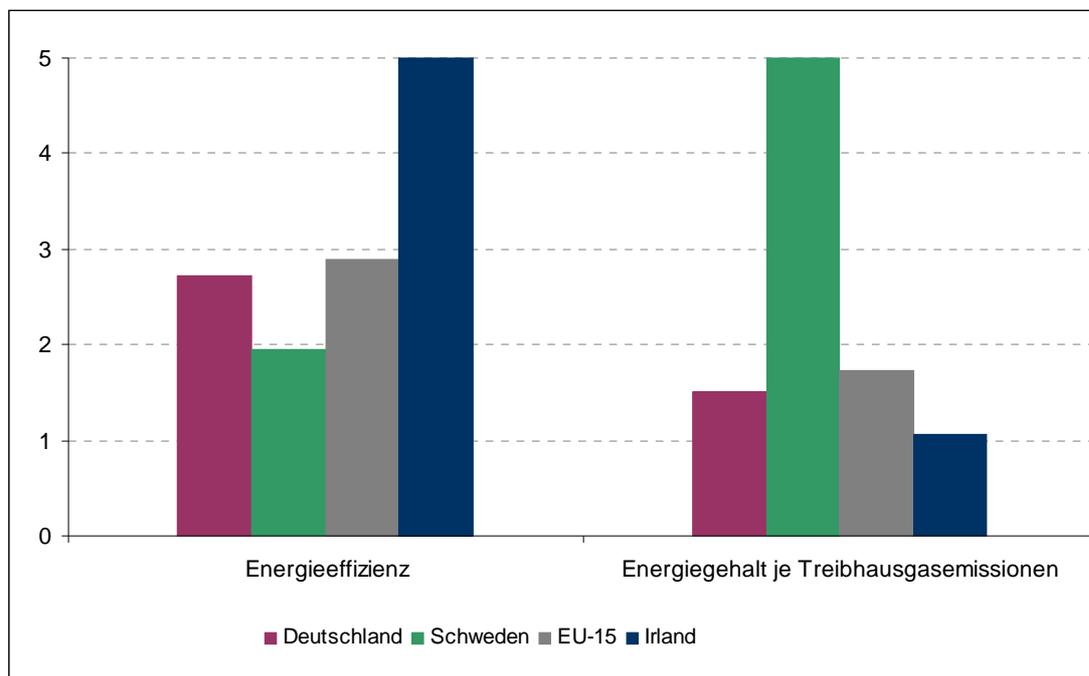
**Abbildung 13: Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) - Deutschland im europäischen Vergleich**



Quellen: International Energy Agency (IEA), DIW econ.

Abbildung 14 zeigt, dass Deutschland auch bei diesem Teilindikator nur eine durchschnittliche Bewertung erzielt. Demgegenüber ist in Schweden zwar die Energieeffizienz relativ gering, dafür verursacht der Primärenergieenergieverbrauch Schwedens die vergleichsweise geringsten Treibhausgasemissionen. Umgekehrt verhält es sich in Irland, dem Land mit der höchsten Bewertung in diesem Teilindikator.

**Abbildung 14: Teilindikator Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)**



Erläuterung: *Energieeffizienz*: Bruttonationalprodukt je Primärenergieverbrauch.

Quellen: *International Energy Agency (IEA), DIW econ.*

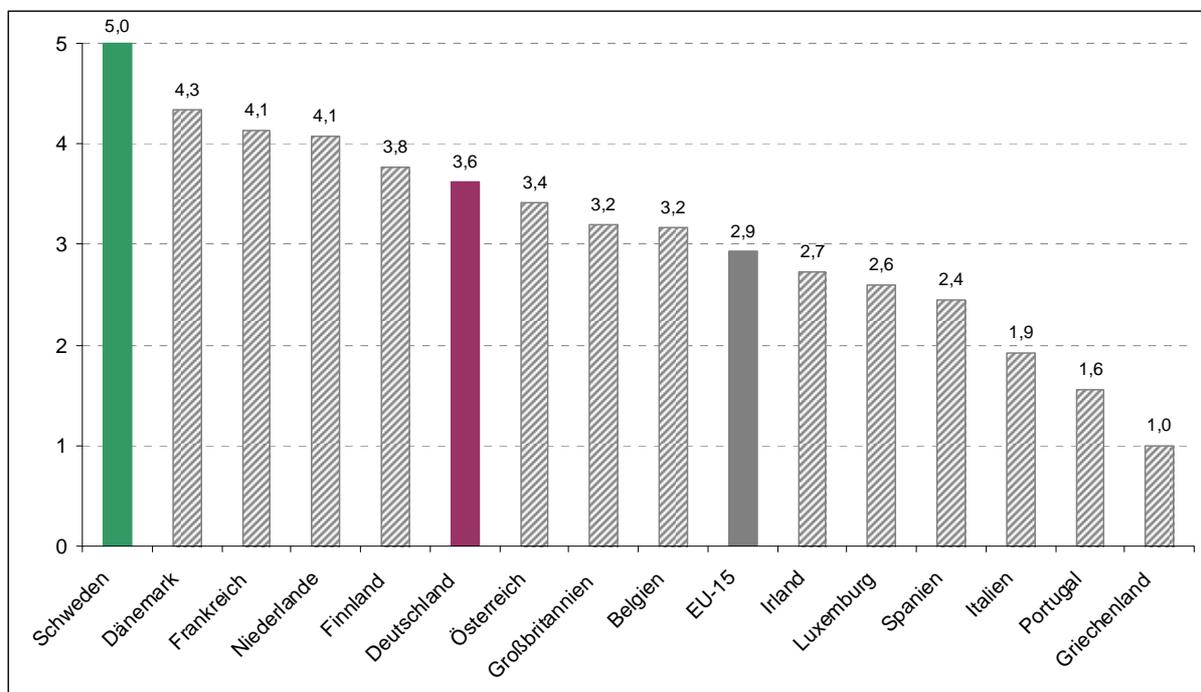
Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass Maßnahmen zur Verbesserung in diesem Investitionsfeld sich an den allgemeinen Programmen zur Förderung der Energieeffizienz orientieren sollten. Insbesondere erscheint es sinnvoll, durch Finanzierung von Energieaudits die Kenntnis über Energieeinsparmöglichkeiten und Potentiale zu erhöhen und durch Bereitstellung zinsgünstiger Kredite entsprechende Baumaßnahmen zu ermöglichen. Darüber hinaus sollte die Erforschung und Entwicklung innovativer CO<sub>2</sub>-freier Energietechniken gezielt durch die Förderung entsprechender FuE-Projekten unterstützt werden.

### 3.3 Ergebnis: Bedarf für öffentliche Investitionen in Deutschland

Die in den Abschnitten 3.2.1 bis 3.2.7 beschriebenen Teilindikatoren werden abschließend zu einem Gesamtindex zusammengefasst, der die einzelnen EU-15 Staaten über die sieben betrachteten Felder hinweg bewertet (Abbildung 15). Dieser Index kann als Indikator dafür verstanden werden, in welchem Maß das langfristige Wachstumspotential der Volkswirtschaft eines Landes durch öffentliche Investitionen verbessert werden kann. Dabei signalisiert ein hoher Gesamtindexwert einen niedrigen Bedarf und umgekehrt.

Mit einem Gesamtindex von 3,6 liegt Deutschland klar über dem Durchschnitt der EU-15 (2,9). Allerdings zeigt die Abbildung auch, dass insgesamt fünf Staaten (Schweden, Dänemark, Frankreich, die Niederlande und Finnland) klar besser bewertet werden. Bezogen auf die sieben betrachteten Felder, in denen das langfristige Wachstumspotential durch gezielte öffentliche Investitionen verbessert werden kann, gibt es somit für Deutschland noch erhebliches Verbesserungspotential.

**Abbildung 15: Gesamtindikator Wachstumspotential - Deutschland im europäischen Vergleich**

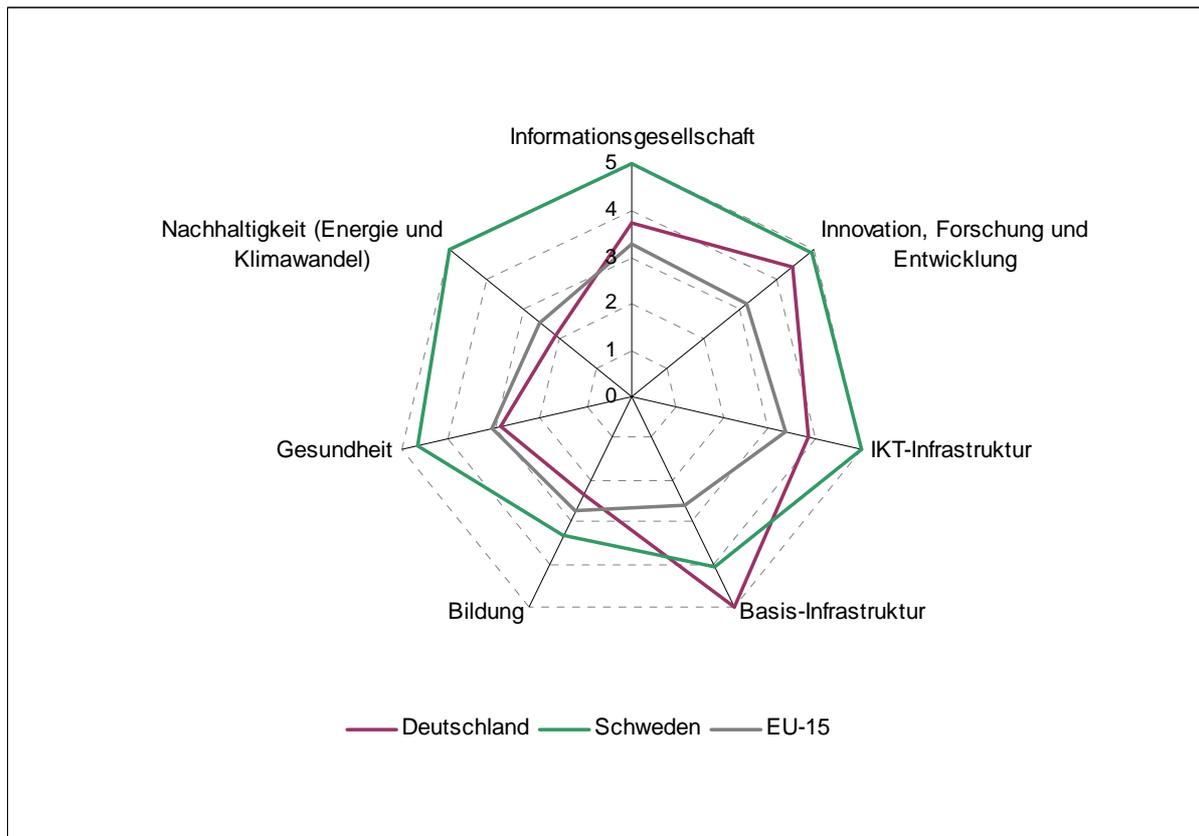


Quellen: WEF, OECD, WHO, IEA, DIW econ.

Zur Prioritätensetzung öffentlicher Investitionsmaßnahmen ist ein differenzierterer Blick auf das Ergebnis für Deutschland nötig. Analog zur Vorgehensweise bei den Teilindikatoren wird

dazu die Zusammensetzung des Gesamtindex betrachtet (Abbildung 16). Dabei werden die Ergebnisse für Deutschland mit denen für Schweden, dem Land mit dem maximalen Gesamtindex, sowie mit dem Durchschnitt der EU-15 Staaten verglichen.

**Abbildung 16: Gesamtindikator Wachstumspotential**



Quellen: WEF, OECD, WHO, IEA, DIW econ.

Die Abbildung zeigt, dass Deutschland in der *Basis-Infrastruktur* führend ist und für *Innovation, Forschung und Entwicklung* ebenfalls eine vergleichsweise gute Bewertung (> 4) erhält. Für *IKT-Infrastruktur* und *Informationsgesellschaft* liegen die Indexwerte zwar oberhalb des Durchschnitts der EU-15, allerdings auch klar hinter denen für Schweden. Die deutlich schlechtesten Bewertungen, bei denen Deutschland sogar unterhalb des EU-15 Durchschnitts liegt, ergeben sich für die Bereiche *Bildung*, *Gesundheit* sowie für *Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)*.

Auf Basis dieser Bewertung können die in den Abschnitten 3.2.1 bis 3.2.7 jeweils vorgeschlagenen Maßnahmen zusätzlich nach ihrer Priorität beurteilt werden. Grundsätzlich kann ein hohes langfristiges Wachstumspotential nur durch eine ausgeglichene Kombination

aller sieben Aktionsfelder erreicht werden. Gleichwohl sollten Schwerpunkte für öffentliche Investitionen in den Bereichen mit dem größten Nachholbedarf gesetzt werden. Entsprechend können die Maßnahmen gemessen an ihrer Priorität wie folgt zusammengefasst werden:

1. Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel):
  - Finanzierung von Energieaudits zur Verbesserung der Kenntnis über Energieeinsparmöglichkeiten und Potentiale
  - Bereitstellung zinsgünstiger Kredite bei energetischer (Gebäude-)Sanierung
  - Förderung von Projekten zur Erforschung und Entwicklung innovativer CO<sub>2</sub>-freier Energietechniken
  
2. Maßnahmen zur Verbesserung des Bildungssystems:
  - Verbesserung der Gebäudeinfrastruktur von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen
  - Verbesserung der Lehreinrichtungen (z.B. Musik- oder Computerzimmer in Grundschulen, Chemielabore in weiterführenden Lehreinrichtungen, Teilchenbeschleuniger in Hochschulen, Stärkung der multimedialen Ausstattung und Bereitstellung von Computern in allen Lehreinrichtungen)
  - Investitionen in die Verbesserung der Qualität der Lehrerausbildung
  
3. Maßnahmen zur Verbesserung des Gesundheitssystems:
  - Verbesserung der Gebäudeinfrastruktur von Krankenhäusern und anderen relevanten Einrichtungen
  - Ernährungsberatung in Kindergärten und Schulen
  - Ausbau und Verbesserung der Gemeinschaftsverpflegung in Schulen<sup>17</sup>
  - Informationsveranstaltungen zu gesundheitsfördernden Themen und Projekten
  - Förderung von Sport- und Fitnesseinrichtungen

---

<sup>17</sup> Mit dem Nationalen Aktionsplan „IN FORM“ – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und Bewegung will die Bundesregierung erreichen, dass Kinder gesünder aufwachsen, Erwachsene gesünder leben und dass alle von einer höheren Lebensqualität und einer gesteigerten Leistungsfähigkeit profitieren ([http://www.in-form.de/cln\\_090/nn\\_1329566/DE/Home/02InForm/01Allgemeines/Allgemeines\\_\\_node.html?\\_\\_nnn=true](http://www.in-form.de/cln_090/nn_1329566/DE/Home/02InForm/01Allgemeines/Allgemeines__node.html?__nnn=true)).

4. Maßnahmen zur Förderung der Informationsgesellschaft:
  - Erwachsenenbildung mit dem Ziel soviel Bürger wie möglich in die Informationsgesellschaft mit einzubeziehen
  - Schulungen insbesondere für Senioren
  - Ausbau der Informationsseiten und Webauftritten von Städten und Kommunen
  - Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrer und Erziehungskräfte
  - Bereitstellung von Computern und Internetzugang in Schulen
  
5. Maßnahmen zur Verbesserung der IKT-Infrastruktur:
  - Flächendeckende Breitbandversorgung auch für ländliche Gebiete
  - Ausbau der Glasfasernetze bis an den Endnutzer
  - Ausbau der Internetinfrastruktur für Internetzugang in öffentlichen Gebäuden und Stadtzentren
  - Verbesserung bzw. Ausbau der Funk-Infrastruktur (Wi-Fi) in Städten und öffentlichen Einrichtungen
  
6. Maßnahmen zur Förderung von Innovation, Forschung und Entwicklung:
  - Stärke Berücksichtigung von neuen Technologien bei der staatlichen Beschaffung
  - Weiterbildung der zuständigen Beamten zur Erhöhung der Technologieaffinität
  - Zielgerichtete Weiterbildungsmaßnahmen für deutsche Wissenschaftler und Ingenieure (in Zusammenarbeit mit Wirtschaft)
  - Finanzielle Anreize zur Gewinnung hochqualifizierter Wissenschaftler und Ingenieure aus dem Ausland
  - Steuerliche Anreize für zusätzliche privat finanzierte FuE
  - FuE-Projektförderung ausbauen durch Aufstockung finanzieller Mittel

Proportional zur Bewertung Deutschlands im europäischen Vergleich kann ferner ein indikativer Schlüssel zur Mittelverteilung auf die einzelnen Investitionsbereiche abgeleitet werden.<sup>18</sup>

- |  |     |
|--|-----|
| ■ Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel) | 25% |
| ■ Bildung                                  | 25% |
| ■ Gesundheit                               | 20% |
| ■ IKT-Infrastruktur                        | 15% |

---

<sup>18</sup> Mit Ausnahme der Infrastrukturinvestitionen wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die Kostenstruktur in den einzelnen Investitionsfeldern tendenziell vergleichbar ist.

- Informationsgesellschaft 10%
- Innovation, Forschung und Entwicklung 5%

Auf Grund der guten Evaluierung der Basis Infrastruktur in Deutschland sollten in diesem Bereich keine zusätzlichen öffentlichen Mittel eingesetzt werden.

## 4. Beurteilung der Konjunkturpakete der Bundesregierung

Vor dem Hintergrund des ermittelten Bedarfs öffentlicher Investitionen zur Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials der deutschen Volkswirtschaft werden in diesem Abschnitt die von der Bundesregierung auf den Weg gebrachten Investitionen im Rahmen der Konjunkturpakete<sup>19</sup> im Hinblick auf die von ihnen ausgehenden Wachstumsimpulse beurteilt.

### 4.1 Maßnahmen der Konjunkturpakete

Angesichts der Wirtschafts- und Finanzkrise und der damit verbundenen Gefahr einer sich verschärfenden und länger andauernden Rezession ist es die Zielsetzung der Konjunkturpakete, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Wachstum und Beschäftigung in Deutschland zu stabilisieren bzw. zu verbessern. Bei den für die Jahre 2009 und 2010 geplanten Maßnahmen handelt es sich um einen Mix aus zusätzlichen öffentlichen Investitionen, Steuer- und Abgabensenkungen, Zuweisungen und Zuschüssen, Maßnahmen zur Sicherung der Beschäftigung sowie einem Kredit- und Bürgschaftsprogramm. Vor dem Hintergrund der Zielsetzung dieser Studie sind insbesondere die geplanten zusätzlichen öffentlichen Investitionen von Bedeutung. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die im Rahmen der beiden Konjunkturpakete geplanten Investitionsvorhaben.

---

<sup>19</sup> Dabei handelt es sich um das Maßnahmenpaket „Beschäftigungssicherung durch Wachstumsstärkung“ vom 05. November 2008 (Konjunkturpaket I) und dem „Pakt für Beschäftigung und Stabilität in Deutschland zur Sicherung der Arbeitsplätze, Stärkung der Wachstumskräfte und Modernisierung des Landes“ vom 14. Januar 2009 (Konjunkturpaket II). Für Informationen zu diesen Maßnahmen siehe [www.konjunkturpaket.de](http://www.konjunkturpaket.de).

**Tabelle 2: Investitionen im Rahmen der Konjunkturpakete**

Investitionsfeld	Geplante Mittel:	
	in Mrd. Euro	in %
<b>Bildung:</b> Sanierung und Ausbau von Kindergärten, Schulen oder Hochschulen durch Kommunen.	6,5	33%
<b>Kommunale Infrastruktur:</b> Modernisierung von Krankenhäusern, Sanierung von Straßen, Ausbau von Städtebauprojekten und IT-Infrastruktur durch Kommunen	6,8*	35%
<b>Gebäudesanierung:</b> CO <sub>2</sub> -Gebäudesanierungsprogramm des BMVBS zur energetischen Sanierung von Wohnungen	2,0	10%
<b>Verkehrswege:</b> Verkehrsprojekte des BMVBS zur Verbesserung von Strassen, Schienen, Wasserwegen und kombiniertem Verkehr (Schiene und Wasser)	2,0	10%
<b>Umweltprämie:</b> Prämie bei Kauf oder Leasing eines Neuwagens, sofern das mindestens neun Jahre alte Auto verschrottet wird.	1,5	8%
<b>Forschung in mittelständischen Unternehmen:</b> Aufstockung des Etats für die Forschungsförderung für mittelständische Unternehmen (bis 1000 Mitarbeiter).	0,9	5%
<b>Gesamt:</b>	<b>19,7</b>	<b>100%</b>

\* davon 3,5 Mrd. Euro aus Bundes- und 3,3 Mrd. Euro aus Landesmitteln.

Quelle: [www.konjunkturpaket.de](http://www.konjunkturpaket.de) (Stand: 25.03.09).

Im Rahmen der beiden Konjunkturpakete sollen zusätzliche öffentliche Mittel für Verkehrsinvestitionen, strukturschwache Kommunen, regionale Infrastruktur und energetische Gebäudesanierung aufgebracht werden.<sup>20</sup> Schwerpunkte der Investitionen sind

<sup>20</sup> Zur Deckung der geplanten Mehrausgaben, erwarteten Mindereinnahmen bei Steuern und Abgaben sowie Belastungen auf dem Arbeitsmarkt hat die Bundesregierung zudem einen Nachtragshaushalt beschlossen sowie einen „Investitions- und Tilgungsfonds“ eingerichtet. Über Letzteren soll im Wesentlichen das Konjunkturpaket II finanziert werden.

die Kommunale Infrastruktur, insbesondere die Modernisierung von Krankenhäusern, Sanierung von Straßen und Ausbau von Städtebauprojekten, sowie die Verbesserung der Bildungsinfrastruktur, wo vor allem Kindergärten, Schulen und Universitäten saniert werden sollen. Mit dem Investitionsverstärkungsprogramm Verkehr sollen zusätzliche Investitionen in den Ausbau von Straßen, Schienen und Wasserwege des Bundes erfolgen. Darüber hinaus sind Mittel für die energetische Gebäudesanierung, eine Umweltprämie bei Verschrottung von mindestens neun Jahre alten Autos sowie für die zusätzliche Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mittelständischer Unternehmen vorgesehen.

## 4.2 Bewertung der geplanten Maßnahmen

Die geplanten Investitionsmaßnahmen der Konjunkturpakete können nun auf Basis des in Abschnitt 3.3 identifizierten Bedarfs für öffentliche Investitionen zur Verbesserung des langfristigen Wachstumspotentials der deutschen Volkswirtschaft und des dort abgeleiteten Verteilungsschlüssels bewertet werden.

Auf den ersten Blick scheinen die ausgewählten Investitionsmaßnahmen im Rahmen der Konjunkturpakete, wie etwa die energetische Gebäudesanierung oder die Verbesserung von Bildungseinrichtungen, größtenteils mit dem in der Studie ermittelten Bedarf für öffentliche Investitionen überein zu stimmen. Die genaue Betrachtung der einzelnen Maßnahmen offenbart allerdings klare Unzulänglichkeiten. So beschränken sich die geplanten zusätzlichen Investitionen überwiegend auf eine Verbesserung der Gebäudeinfrastruktur in Form von energetischer Gebäudesanierung. Demgegenüber fehlen Investitionen in die qualitative Verbesserung von Ausbildungsstätten, Bildungseinrichtungen und der Lehre an sich, sowie in Maßnahmen zur Steigerung der Gesundheit, wie sie im Abschnitt 3.3 beschrieben werden.

Der im Rahmen von Investitionen in kommunale Infrastruktur geplante Ausbau der Breitbandversorgung in ländlichen Regionen stimmt mit dem in dieser Studie ermittelten Investitionsbedarf in IKT-Infrastruktur überein. Jedoch fehlen auch hier weitergehende Investitionsmaßnahmen wie z.B. der Ausbau der Glasfasernetze bis zum Endnutzer. Ferner sind keine spezifischen Investitionsmaßnahmen zur Förderung der Informationsgesellschaft vorgesehen, wie z.B. der Ausbau der Erwachsenenbildung, spezielle Schulungen für Schüler und Senioren oder die Bereitstellung von Computern und Internetzugängen an Schulen. Gleiches gilt für den Bereich Innovation, Forschung und Entwicklung. Im Gegensatz dazu erscheint ein weiterer Ausbau der Verkehrs Infrastruktur, eine wichtige Komponente der

Konjunkturpakete, als unnötig, da Deutschland bereits über eine hoch entwickelte Basis Infrastruktur verfügt (vgl. Abschnitt 3.2.3) und deshalb kaum zusätzliche Wachstumsimpulse von derartigen Investitionen zu erwarten sind.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Rahmen der geplanten Konjunkturpakete finanzielle Mittel freigesetzt werden, die das langfristige Wachstumspotential der deutschen Volkswirtschaft signifikant verbessern könnten. Allerdings bedarf es hierfür einer zielgerichteten Planung zur Verteilung der Mittel, die so nicht erkennbar ist. Vielmehr sind die bisherigen Vorgaben entweder zu einseitig auf partielle Themen wie Gebäudesanierung oder Verkehrsinfrastruktur ausgerichtet, oder sie lassen noch zu viele Freiheiten bei der Mittelverwendung. Grundsätzlich besteht daher die Gefahr, dass anstelle von Investitionen in die Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials lediglich die Budgets der Gebietskörperschaften saniert werden.<sup>21</sup> Eine solche nicht sachgerechte Mittelverwendung würde weder konjunkturelle noch langfristige Wachstumseffekte generieren.

## 5. Fazit

In dieser Studie werden sieben Felder identifiziert, die für das langfristige Wachstumspotential einer Volkswirtschaft von zentraler Bedeutung sind und die durch gezielte öffentliche Investitionen verbessert werden können. Dabei zeigt sich, dass ein hohes langfristiges Wachstumspotential nur durch eine ausgeglichene Kombination aller sieben Aktionsfelder erreicht werden kann. Vor diesem Hintergrund sollten öffentliche Investitionen so geplant werden, dass sie zu Verbesserungen in den Feldern führen, in denen ein Land den relativ höchsten Nachholbedarf hat.

Um die Position Deutschlands im europäischen Vergleich und somit auch den relativen Nachholbedarf zu ermitteln wird für jedes der sieben Felder ein Teilindikator berechnet, der die deutsche Volkswirtschaft mit denen der übrigen EU-15 Staaten vergleicht. Im Ergebnis liegt Deutschland insgesamt zwar oberhalb des Durchschnitts der EU-15 Länder, gehört jedoch nicht zu den Staaten mit der höchsten Wettbewerbsfähigkeit. Der detaillierte europäische Vergleich einzelner Felder offenbart den höchsten Investitionsbedarf bei der Förderung des Bildungs- und Gesundheitssystems sowie der Verbesserung der

---

<sup>21</sup> Ein abschreckendes Beispiel für eine nicht sachgerechte Mittelverwendung ist der Solidarpakt II für den Aufbau Ost (Brenke et al. 2009).

Nachhaltigkeit des Energieverbrauchs. Weitere, in Deutschland relativ unterentwickelte Aktionsfelder sind Förderung von IKT-Infrastruktur (z.B. Breitband-Internetanschlüsse oder Glasfaserkabel) und Informationsgesellschaft. Zusätzliche Impulse sind auch im Bereich Innovation, Forschung und Entwicklung nötig. Demgegenüber lässt sich kein dringender Bedarf für Investitionen in Basis-Infrastruktur wie z.B. Strassen, Schienen, Wasserwege, etc. erkennen.

Vor dem Hintergrund des so ermittelten Investitionsbedarfs in Deutschland werden anschließend die im Rahmen der Konjunkturpakete der Bundesregierung geplanten Maßnahmen bewertet. Auf den ersten Blick ergeben sich viele Übereinstimmungen bei der energetischen Gebäudesanierung, der Verbesserung der Gebäudeinfrastruktur in den Bereichen Bildung und Gesundheit sowie bei der Versorgung ländlicher Gebiete mit Breitbandinternetanschlüssen. Bei genauerer Betrachtung werden jedoch erhebliche Schwächen deutlich. So sind weder Investitionen in die qualitative Verbesserung von Ausbildungsstätten, Bildungseinrichtungen und der Lehre an sich geplant, noch in den weiteren Ausbau von IKT-Infrastruktur über die Versorgung ländlicher Gebiete hinaus. Auch fehlen Maßnahmen zur Förderung der Informationsgesellschaft sowie von Innovation, Forschung und Entwicklung. Im Gegensatz dazu ist der weitere Ausbau der Verkehrsinfrastruktur in den Konjunkturpaketen explizit vorgesehen.

Insgesamt lässt sich daher festhalten, dass es den Konjunkturpaketen bisher an einer zielgerichteten Planung der einzelnen Investitionsmaßnahmen fehlt. Hier ist Nachbesserung dringend geboten, damit die Maßnahmen zur Bekämpfung der aktuellen Krise auch tatsächlich zur Erhöhung des langfristigen Wachstumspotentials Deutschlands genutzt werden können.

## Literaturverzeichnis

- Aghion, P.; Howitt, P. (1992):* A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica* 60, 323-351.
- Albers, B. S. (2003):* Investitionen in die Gesundheit, Humankapitalakkumulation und langfristiges Wirtschaftswachstum. Universität Bayreuth Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät. Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere 01-03.
- Aschauer, D. A. (1989):* Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), 177-200.
- Aschauer, D. A. (1990):* Why is Infrastructure Important? In: Munnell, A. H. (Ed.): Is There a Shortfall in Public Capital Investment? Federal Reserve Bank of Boston, 21-50.
- Aubert, S.; Stephan, A. (2000):* Regionale Infrastrukturpolitik und ihre Auswirkungen auf die Produktivität: Ein Vergleich von Deutschland und Frankreich. WZB Discussion Paper FS IV 00-02.
- Baake, P.; Erber, G.; Hagemann, H.; Heitzler, S.; Schewick, B. von; Wey, C.; Wolisz, A. (2006):* Die Rolle staatlicher Akteure bei der Weiterentwicklung von Technologien in deregulierten TK-Märkten. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.
- Barro, R.J. (1991):* Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics* 106, 407-444.
- Barro, R. J. (2001):* Human Capital and Growth. *The American Review*, Vol. 91, No. 2.
- Barro, R. J.; Lee, J.-W. (1993):* International Comparisons of Educational Attainment. *Journal of Monetary Economics* 32, 363-394.
- Barro, R. J.; Sala-i-Martin, X. (1995):* Economic Growth. New York.
- Blackburn, K.; Hung, V. T. Y.; Pozzolo, A. F. (2000):* Research, Development and Human Capital Accumulation. *Journal of Macroeconomics*, 22, 189-206.
- Brenke, K.; Dreger, C.; Kooths, S.; Kuzin, V.; Weber, S.; Zinsmeister, F. (2009):* Grundlinien der Wirtschaftsentwicklung 2009/ 2010. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 1-2/ 2009. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): IKT 2020. Forschung für Innovationen. Bonn 2007. URL: <http://www.bmbf.de/pub/ikt2020.pdf> (Stand: 23.02.2009).

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium der Finanzen (2008): Beschäftigungssicherung durch Wachstumsstärke, Maßnahmenpaket der Bundesregierung.
- Bundesrat (2009): Gesetzesbeschluss des Deutschen Bundestages. Gesetz zur Sicherung von Beschäftigung und Stabilität in Deutschland. Drucksache 120/09. 13.02.09.
- Colecchia, A.; Schreyer, P. (2001):* ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a unique Case? A Comparative Study of nine OECD Countries. STI Working Papers 2001/7.
- Dalum, B.; Freeman C.; Simonetti, R. (1999):* Europe and the Information and Communication Technology Revolution. In: Fagerberg, J.; Guerrieri, P.; Verspagen, B. (Hrsg.): The Economic Challenge to Europe. Adapting to Innovation Based Growth. Edgar Elgar, Aldershot, 106-129.
- Descy, P.; Tessaring, M. (2006):* Der Wert des Lernens: Evaluation und Wirkung von Bildung und Ausbildung. Cedefop Reference Series, 66.
- Dreger, C.; Erber, G. (2008):* Humankapital und Wirtschaftswachstum in den Regionen der EU. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 29/2008.
- Durth, R. (2001):* Wie kann die Verbreitung von neuem Wissen in Europa gefördert werden? Perspektiven der Wirtschaftspolitik 2 (3).
- Dutta, S.; Mia, I. (2007):* Connecting the World to Network Economy: A Progree Report Based on the Findings of the Networked Readiness Index 2006-2007. World Economic Forum.
- Edquist, C. (1997):* Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London.
- Edquist, H.; Henrekson, M. (2006):* Technological Breakthroughs and Productivity Growth. SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance No. 562.
- Erber, G.; Hagemann, H.; Seiter, S. (1998):* Zukunftsperspektiven Deutschlands im internationalen Wettbewerb: Industriepolitische Implikationen der Neuen Wachstumstheorie. Studies in Contemporary Economics.
- Erber, G.; Madlener, R. (2009):* Produktivität im Finanzsektor: Köpfe sind wichtiger als Computer. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 8/2009.
- Freeman, C. (1994):* Technological Revolutions and Catching--Up: ICT and the NIC. The Dynamics of Trade, Technology and Growth. In. Fragerberg, J.; Verspagen, B.; Tunzelmann, N. von (Hrsg.). Edward Elgar, 198-221.
- Fuente de la, A.; Ciccone, A. (2003):* Das Humankapital in der wissensbasierten globalen Wirtschaft. Abschlussbericht. Brüssel: Europäische Kommission.

- Greenstein, S. M.; Spiller, P. T. (1996).* Estimating the Welfare Effects of Digital Infrastructure. NBER Working Paper 5770.
- Gordon, R. J. (1999):* Has the "New Economy" Rendered the Productivity Slowdown Obsolete? Northwestern University and NBER, mineo.
- Gries, T. ; Jungmittag, A.; Welfens, P. J. (2003):* Neue Wachstums- und Innovationspolitik in Deutschland und Europa. Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge 189.
- Guellec, D.; Pottelsberghe de la Potterie, B. van (2001):* R&D and Productivity Growth. Panal Data Analysis of 16 OECD Countries. OECD Science, Technology and Industry (STI) Working Papers 2001/3.
- Hardy, A. (1980):* The Role of the Telephone in Economic Development. Telecommunications Policy, 4 (4), 278-286.
- Hedtkamp, G. (1995):* Die Bedeutung der Infrastruktur in makroökonomischer Sicht, in: Oberhauser, A. (Hrsg.): Finanzierungsprobleme der deutschen Einheit III - Ausbau der Infrastruktur und kommunaler Finanzausgleich. Schriften des Vereins für Socialpolitik N.F., Bd. 229/III, Berlin, 9-69.
- Hofmann, U.; Bönnte, W. (1994):* Produktivitätseffekte der Infrastruktur. Ein Überblick über neuere empirische Ergebnisse. Diskussionsbeiträge zum Regionalen Standortwettbewerb Nr. 8. Institut für Allokation und Wettbewerb, Universität Hamburg.
- Hofmann, U. (1996):* Produktivitätseffekte der öffentlichen Infrastruktur - Messkonzepte und empirische Befunde für Hamburg. Europäische Hochschulschriften, Reihe V Band 1945.
- Holz-Eakin, D. (1994):* Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle. The Review of Economics and Statistics, Vol. LXXVI, No. 1, 12-21.
- Hulten, C. R.; Schwab, R. M. (1991):* Public Capital Formation and the Growth of Manufacturing Industries. National Tax Journal, Vol. 44, 121-134.
- International Energy Agency (2008): Key World Energy Statistics 2008. Paris.
- Jochimsen, R. (1966):* Theorie der Infrastruktur. Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung. Tübingen 1966.
- Jörger, N. (2003):* Strukturindikatoren - Messung der Fortschritte im Rahmen der Lissabonner Strategie. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 12/2003.
- Jorgenson, D. W.; Ho, M. S.; Samuels, J. D.; Stiroh, K. J. (2008):* Industry Origins of the American Productivity Resurgence. Interdisciplinary Information Sciences. Vol. 14 (2008) , No. 1, 43-59.

- Jungmittag, A.; Welfens, P. J. J. (2000):* Auswirkungen einer Internet Flatrate auf Wachstum und Beschäftigung in Deutschland. EIIW Diskussionspapier Nr. 75, Universität Potsdam.
- Jungmittag, A.; Welfens, P. J. J. (2002):* Internet, Telekomliberalisierung und Wirtschaftswachstum: 10 Gebote für ein digitales Wirtschaftswunder. Springer Verlag.
- Kemfert, C. (2007a):* Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 11/2007.
- Kemfert, C. (2007b):* Breites Maßnahmenpaket zum Klimaschutz kann Kosten der Emissionsminderung in Deutschland deutlich verringern. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 18/2007.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2005): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament. Gemeinsame Maßnahmen für Wachstum und Beschäftigung: Das Lissabon-Programm der Gemeinschaft. 20.7.2005 KOM (2005) 330 endgültig. URL: [http://ec.europa.eu/growthandjobs/pdf/COM2005\\_330\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/growthandjobs/pdf/COM2005_330_de.pdf) (Stand: 04.02.2009).
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2006): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. i2010 – Erster Jahresbericht über die europäische Informationsgesellschaft. 19.5.2006 KOM (2006) 215 endgültig.
- Lichtenberg, F. R. (1993):* The Output Contribution of Computer Equipment and Personnel: A Firm-Level Analysis. NBER Working Paper Series No. 4540.
- Lucas, R. E. (1998):* On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics 22, 3-42.
- Lundvall, B. (1992):* National Systems of Innovation. New York.
- Mas, M. (2006):* Infrastructure and ICT: Measurement Issues and Impact on Economic Growth. EU Klems Working Paper Nr. 12/2006.
- Micus (2006): Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen der Breitbandnutzung. Micus Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.
- Micus (2008): The Impact of Broadband on Growth and Productivity. A Study on behalf of the European Commission, DG Information Society and Media.
- Mincer, J. (1974):* Schooling, experience and earnings. New York: NBER.
- Mohr, H. (1997):* Wissen als Humanressource. In: Clar, G. et al. (Hrsg): Humankapital und Wissen. Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung. Berlin 1997, 13-27.
- Munnell, A. H. (1990):* How does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance? New England Economic Review.

- Mushkin, S. J. (1962):* Health as an Investment. *Journal of Political Economy*, 70, 129-S157.
- Norton, S. W. (1992):* Transaction Costs, Telecommunications and the Microeconomics of Macroeconomic Growth. *Economic Development and Cultural Change*, 41 (1), 175-196.
- OECD (2000): *A New Economy: The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth*. Paris.
- OECD (2001): *Investment in human capital through post-compulsory education and training*. URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/50/2727144.pdf> (Stand: 13.02.2009).
- OECD (2008): *Health Data 2008: Statistics and Indicators for 30 Countries*.
- Oulton, N. (2001):* ICT and productivity growth in the United Kingdom. Bank of England.
- Pilat, D. (2001):* Productivity Growth in the OECD Area: Some Recent Findings. *International Productivity Monitor*, No. 03/2001.
- Pohlmann, T.; Stephan, A.; Vecchi, M. (2006):* Forschung und Entwicklung in den Wirtschaftssektoren Großbritanniens und Deutschlands. *Wochenbericht des DIW Berlin* Nr. 9/2006.
- Rebelo, S. (1991):* Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy* 99, 500-521.
- Rehme, G. (2007):* Wissen und Neue Wachstumstheorie: Die Rolle von fachspezifischem Humankapital. Technische Universität Darmstadt und Humboldt-Universität zu Berlin.
- Röller, L.-H.; Waverman, L. (2001):* Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *The American Economic Review*, Vol. 91, No. 4.
- Romer, P. M. (1986):* Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy* 94, 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990):* Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 98 (5), 71-102.
- Schlag, C.-H. (1999):* Die Bedeutung der öffentlichen Infrastruktur für das Wachstum der Wirtschaft in Deutschland. *Europäische Hochschulschriften, Reihe V* Band 2435.
- Schultz, T. W. (1961):* Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51, 1-17.
- Schumpeter, J. A. (1934):* *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Seitz, H. (1994):* Infrastruktur und interregionaler Wettbewerb. Eine theoretische und empirische Untersuchung. Universität Mannheim, mimeo.
- Stern, N. (2006):* *The Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.

- Trajtenberg, M. (2005):* Innovation Policy for Development: An Overview. Paper prepared for LAEBA, Second Annual Meeting. Tel Aviv University. NBER and CEPR.
- Voßkamp, R. (2005):* A Schumpeterian Model of Growth through Creative Destruction. Diskussionspapiere der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik. Serie 1, Nr. 261.
- Voßkamp, R.; Schmidt-Ehmke, J. (2006):* Die Beiträge von Forschung, Entwicklung und Innovation zu Produktivität und Wachstum - Schwerpunktstudie zur "Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands". DIW Berlin: Politikberatung kompakt Nr. 15/2006.
- World Economic Forum (2008): The Global Competitiveness Report 2008-2009. Geneva, Switzerland 2008.
- World Economic Forum (2008): The Lisbon Review 2008: Measuring Europe's Progress in Reform. Geneva, Switzerland 2008.
- World Health Organization (2000): The World Health Report 2000. Health Systems: Improving Performance. URL: [http://www.who.int/whr/2000/en/whr00\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2000/en/whr00_en.pdf) (Stand: 17.03.2009).
- Wößmann, L. (2006):* Bildungspolitische Lehren aus den internationalen Schülertests: Wettbewerb, Autonomie und externe Leistungsprüfung. Perspektiven der Wirtschaftspolitik 2006 7(3), 417-444.

## Anhang A: Berechnung des Potentialindikators

### *Skalierung*

Die im Rahmen dieser Studie verwendeten Variablen stammen aus der Datenbasis des WEF und der IEA. Die einzelnen Angaben sind im Rohzustand unterschiedlich skaliert, wobei die Bandbreite der Skalen von Zählungen pro Kopf der Bevölkerung über verschiedene Indexwerte bis zu wertmäßigen Anteilen am Sozialprodukt reicht. Grundsätzlich sind alle hier berücksichtigten Variablen so definiert, dass höhere Werte bei sonst unveränderten Bedingungen mit einer höheren Wettbewerbsfähigkeit einhergehen. Eine genaue Definition der einzelnen Variablen mit Quellenangabe findet sich im nachfolgenden Anhang B.

### *Standardisierung*

Um die einzelnen Variablen untereinander vergleichbar zu machen, wurden alle auf eine einheitliche Skala von 1 bis 5 gebracht. Dies geschieht durch die folgende Transformation:

$$Y_{1\text{bis}5,DEU} = 4 * \frac{(Y_{DEU} - Y_{\min})}{(Y_{\max} - Y_{\min})} + 1$$

Zunächst wird vom Wert des Indikators  $Y$  eines Landes (in der Formel exemplarisch für Deutschland) auf der Orginalskala der kleinste Wert unter allen Vergleichsländern,  $Y_{\min}$ , abgezogen. Für jedes Land wird folglich zuerst der Abstand auf der Orginalskala zum "Schlusslicht" berechnet. Dieser länderspezifische Abstand wird im nächsten Schritt dann durch den Abstand zwischen "Spitzenreiter"  $Y_{\max}$  und "Schlusslicht"  $Y_{\min}$  geteilt. Dadurch ergeben sich in diesem Schritt Werte zwischen 0 und 1: im schlechtesten Fall ist ein Land selbst das Schlusslicht und erhält den Wert 0. Im besten Fall ist das Land selbst der Spitzenreiter und erhält den Wert 1. Schließlich wird diese Position eines Landes zwischen Spitzenreiter und Schlusslicht auf der Skala 0 und 1 auf eine Skala zwischen 1 (Schlusslicht) und 5 (Spitzenreiter) transferiert. Diese beschriebene Standardisierung wird bei der Berechnung des Potentialindikators vor jedem Aggregationsschritt durchgeführt und auf diese Weise nur standardisierte Größen zu gewichteten Summen zusammengefasst.

Die zusammengefassten Teilindikatoren bzw. der Gesamtindex werden als gewichtete Summe der einzelnen Variablen bzw. Teilindikatoren berechnet. Die Festlegung der Gewichte erfolgt empirisch, d.h. aus den Daten heraus. Dabei wird davon ausgegangen, dass Unterschiede in der Wettbewerbsfähigkeit zwischen den Ländern insbesondere dort zu suchen sind, wo die jeweiligen Indikatoren zwischen den Ländern am stärksten voneinander abweichen. Entsprechend werden die Gewichte in Abhängigkeit der Varianzen der einzelnen Indikatoren ermittelt, wobei diejenigen, die eine größere Varianz in sich bergen, auch ein größeres Gewicht erhalten als die Indikatoren mit kleinerer Varianz. Auf diese Weise können die Faktoren, nach denen sich die betrachteten Länder am stärksten unterscheiden, auch entsprechend betont werden.

## Anhang B: Definition der Variablen

Potentialindikator		
	Datenquelle	Messung mit den Einschätzungen der Unternehmen für das WEF/ Definition nach OECD, WHO und IEA
<b>1. Informationsgesellschaft</b>		
<i>Teilindikatoren</i>		
Verfügbarkeit neuester Technologien	WEF	„In Ihrem Land sind die neuesten Technologien: 1= nicht weitgehend verfügbar oder in Verwendung, 7= weitgehend verfügbar und in Verwendung.“
Technologie-Absorptionsfähigkeit auf Unternehmensebene	WEF	„Unternehmen in Ihrem Land sind: 1= nicht in der Lage neue Technologien zu absorbieren, 7= aggressiv in der Absorption neuer Technologien.“
Internetnutzung	WEF	Internetnutzung je 100 Einwohner
Personal Computer	WEF	Personal Computer je 100 Einwohner
Internetzugang an Schulen	WEF	„In Ihrem Land ist der Internetzugang an Schulen: 1= sehr limitiert, 7= umfangreich - die meisten Schüler haben häufigen Zugang.“
<b>2. Innovation, Forschung und Entwicklung</b>		
<i>Teilindikatoren</i>		
Qualität wissenschaftlicher Forschungsinstitute	WEF	„Wissenschaftliche Forschungsinstitute (z.B. universitäre und staatliche Forschungszentren) in Ihrem Land sind 1= nicht vorhanden, 7= die besten in dem jeweiligen Forschungsbereich.“
FuE-Ausgaben der Unternehmen	WEF	„Unternehmen in Ihrem Land: 1= investieren nicht in FuE, 7= investieren im Verhältnis zu internationalen Vergleichsunternehmen sehr viel in FuE.“
Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie	WEF	"Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und Wirtschaft ist: 1= minimal oder nicht vorhanden, 7= intensiv und dauerhaft."
Staatliche Beschaffung von Spitzentechnologien	WEF	"In Ihrem Land haben staatliche Beschaffungsentscheidungen technologische Innovationen zum Ziel: 1= stimme dem nicht zu, 7= stimme dem zu."

Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren	WEF	„Wissenschaftler und Ingenieure in Ihrem Land sind: 1= kaum oder nicht verfügbar, 7= stehen weitgehend zur Verfügung.“
Anzahl der Patente	WEF	Anzahl der Patente, die zwischen dem 01. Januar und 31. Dezember 2007 gewährt wurden, je 1 Mill. Einwohner.
<b>3. Basis-Infrastruktur</b>		
<b>Teilindikatoren</b>		
Qualität der gesamten Infrastruktur	WEF	"Die Qualität der gesamten Infrastruktur in Ihrem Land ist: 1= rückständig/ schlecht, 7= weitreichend und effizient gemessen an internationalen Standards."
Qualität des Straßennetzes	WEF	"Die Qualität der Straßen in Ihrem Land ist: 1= rückständig/ schlecht, 7= weitreichend und effizient gemessen an internationalen Standards."
Qualität der Eisenbahn-Infrastruktur	WEF	"Die Qualität der Eisenbahn-Infrastruktur in Ihrem Land ist: 1= rückständig/ schlecht, 7= weitreichend und effizient gemessen an internationalen Standards."
Qualität der Hafen-Infrastruktur	WEF	"Die Qualität der Hafen-Infrastruktur in Ihrem Land ist: 1= rückständig/ schlecht, 7= weitreichend und effizient gemessen an internationalen Standards."
Qualität der Luftverkehrs-Infrastruktur	WEF	"Die Qualität der Luftverkehrs-Infrastruktur in Ihrem Land ist: 1= rückständig/ schlecht, 7= weitreichend und effizient gemessen an internationalen Standards."
Qualität der Stromversorgung	WEF	"Die Qualität der Stromversorgung in Ihrem Land ist: 1= schlechter als in vielen anderen Ländern, 7= entspricht den höchsten internationalen Standards."
Telefonpenetration	WEF	Telefonpenetration je 100 Einwohner
<b>4. IKT-Infrastruktur</b>		
<b>Teilindikatoren</b>		
Telefonpenetration	WEF	Telefonpenetration je 100 Einwohner
Internetnutzung	WEF	Internetnutzung je 100 Einwohner
Breitband-Internetanschlüsse	WEF	Breitband-Internetanschlüsse je 100 Einwohner
Mobiltelefonpenetration	WEF	Mobiltelefonpenetration je 100 Einwohner

<b>5. Bildung</b>		
<b>Teilindikatoren</b>		
Qualität des Grundschulwesens	WEF	"Die Qualität des Grundschulwesens in Ihrem Land ist: 1= von schlechter Qualität, 7= vergleichbar mit den besten Schulen der Welt."
Einschreibungsrate in der Primarstufe	WEF	Anteil der eingeschriebenen Schüler in der Primarstufe an der Gesamtbevölkerung in der entsprechenden Altersgruppe.
Ausgaben für Bildung	WEF	Ausgaben für Bildung in Prozent des Bruttonationalprodukts
Einschreibungsrate in den Sekundarstufen I+II	WEF	Anteil der eingeschriebenen Schüler der Sekundarstufen I+II an der Gesamtbevölkerung in der entsprechenden Altersgruppe.
Einschreibungsrate im Tertiärbereich	WEF	Anteil der an Hochschulen eingeschriebenen Studenten an der Gesamtbevölkerung in der entsprechenden Altersgruppe.
Qualität des Bildungssystems	WEF	"Die Qualität des Bildungssystem in Ihrem Land: 1= entspricht nicht den Anforderungen einer wettbewerbsfähigen Wirtschaft, 7= entspricht den Anforderungen einer wettbewerbsfähigen Wirtschaft."
Qualität der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung	WEF	"Die Qualität der mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildung: 1= hängt weit hinter den anderer Ländern hinterher, 7= ist eine der besten der Welt."
Qualität betriebswirtschaftlich ausgerichteter Schulen	WEF	"Die Qualität betriebswirtschaftlich ausgerichteter Schulen ist: 1= von schlechter Qualität, 7= vergleichbar mit den besten Schulen der Welt."
Internetzugang an Schulen	WEF	„In Ihrem Land ist der Internetzugang an Schulen: 1= sehr limitiert, 7= umfangreich - die meisten Schüler haben häufigen Zugang.“
<b>6. Gesundheit</b>		
<b>Teilindikatoren</b>		
Kindersterblichkeit	WEF	Kinder im Alter von 0-12 Monaten je 1.000 Lebendgeborenen.

Lebenserwartung	WEF	Lebenserwartung bei der Geburt für die gesamte Bevölkerung gemessen in Jahren.
Fettleibigkeitsrate	OECD	Anteil der fettleibigen Personen (BMI > 30 kg/ m <sup>2</sup> ) <sup>22</sup> an der gesamten Bevölkerung.
Herzinfarkt-Sterberate	OECD	Sterberate bedingt durch einen Herzinfarkt je 100.000 Einwohner.
Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems	WHO	Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems ( <i>overall health system attainment</i> ), gemessen in Prozent. <sup>23</sup>
<b>7. Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)</b>		
<b>Teilindikatoren</b>		
Energieeffizienz	IEA	Bruttonationalprodukt (gemessen unter der Verwendung der US-\$-KKP) bezogen auf den gesamten Primärenergieverbrauch (TPES).
Energiegehalt je Treibhausgasemissionen	IEA	CO <sub>2</sub> -Emissionen bezogen auf den gesamten Primärenergieverbrauch (TPES).

<sup>22</sup> Der Body-Mass-Index (BMI) bzw. Körpermaßindex ist eine Maßzahl für die Bewertung des Körpergewichts eines Menschen. Da Übergewicht ein weltweit zunehmendes Problem darstellt, wird der BMI vor allem dazu verwendet, auf eine diesbezügliche Gefährdung hinzuweisen. Der BMI berechnet sich aus dem Körpergewicht (kg) dividiert durch das Quadrat der Körpergröße (m<sup>2</sup>).

<sup>23</sup> Vgl. WHO (2000).

## Anhang C: Teilindikatoren und Variablen im Ländervergleich

### 1. Informationsgesellschaft

	Variablen					Teilindikator	
	<i>Verfügbarkeit neuester Technologien</i>	<i>Technologie-Absorptionsfähigkeit auf Unternehmensebene</i>	<i>Internet-nutzung</i>	<i>Anzahl der Personal Computer</i>	<i>Internet-zugang an Schulen</i>	<i>Informations-gesellschaft</i>	
						Indexwert	Rang
Belgien	3,95	3,44	2,69	2,60	3,32	3,32	10
Dänemark	4,79	5,00	3,37	4,10	4,74	4,57	2
<b>Deutschland</b>	<b>4,16</b>	<b>4,56</b>	<b>2,68</b>	<b>3,73</b>	<b>2,94</b>	<b>3,73</b>	<b>7</b>
Finnland	5,00	4,78	3,21	2,99	5,00	4,40	3
Frankreich	4,16	3,67	2,85	3,76	2,81	3,55	9
Griechenland	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	15
Großbritannien	4,16	3,67	3,66	4,51	4,10	4,12	6
Irland	2,68	3,44	1,94	3,42	2,16	2,79	11
Italien	1,00	1,44	3,05	2,35	1,13	1,70	14
Luxemburg	3,11	3,44	4,19	3,84	3,58	3,65	8
Niederlande	4,16	3,44	5,00	5,00	4,23	4,40	4
Österreich	4,16	5,00	2,96	3,53	4,61	4,22	5
Portugal	3,11	3,22	1,71	1,38	3,06	2,63	12
Schweden	5,00	5,00	4,48	4,85	5,00	5,00	1
Spanien	2,05	2,33	2,45	2,34	2,29	2,31	13
EU-15	3,34	3,36	2,97	3,39	2,89	3,26	
<i>Varianz</i>	<i>1,72</i>	<i>1,53</i>	<i>1,11</i>	<i>1,40</i>	<i>1,71</i>		
<i>Gewicht</i>	<i>0,23</i>	<i>0,20</i>	<i>0,15</i>	<i>0,19</i>	<i>0,23</i>		

Quelle: DIW econ.

## 2. Innovation, Forschung und Entwicklung

	Variablen						Teilindikator	
	Qualität wissenschaftlicher Forschungsinstitute	FuE-Ausgaben der Unternehmen	Forschungszusammenarbeit zwischen Universitäten und Industrie	Staatliche Beschaffung von Spitzentechnologien	Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren	Anzahl der Patente	Innovation, Forschung und Entwicklung	
							Indexwert	Rang
Belgien	5,00	3,80	4,41	3,44	3,40	2,21	3,88	6
Dänemark	4,67	4,73	4,56	4,56	3,80	2,74	4,35	4
<b>Deutschland</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>4,70</b>	<b>3,44</b>	<b>3,00</b>	<b>3,72</b>	<b>4,41</b>	<b>3</b>
Finnland	4,83	4,33	4,85	5,00	5,00	5,00	5,00	1
Frankreich	4,33	3,93	2,48	4,11	4,40	2,26	3,52	9
Griechenland	1,67	1,00	1,00	1,67	3,60	1,02	1,17	14
Großbritannien	4,83	3,93	4,26	3,44	2,80	2,35	3,77	7
Irland	4,17	3,40	3,96	3,22	3,80	1,82	3,44	10
Italien	1,00	1,67	1,30	1,00	2,20	1,53	1,00	15
Luxemburg	2,17	3,13	2,48	4,33	1,00	2,96	2,49	11
Niederlande	4,83	3,93	4,26	3,44	3,00	2,88	3,89	5
Österreich	4,17	3,67	4,11	3,44	3,20	2,37	3,57	8
Portugal	3,00	1,67	2,04	3,44	2,20	1,00	1,98	12
Schweden	4,83	5,00	5,00	5,00	4,40	3,90	4,91	2
Spanien	2,17	2,20	2,04	2,78	2,40	1,12	1,83	13
EU-15	3,75	3,50	3,25	3,13	3,09	2,38	3,16	
Varianz	1,92	1,58	1,90	1,21	1,05	1,2		
Gewicht	0,21	0,18	0,21	0,14	0,12	0,14		

Quelle: DIW econ.

### 3. Basis-Infrastruktur

	Variablen							Teilindikator	
	Qualität der gesamten Infrastruktur	Qualität des Straßennetzes	Qualität der Eisenbahn-Infrastruktur	Qualität der Hafen-Infrastruktur	Qualität der Luftverkehrs-Infrastruktur	Qualität der Strom-versorgung	Telefon-penetration	Basis-Infrastruktur	
								Indexwert	Rang
Belgien	3,97	4,00	4,00	4,64	4,00	4,62	2,22	3,72	5
Dänemark	4,74	4,38	3,78	4,76	4,50	5,00	3,78	4,41	3
<b>Deutschland</b>	<b>5,00</b>	<b>4,75</b>	<b>4,78</b>	<b>4,76</b>	<b>5,00</b>	<b>4,62</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>1</b>
Finnland	4,87	3,88	4,11	4,64	4,50	4,81	1,00	3,67	6
Frankreich	5,00	5,00	5,00	4,15	4,67	4,81	3,64	4,62	2
Griechenland	2,03	1,88	1,00	2,09	3,00	1,00	3,58	1,82	13
Großbritannien	3,32	3,25	2,78	3,18	3,50	4,05	3,68	3,28	9
Irland	1,26	1,00	1,00	1,85	2,67	3,10	2,84	1,60	14
Italien	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,95	2,35	1,00	15
Luxemburg	4,10	3,75	3,11	3,55	2,17	3,67	3,18	3,26	10
Niederlande	3,71	3,25	3,78	5,00	4,33	4,62	2,26	3,63	8
Österreich	4,87	4,63	3,78	3,06	4,17	4,62	1,96	3,65	7
Portugal	3,45	3,88	2,44	2,70	2,83	3,48	1,53	2,55	12
Schweden	4,23	3,63	3,78	4,03	3,83	4,62	4,14	4,05	4
Spanien	3,06	3,00	2,89	3,06	3,17	2,52	2,28	2,57	11
EU-15	3,64	3,59	3,37	3,45	3,65	3,78	3,36	2,58	
<i>Varianz</i>	<i>1,74</i>	<i>1,41</i>	<i>1,70</i>	<i>1,49</i>	<i>1,19</i>	<i>1,46</i>	<i>1,17</i>		
<i>Gewicht</i>	<i>0,19</i>	<i>0,16</i>	<i>0,19</i>	<i>0,17</i>	<i>0,13</i>	<i>0,16</i>	<i>0,27</i>		

Quelle: DIW econ.

#### 4. IKT-Infrastruktur

	Variablen				Teilindikator	
	<i>Telefon- penetration</i>	<i>Internet- nutzung</i>	<i>Breitband- Internetanschlüsse</i>	<i>Mobiltelefon- penetration</i>	IKT-Infrastruktur	
					Indexwert	Rang
Belgien	2,22	2,69	3,65	1,60	2,35	11
Dänemark	3,78	3,37	5,00	2,75	4,73	2
<b>Deutschland</b>	<b>5,00</b>	<b>2,68</b>	<b>2,99</b>	<b>2,47</b>	<b>3,86</b>	<b>6</b>
Finnland	1,00	3,21	4,30	2,82	2,78	9
Frankreich	3,64	2,85	3,40	1,00	2,83	8
Griechenland	3,58	1,00	1,00	2,08	1,00	15
Großbritannien	3,68	3,66	3,52	3,52	4,34	4
Irland	2,84	1,94	2,44	3,20	2,29	12
Italien	2,35	3,05	2,53	5,00	3,37	7
Luxemburg	3,18	4,19	3,41	3,54	4,29	5
Niederlande	2,26	5,00	4,99	2,66	4,70	3
Österreich	1,96	2,96	2,93	3,22	2,61	10
Portugal	1,53	1,71	2,32	3,46	1,50	14
Schweden	4,14	4,48	4,13	2,66	5,00	1
Spanien	2,28	2,45	2,60	2,70	2,14	13
EU-15	3,36	2,97	3,12	2,85	3,33	
<i>Varianz</i>	<i>1,17</i>	<i>1,11</i>	<i>1,14</i>	<i>0,86</i>		
<i>Gewicht</i>	<i>0,27</i>	<i>0,26</i>	<i>0,27</i>	<i>0,20</i>		

Quelle: DIW econ.

## 5. Bildung

	Variablen									Teilindikator	
	Qualität des Grundschulwesens	Einschreibungsrate in der Primarstufe	Ausgaben für Bildung	Einschreibungsrate in den Sekundarstufen I+II	Einschreibungsrate im Tertiärbereich	Qualität des Bildungssystems	Qualität der mathematischen und naturwissenschaftlichen Schulen	Qualität betriebswirtschaftlich ausgerichteter Schulen	Internetzugang an Schulen	Bildung	
										Indexwert	Rang
Belgien	4,43	3,08	3,13	3,31	3,48	4,73	4,74	4,65	3,32	4,38	3
Dänemark	3,29	1,58	5,00	5,00	4,29	4,47	3,19	4,13	4,74	4,59	2
Deutschland	<b>2,14</b>	<b>3,83</b>	<b>1,94</b>	<b>1,76</b>	<b>2,70</b>	<b>3,27</b>	<b>2,55</b>	<b>3,26</b>	<b>2,94</b>	<b>2,33</b>	<b>11</b>
Finnland	5,00	2,58	3,21	3,64	4,92	5,00	5,00	3,96	5,00	5,00	1
Frankreich	3,43	4,08	2,62	4,03	3,17	3,40	3,97	5,00	2,81	4,00	5
Griechenland	1,00	4,83	1,00	2,17	5,00	1,13	2,42	1,00	1,00	1,14	13
Großbritannien	2,29	3,92	2,62	1,28	3,32	2,87	2,42	3,61	4,10	2,65	10
Irland	3,57	1,00	2,62	3,64	3,30	4,20	3,19	3,78	2,16	2,96	8
Italien	1,57	4,17	1,94	1,69	3,68	1,00	1,77	1,70	1,13	1,01	14
Luxemburg	2,29	2,75	1,26	1,00	1,00	2,20	2,29	1,00	3,58	1,00	15
Niederlande	3,29	3,67	2,53	4,78	3,34	3,80	3,32	3,96	4,23	4,17	4
Österreich	3,14	3,08	2,62	1,97	2,87	3,67	3,06	3,61	4,61	3,18	7
Portugal	1,00	3,50	2,96	1,21	3,09	1,40	1,00	2,39	3,06	1,27	12
Schweden	2,86	1,00	4,32	2,19	4,25	3,80	2,81	3,78	5,00	3,30	6
Spanien	1,14	5,00	1,43	4,86	3,70	1,80	1,65	4,65	2,29	2,92	9
EU-15	2,32	3,90	2,29	2,65	3,36	2,74	2,65	3,53	2,89	2,7	
Varianz	1,47	1,55	1,15	2,00	0,94	1,75	1,20	1,62	1,71		
Gewicht	0,09	0,09	0,07	0,12	0,06	0,10	0,07	0,10	0,10		

Quelle: DIW econ.

## 6. Gesundheit

	Variablen				Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems	Teilindikator	
	Kindersterblichkeit	Lebenserwartung	Fettleibigkeitsrate (BMI)	Herzinfarkt-Sterberate		Gesundheit	
						Indexwert	Rang
Belgien	2,50	1,00	3,63	1,28	4,32	1,89	13
Dänemark	2,50	1,00	4,27	1,17	3,93	1,98	12
<b>Deutschland</b>	<b>2,50</b>	<b>3,00</b>	<b>3,26</b>	<b>1,74</b>	<b>4,32</b>	<b>2,84</b>	<b>7</b>
Finnland	5,00	1,00	3,01	1,00	3,83	2,04	11
Frankreich	2,50	5,00	4,80	5,00	4,90	5,00	1
Griechenland	2,50	3,00	1,28	1,67	3,54	2,12	10
Großbritannien	1,00	1,00	1,00	1,70	4,61	1,00	15
Irland	2,50	3,00	3,50	1,05	3,24	2,57	9
Italien	2,50	5,00	5,00	2,78	4,41	4,52	3
Luxemburg	2,50	3,00	1,86	2,48	5,00	2,72	8
Niederlande	2,50	3,00	4,32	2,40	4,61	3,33	5
Österreich	2,50	3,00	3,77	1,80	4,51	3,03	6
Portugal	2,50	1,00	3,72	1,85	1,00	1,41	14
Schweden	5,00	5,00	4,67	1,13	5,00	4,68	2
Spanien	2,50	5,00	2,81	2,79	4,02	3,83	4
EU-15	2,29	3,41	2,99	2,20	4,33	3,03	
<i>Varianz</i>	<i>1,00</i>	<i>2,55</i>	<i>1,51</i>	<i>1,06</i>	<i>0,99</i>		
<i>Gewicht</i>	<i>0,07</i>	<i>0,19</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>	<i>0,07</i>		

Quelle: DIW econ.

7. Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)

	Variablen		Teilindikator	
	Energieeffizienz	Energiegehalt je Treibhausgasemissionen	Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)	
			Indexwert	Rang
Belgien	1,75	2,04	1,59	14
Dänemark	3,86	1,26	3,04	6
<b>Deutschland</b>	<b>2,71</b>	<b>1,51</b>	<b>2,07</b>	<b>11</b>
Finnland	1,00	2,24	1,00	15
Frankreich	2,43	3,15	3,52	3
Griechenland	3,86	1,00	2,76	8
Großbritannien	3,42	1,55	2,87	7
Irland	5,00	1,07	4,08	2
Italien	3,86	1,44	3,23	4
Luxemburg	2,43	1,50	1,75	13
Niederlande	2,43	1,64	1,90	12
Österreich	3,42	1,76	3,10	5
Portugal	3,04	1,65	2,58	9
Schweden	1,95	5,00	5,00	1
Spanien	3,04	1,60	2,52	10
EU-15	2,89	1,74	2,51	
<i>Varianz</i>	<i>1,02</i>	<i>1,01</i>		
<i>Gewicht</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>		

Quelle: DIW econ.

## 8. Gesamtindex und Teilindikatoren

	Teilindikatoren							Gesamtindex	
	Informations- gesellschaft	Innovation, Forschung und Entwicklung	Basis- Infrastruktur	IKT- Infrastruktur	Bildung	Gesundheit	Nachhaltigkeit (Energie und Klimawandel)		
								Indexwert	Rang
Belgien	3,32	3,88	3,72	2,35	4,38	1,96	1,59	3,19	9
Dänemark	4,57	4,35	4,41	4,73	4,59	2,12	3,04	4,41	2
<b>Deutschland</b>	<b>3,73</b>	<b>4,41</b>	<b>5,00</b>	<b>3,86</b>	<b>2,33</b>	<b>2,92</b>	<b>2,07</b>	<b>3,65</b>	<b>6</b>
Finnland	4,40	5,00	3,67	2,78	5,00	2,20	1,00	3,82	5
Frankreich	3,55	3,52	4,62	2,83	4,00	5,00	3,52	4,12	3
Griechenland	1,00	1,17	1,82	1,00	1,14	2,33	2,76	1,00	15
Großbritannien	4,12	3,77	3,28	4,34	2,65	1,00	2,87	3,23	8
Irland	2,79	3,44	1,60	2,29	2,96	2,85	4,08	2,77	10
Italien	1,70	1,00	1,00	3,37	1,01	4,61	3,23	1,87	13
Luxemburg	3,65	2,49	3,26	4,29	1,00	2,67	1,75	2,58	11
Niederlande	4,40	3,89	3,63	4,70	4,17	3,36	1,90	4,09	4
Österreich	4,22	3,57	3,65	2,61	3,18	3,08	3,10	3,43	7
Portugal	2,63	1,98	2,55	1,50	1,27	2,10	2,58	1,66	14
Schweden	5,00	4,91	4,05	5,00	3,30	4,66	5,00	5,00	1
Spanien	2,31	1,83	2,57	2,14	2,92	3,98	2,52	2,44	12
<i>Varianz</i>	<i>1,29</i>	<i>1,66</i>	<i>1,31</i>	<i>1,56</i>	<i>2,61</i>	<i>1,84</i>	<i>1,04</i>	<i>2,93</i>	
<i>Gewicht</i>	<i>0,15</i>	<i>0,20</i>	<i>0,15</i>	<i>0,31</i>	<i>0,14</i>	<i>0,1</i>	<i>0,12</i>		

Quelle: DIW econ.