

# Innovationsindikator 2009: Deutschland hat Aufholbedarf

Heike Belitz  
hbelitz@diw.de

Marius Clemens  
mclcm@uni-potsdam.de

Astrid Cullmann  
acullmann@diw.de

Christian von Hirschhausen  
chirschhausen@diw.de

Jens Schmidt-Ehmcke  
jschmidtehmcke@diw.de

Doreen Triebe  
dtriebe@diw.de

Petra Zloczynski  
pzloczynski@diw.de

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

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

Die Innovationsfähigkeit eines Landes, das heißt die Fähigkeit der Menschen und Unternehmen, neues Wissen zu schaffen und dies in neue, marktfähige Produkte und Dienstleistungen sowie in produktivere Prozesse umzusetzen, ist nicht direkt messbar. Daher wird hier auf mehr als 150 Einzelindikatoren zur Innovationsfähigkeit zurückgegriffen. Diese werden für Deutschland und sechzehn andere hoch entwickelte Wettbewerberländer (Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Südkorea, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien und die USA) erfasst und in mehreren Aggregationsschritten schließlich zu einem Gesamtindikator zusammengefasst (Abbildung 1).<sup>1</sup>

Um innovativ zu sein, benötigt ein Land vor allem ein leistungsfähiges Innovationssystem, aber auch ein günstiges gesellschaftliches Innovationsklima. Das „Innovationssystem“ ist die Gesamtheit der für den Innovationsprozess entscheidenden Institutionen und Rahmenbedingungen. Sie sorgen dafür, dass der Innovationsprozess mit hoch qualifizierten Menschen (Bildung), neuem Wissen (Forschung und Entwicklung, FuE) und genug Kapital (Finanzierung) versorgt wird und dass die Innovationsakteure – insbesondere die Unternehmen – die Impulse von Partnern (Vernetzung), anderen Wettbewerbern (Wettbewerb) und Kunden im In- und Ausland (Nachfrage) aufnehmen und in innovative Produkte, Dienstleistungen und Organisationslösungen umsetzen (Umsetzung). Jeder dieser sieben Bereiche ist mit einer Vielzahl von Indikatoren unterfüttert, die

<sup>1</sup> Vgl. v. Hirschhausen, C., Belitz, H., Clemens, M., Cullmann, A., Schmidt-Ehmcke, J., Zloczynski, P.: Innovationsindikator Deutschland. Bericht 2009. Studie des DIW Berlin im Auftrag der Deutschen Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie. Politikberatung kompakt Nr. 51, DIW Berlin 2009; sowie Deutsche Telekom Stiftung und Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.: Innovationsindikator Deutschland 2009. Bonn, Berlin 2009, [www.innovationsindikator.de](http://www.innovationsindikator.de).

## Fünf Fragen an Christian von Hirschhausen

### „Lichtblick: Deutschland hat die effizienteste Forschung“



Prof. Dr. Christian von Hirschhausen, **Forschungsdirektor** am DIW Berlin

**Herr Prof. von Hirschhausen, das DIW Berlin hat in diesem Jahr zum fünften Mal einen Gesamtindikator für die Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich ermittelt. Spiegeln die Ergebnisse die aktuelle Wirtschaftskrise?**

Unsere Daten spiegeln die Situation vor der Krise! Vor der Krise lag Deutschland mit Rang neun im Mittelfeld von 17 innovationsgetriebenen Ländern. Die USA konnten im Vergleich zum Vorjahr einen Rang gutmachen und führen nun das Ranking an. Sie belegen Spitzenplätze bei den Bildungsausgaben, sowohl gemessen am Bruttoinlandsprodukt als auch je Student und Schüler.

**Wie sieht es in Deutschland aus? Rechnen Sie mit einem Einbruch des Innovationsklimas?**

Das deutsche Innovationssystem ist bislang glimpflich durch die Finanz- und Wirtschaftskrise gekommen. Die hohe technologische Wissensintensität deutscher Produkte und Leistungen sowie das breite Angebot bieten bei wieder anspringendem Wachstum gute Absatzchancen. Erstmals wurde im Innovationsindikator auch die Forschungseffizienz im internationalen Vergleich gemessen. Deutschland belegt hier eine Spitzenposition. Positiv hervorzuheben ist weiterhin, dass Deutschland beim Frauenanteil der MINT-Absolventen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) im letzten Jahr einen Sprung um sechs Plätze nach oben (von 13 auf 7) gemacht hat.

**Welche Handlungsempfehlungen geben Sie der neuen Bundesregierung mit auf den Weg?**

Es muss eine staatliche Innovationspolitik geben, die über die kurzfristigen Konjunkturpakete hinausreicht. An oberster Stelle der Agenda muss die Erhöhung der Ausgaben für Forschung und Bildung stehen. Als Maßstab sollte hier das 10%-Ziel vom Bildungsgipfel in Dresden dienen. Zur nachhaltigen Verbesserung der

Innovationsfähigkeit Deutschlands müssen Bund und Länder dem Ziel, bis zum Jahr 2015 zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Bildung zu investieren, eine größere Bedeutung beimessen. Dafür sind erhebliche Mehrinvestitionen der Unternehmen und des Staates in Forschung und Bildung nötig, die bei mindestens 30 Milliarden Euro liegen dürften.

**Welche bildungspolitischen Signale kommen aus Brüssel?**

Der alte und neue EU-Kommissionspräsident Barroso hat erhebliche Anstrengungen in Richtung Forschungs- und Bildungspolitik angekündigt.

Ein Beispiel ist das „European Institute of Technology“ (EIT), welches bald an voraussichtlich drei Standorten in der EU Exzellenzcluster mit europaweiter Ausstrahlung bilden wird. Auch die Wiederbelebung des Bologna-Prozesses steht auf der Tagesordnung.

Die staatliche Innovationspolitik  
» muss über die kurzfristigen Konjunkturpakete hinausreichen. «

**Wie wichtig ist der Bologna-Prozess für Deutschland?**

Mit der Einführung der Bachelor-Studiengänge wurde ein Weg gegen den drohenden Fachkräftemangel im Bereich der Hochqualifizierten beschritten. Die erhoffte Reduktion der Studienabbrecherquoten durch die Einführung der neuen Studiengänge hat sich aber bisher nicht eingestellt. Die bisherigen Ergebnisse des Bologna-Prozesses in Deutschland stehen unter Kritik vor allem von Studierenden und Hochschullehrern. Doch die Reformvorhaben im Bologna-Prozess müssen in Deutschland konsequent zu Ende geführt werden. Dabei sind auf Basis der bisherigen Erfahrungen notwendige Korrekturen durchzuführen. Die Politik muss erreichen, dass sich die Akteure abstimmen und den Reformprozess so koordinieren, dass eine Qualitätskultur in den Hochschulen weiterentwickelt wird, ohne die bisherigen Stärken der Tertiärausbildung aufzugeben.

Das Gespräch führte Erich Wittenberg.

## Methodik: So wird der Innovationsindikator berechnet

### Datenquellen der Einzelindikatoren

Wichtige Quellen der verwendeten Einzelindikatoren für die Leistungsfähigkeit des nationalen Innovationssystems und das gesellschaftliche Innovationsklima sind

- die nationalen und internationalen Daten zu Forschung und Entwicklung, Bildung, Handel, Produktion und Beschäftigung, die unter anderem von der OECD und Eurostat bereitgestellt werden, und vom DIW Berlin selbst berechnete Indikatoren,
- zusammengefasste Indikatoren anderer Autoren, die komplexe Einflussfaktoren auf die Innovationsfähigkeit mit einem ähnlichen methodischen, mehrstufigen Ansatz bewerten, etwa die Produktmarktregulierung (OECD) und die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (WEF in Kooperation mit INSEAD),
- international vergleichende Befragungen der Akteure des Innovationsprozesses, zum Beispiel der Unternehmen (Executive Opinion Survey des World Economic Forum) und der Personen (Eurobarometer, World Values Survey).

### Standardisierung

Um die Einzelindikatoren vergleichen und zusammenfassen zu können, werden zunächst alle Daten – sowohl die „harten“ Fakten als auch die „weichen“ Befragungsergebnisse – auf eine einheitliche Skala gebracht. Dies geschieht durch folgende Transformation:<sup>1</sup>

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

Sie gibt im Wesentlichen den Abstand des Originalwertes  $Y$  eines Landes vom „Spitzenreiter“ ( $Y_{\max}$ ) und vom „Schlusslicht“ ( $Y_{\min}$ ) wieder und bringt diesen Abstand auf eine Skala von 1 bis 7.<sup>2</sup>

Die Variablen  $Y$  wurden so gewählt, dass aufgrund theoretischer und empirischer Forschungsergebnisse

- <sup>1</sup> Die hier vorgeschlagene Transformation bringt alle Einzelindikatoren (und alle daraus abgeleiteten Zwischenergebnisse) nicht nur auf eine einheitliche Skala, sondern bewahrt auch die relativen Abstände, die die Vergleichsländer auf der Originalskala des jeweiligen Indikators aufweisen.
- <sup>2</sup> Die Reskalierung des Abstands zum Spitzenreiter beziehungsweise zum Schlusslicht auf den Bereich von 1 bis 7 wird vorgenommen, weil viele der verwendeten Einzelindikatoren aus der weltweiten Managerbefragung des World Economic Forum bereits im „Rohzustand“ auf dieser Skala gemessen werden.

unterstellt werden kann, dass höhere Werte „besser“ sind als niedrige Werte, das heißt, dass sich die Innovationsfähigkeit mit steigendem  $Y$  erhöht.

### Gewichtung und Zusammenfassung der Indikatoren durch die statistische Hauptkomponente

Die zusammengefassten Indikatoren werden auf jeder Stufe als gewichtete Summe der Komponenten berechnet. Die Festlegung der Gewichte erfolgt auf den unteren Stufen der Indikatorenbildung „empirisch“ (aus den Daten heraus) mit dem statistischen Verfahren der Hauptkomponentenanalyse. Diese errechnet mit der ersten Hauptkomponente<sup>3</sup> genau jene gewichtete Summe der Einzelindikatoren, die die größte Variation zwischen den Vergleichsländern aufweist. Dazu bestimmt die erste Hauptkomponente die Gewichte der Einzelindikatoren genau so, dass jene Indikatoren mit einem relativ hohen Gewicht „belohnt“ werden, die selbst eine hohe Ländervariation aufweisen und in der Richtung der Variation gut mit den anderen Einzelindikatoren übereinstimmen. Dahinter steht folgender Gedanke: Unterschiede in der Innovationsfähigkeit der allesamt hochentwickelten Vergleichsländer sind dort zu suchen, wo die Indikatoren zwischen diesen Ländern am stärksten variieren.<sup>4</sup>

Auf der vorletzten Stufe, wo auf der Systemseite sieben Subindikatoren zusammengefasst werden, stützt sich die Gewichtung auf das Urteil von Unternehmensexperten aus dem produzierenden Gewerbe und dem Dienstleistungsbereich, die vom DIW Berlin in den Jahren 2005 und 2006 schriftlich befragt wurden.<sup>5</sup>

Bei der Zusammenfassung des Systemindikators mit dem Indikator für das gesellschaftliche Klima zum Innovationsindikator erhält der Systemindikator ein Gewicht von sieben Achtel. Diese stärkere Gewichtung der Systemseite gibt die große Bedeutung wieder, die das Innovationssystem für die Innovationsfähigkeit eines Landes besitzt. Sie reflektiert auch die Fülle von vorhandenen Forschungsergebnissen zum Innovationssystem, während über das innovationsfördernde gesellschaftliche Klima, also die Werte und Einstellungen der Menschen und deren Einfluss auf die Innovationsfähigkeit, noch relativ wenig bekannt ist.

- <sup>3</sup> Die errechneten Werte der ersten Hauptkomponente werden anschließend zum Weiterrechnen wiederum auf die Standardskala zwischen 1 und 7 gebracht.
- <sup>4</sup> In wenigen Fällen wurden die Gewichte der Komponenten eines zusammengesetzten Teilindikators nicht auf Basis der Hauptkomponentenanalyse berechnet, aber dennoch empirisch bestimmt. In diesen Fällen ergab sich aus der Hauptkomponentenanalyse ein negatives Gewicht für mindestens eine Komponente. War dies der Fall, dann wurden die Gewichte nur auf Basis der (stets positiven) Varianzen der Komponenten berechnet.
- <sup>5</sup> Vgl. v. Hirschhausen, C. et. al, a. a. O.

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

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

Mit der Differenzierung in die Teile „Innovationssystem“ und „gesellschaftliches Innovationsklima“ lässt sich aus der Berechnung des Innovationsindikators eine „Innovationsbilanz“ für Deutschland ableiten, die seine Stärken und Schwächen relativ zu den Vergleichsländern auf den Punkt bringt (Kasten).

### Deutschland liegt im Mittelfeld

In der Gesamtrangfolge der siebzehn Länder des Innovationsindikators 2009 steht Deutschland bei einem fast unveränderten Punktwert auf Rang 9 und damit nach wie vor im Mittelfeld der Vergleichsgruppe, die von den USA angeführt wird (Abbildung 2). Bereits seit 2006 bilden neben den USA die Schweiz, Schweden, Finnland und Dänemark die Spitzengruppe, die einen deutlichen Vorsprung gegenüber den übrigen Konkurrenten aufweist.

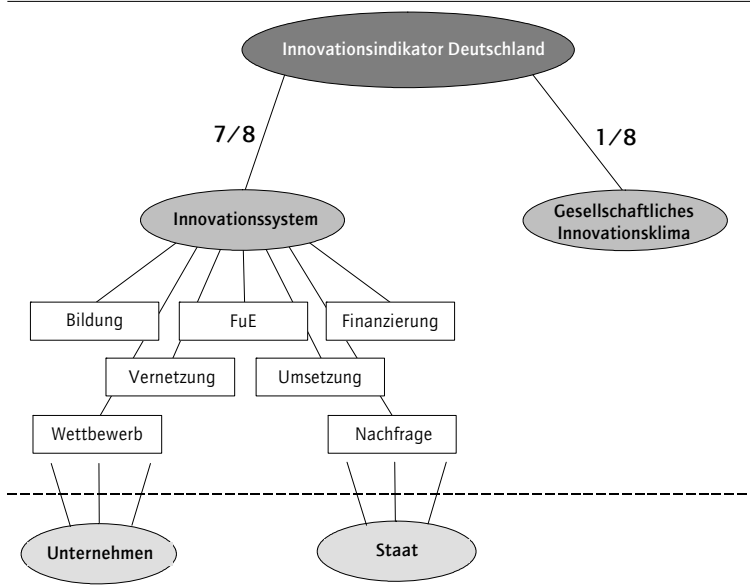
Auf diese Spitzengruppe folgt ein breites Mittelfeld, das von Rang 6 (Kanada) bis Rang 15 (Irland) reicht. Die unteren Plätze des Innovationsindikators belegen, wie auch in den vergangenen Jahren, Spanien und Italien, denen keine Annäherung an das breite Mittelfeld gelingt.

### Der Abstand zur Spitze verringert sich nicht

Die Veränderung der Einzelindikatoren zwischen 2007 und 2009 bewirkt bei Deutschland lediglich eine leichte Schwankung des Innovationsindika-

Abbildung 1

### Aufbau des Innovationsindikators Deutschland 2009



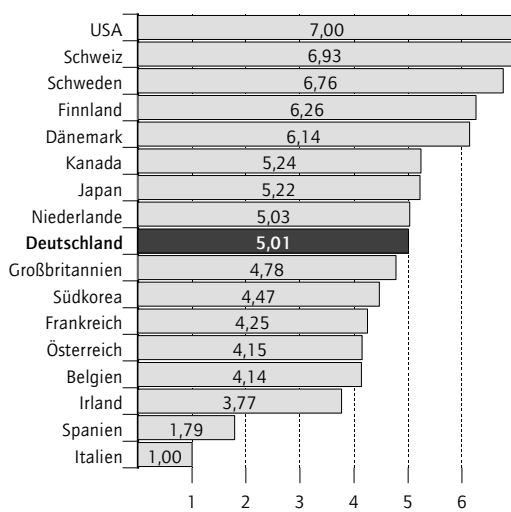
Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

Abbildung 2

### Rangplätze und Punktwerte der Länder 2009

Rang 1 = 7 bis Rang 17 = 1



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

tors um den Punktwert fünf. Da anderen Wettbewerbern wie Kanada und den Niederlanden größere Fortschritte gelangen, büßte die Bundesrepublik zuletzt jedoch einen Rang ein.

Während sich für die meisten Länder eine Verschlechterung des Punktwertes ergibt, haben sich die USA, die Schweiz, Kanada, Österreich, Südko-

Tabelle

**Rangplätze und Punktwerte im Innovationsindikator**

Land	2007		2008		2009	
	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert	Rang	Punktwert
USA	2	6,98	2	6,70	1	7
Schweiz	3	6,81	3	6,55	2	6,93
Schweden	1	7	1	7	3	6,76
Finnland	4	6,50	4	6,31	4	6,26
Dänemark	5	6,02	5	5,99	5	6,14
Kanada	9	5,03	9	4,94	6	5,23
Japan	7	5,49	6	5,32	7	5,22
Niederlande	8	5,16	11	4,89	8	5,03
Deutschland	10	5,03	8	4,95	9	5,01
Großbritannien	6	5,64	7	5,06	10	4,78
Südkorea	15	3,74	10	4,91	11	4,47
Frankreich	11	4,51	13	4,30	12	4,25
Belgien	12	4,44	12	4,32	14	4,15
Österreich	14	3,90	14	4,18	14	4,14
Irland	13	4,40	15	4,09	15	3,77
Spanien	16	1,31	16	1,46	16	1,79
Italien	17	1	17	1	17	1

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

rea und Spanien relativ gesehen verbessert. Dies bewirkt einige Rangwechsel. So hat Schweden im Jahr 2009 seinen Spitzenplatz an die USA verloren und wurde auch von der Schweiz überholt. Die drei Länder der Spitzengruppe liegen bei der Gesamtbewertung dicht zusammen und haben gegenüber Dänemark und Finnland einen kleinen Vorsprung. In der Mittelgruppe liegt Deutschland zusammen mit Kanada, Japan, den Niederlanden und Großbritannien im vorderen Bereich. Südkorea führt den zweiten Teil des Mittelfeldes an, gefolgt von Frankreich, Österreich, Belgien und Irland. Aus dem Schlussfeld rückt Spanien

immer näher an das Mittelfeld, während der große Rückstand des Schlusslichts Italien bestehen bleibt. Insgesamt gelingt es Deutschland nicht, näher an den jeweiligen Spitzenreiter (2007 und 2008 Schweden, 2009 USA) heranzurücken und seine Position im internationalen Vergleich damit zu verbessern (Tabelle).

**Deutschland mit Stärken, aber auch ausgeprägten Schwächen**

Aus den Platzierungen bei den sieben Systemkomponenten und dem Innovationsklima ergibt sich Deutschlands Profil bei innovationsrelevanten Faktoren, welches einige prägnante Stärken und Schwächen offenbart (Abbildung 3). Besondere Vorteile liegen demnach in den Bereichen Vernetzung (Platz 3) und innovationsfreundliche Nachfrage (Platz 4). Auch bei der Umsetzung von Innovationen auf den Märkten (Platz 5) und dem Forschungssystem (Platz 8) erreicht Deutschland im Vergleich zum Gesamtrang bessere Plätze. Hinter diesen „Systemstärken“ liegen im Detail besonders gute Indikatorwerte beim Markterfolg forschungsintensiver Industrien und der Vernetzung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

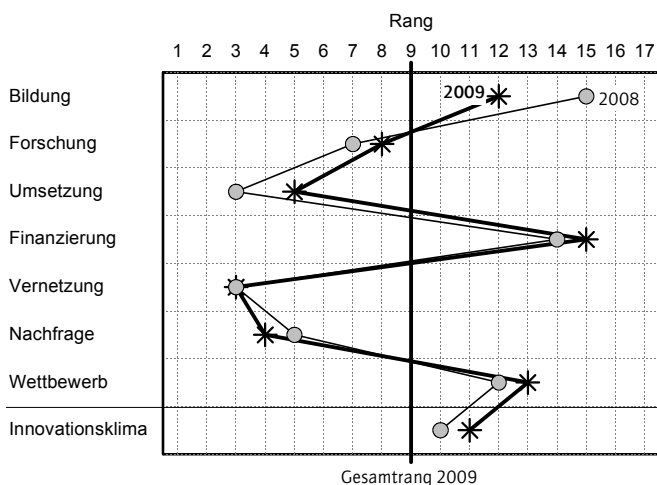
Diesen Stärken stehen ausgeprägte Schwächen gegenüber. Die schlechteste Bewertung erhält erstmals nicht das Bildungssystem (Platz 12), sondern die Finanzierung von Innovationen (Platz 15). Große Nachteile hat Deutschland auch mit seinen Bedingungen für Wettbewerb und Regulierung (Platz 13). Beim gesellschaftlichen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

**Finanzierungsengpässe bei Innovationen**

In der Finanzierung von Innovationen liegt eine gravierende Schwäche im deutschen Innovationssystem. Mit Platz 15 erreicht Deutschland hier den Tiefpunkt seit Beginn der Bewertung im Jahr 2005. Nur Japan und Italien weisen noch schlechtere Finanzierungsbedingungen für innovative Unternehmen auf. Dabei sind die verwendeten international verfügbaren Daten für

Abbildung 3

**Rangplätze Deutschlands in den Teilindikatoren**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

diesen Subindikator noch nicht von der Finanzkrise geprägt. Die Finanzierung von Innovationen war bereits vor der Wirtschaftskrise ein Nachteil des deutschen Innovationssystems. So ist es in Deutschland sowohl für etablierte Unternehmen als auch für Unternehmensgründer schwieriger, Kredite oder Risikokapital zu beschaffen, als in anderen Ländern. Bei der *Beurteilung des inländischen Kapitalmarktes* hat Deutschland 2009 vier Plätze eingebüßt und belegt nun Rang 15. Der Zugang zu Venture Capital wird im Vorjahresvergleich in Deutschland ebenfalls schlechter bewertet. Deutschland fällt hier vom zehnten auf den 13. Rang zurück. Auch die Einschätzung der Unternehmen über den Zugang zu Darlehen (Rang 13, zuvor Rang 9) und ihre Beurteilung des Bankensystems (Rang 13, zuvor Rang 10), hat sich verschlechtert. Diese Entwicklung deutet allgemein auf zunehmende externe Finanzierungsengpässe hin, die vor allem kleine und mittlere Unternehmen und High-tech-Neugründungen in ihren Innovationsaktivitäten behindern.

### Deutschland muss weiter nachsitzen

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

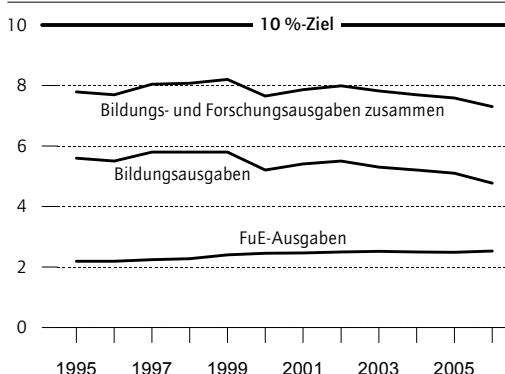
Investitionen in Forschung, Entwicklung und Bildung sind in hochentwickelten Volkswirtschaften die entscheidenden Grundlagen langfristigen Wohlstands. Deutschland ist von der Erreichung des von der Bundesregierung mit Zustimmung der Länder formulierten 10 %-Ziels bis 2015 noch weit entfernt. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung sollen auf drei Prozent und die Ausgaben für Bildung auf sieben Prozent des Bruttoinlandsprodukts steigen (Abbildung 4). Im Jahr 2006 investierte Deutschland jedoch nur 4,8 Prozent des Bruttoinlandsprodukts in die Ausbildung und liegt damit unter dem OECD-Durchschnitt (5,5 Prozent).<sup>2</sup> Das deutsche Bildungsbudget ist – gemessen am Bruttoinlandsprodukt – gegenüber

<sup>2</sup> Öffentliche und private Ausgaben für Bildung in internationaler Abgrenzung. Vgl. OECD: Education at a Glance. Paris 2009.

Abbildung 4

### Ausgaben für Bildung und Forschung in Deutschland

In Prozent des Bruttoinlandsprodukts

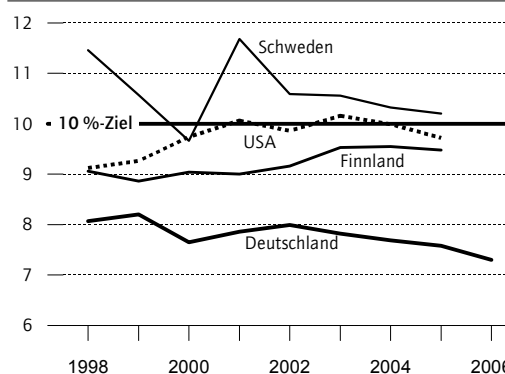


Quelle: Berechnungen des DIW Berlin. DIW Berlin 2009

Abbildung 5

### Ausgaben für Bildung und Forschung im internationalen Vergleich

In Prozent des Bruttoinlandsprodukts



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin. DIW Berlin 2009

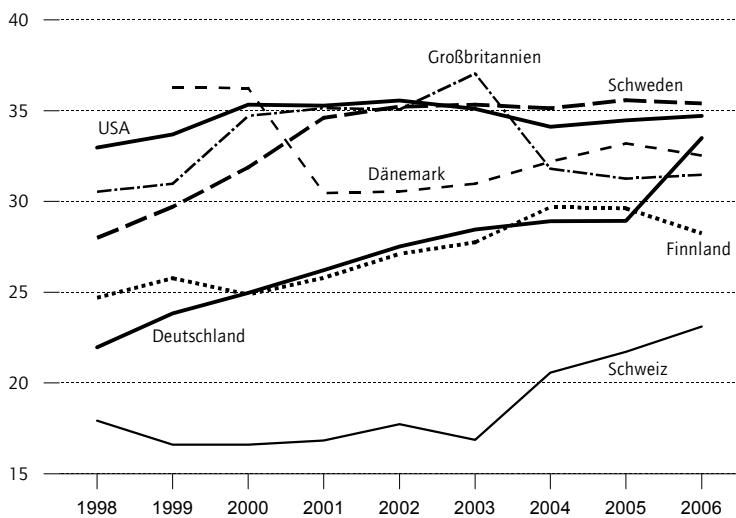
dem Vorjahr sogar gesunken. Auch die Ausgaben für FuE blieben im Jahr 2007 mit gut 2,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts noch deutlich hinter dem Ziel zurück. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland mit seinen Ausgaben für Bildung und Forschung von 7,3 Prozent deutlich hinter den USA (9,7 Prozent), Schweden (10,2 Prozent) oder auch Finnland (9,5 Prozent) (Abbildung 5). Im Jahr 2006 betrug die „Finanzierungslücke“ in Deutschland in Bezug auf das selbst gestellte 10 %-Ziel bei etwa elf Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung sowie bei mindestens 20 Milliarden Euro im Bildungsbe-<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Dieser Berechnung liegen die Bildungsausgaben nach der weiteren nationalen Abgrenzung zugrunde. Demnach erreichten die Bildungsausgaben im Jahr 2006 einen Anteil von 6,1 Prozent am Bruttoinlandsprodukt.

Abbildung 6

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

In Prozent



Quellen: OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

**Natur- und Ingenieurwissenschaften werden bei Frauen beliebter**

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

Von 2005 bis 2006 stieg die Zahl der Hochschulabsolventinnen in den MINT-Fächern um 6700 auf 24600. Was den Anteil der Frauen an allen Absolventen in diesen Studienfächern angeht, schafft Deutschland dadurch einen Sprung um sechs Ränge nach vorne und rangiert unter den führenden Industriestaaten auf Platz 7 (Abbildung 6). Diese Entwicklung hat sich nach neuesten Zahlen in Deutschland im Jahr 2007 fortgesetzt, in dem bereits 27800 Frauen einen Hochschulabschluss in diesen Fächern erwarben.

Allerdings zeigen aktuelle Untersuchungen über die Berufseinmündung und die Erwerbstätigkeit von Frauen in den Ingenieurs- und Naturwissenschaften, dass sie über die ersten fünf Jahre hinweg eine niedrigere Erwerbsquote haben. Am Ende liegt sie zehn Prozentpunkte unter der der Männer. Ein Grund dafür ist, dass wegen Kinderbetreuung und Familientätigkeiten fast ausschließlich Frauen auf Erwerbstätigkeit

verzichten. Studien zeigen zudem auch für die in MINT-Fächern Ausgebildeten Tendenzen zu unterschiedlichen Entlohnungen von Männern und Frauen und unterschiedliche Chancen zur Erreichung von Leitungspositionen.<sup>4</sup>

**Innovationspolitische Schlussfolgerungen**

Deutschland rangiert im Innovationsindikator 2009 unter den siebzehn führenden Industriestaaten lediglich auf Platz 9. Gegenüber dem Vorjahr hat die Bundesrepublik damit nicht nur einen Platz eingebüßt. Auch der Punkteabstand zu den weltweit innovativsten Standorten wie den USA, der Schweiz und Schweden ist weiter gewachsen. Angesichts des weltweiten Wettbewerbsdrucks steht die deutsche Wirtschaft vor der Herausforderung, die Innovationsbemühungen weiter zu forcieren. Dafür braucht sie bessere Rahmenbedingungen. Bund und Länder sind daher aufgerufen, die Innovationsfähigkeit Deutschlands stärker ins Zentrum ihrer Politik zu rücken.

**Spitzentechnologie und Gründer unterstützen**

Deutschland ist weltweit führend in der Entwicklung und Vermarktung von Hochtechnologie, wie der Innovationsindikator belegt. Mit ihrer breiten und innovativen Produktpalette sind die deutschen Hersteller aus einer starken Position heraus in die Krise der Weltwirtschaft gegangen. Können sie ihr FuE-Engagement während der aktuellen Durststrecke hoch halten, haben sie beste Chancen, vom nächsten Aufschwung zu profitieren. Schwächen offenbart Deutschland dagegen in der Spitzentechnologie. Der internationale Vergleich zeigt zudem, dass hierzulande zu wenig Unternehmen gegründet werden, die sich auf innovative Produkte und Dienstleistungen spezialisiert haben. Die Politik sollte Hightech-Gründungen und die Entwicklung von Spitzentechnologien stärker unterstützen. Im Rahmen der Hightech-Strategie sollte die Bundesregierung ihre Förderung auf solche Bereiche der Spitzentechnologie fokussieren, deren Forschung auch anderen Wirtschaftszweigen zugute kommt.

**Zukunftsinvestitionen steigern**

Investitionen in Forschung und Bildung in Höhe von einem Zehntel der Wirtschaftsleistung gilt in vielen Industrieländern als Zielmarke einer modernen Innovationspolitik. Deutschland ist von diesem Ziel noch weit entfernt: Im Jahr 2006 summierten sich die privaten und öffentlichen

<sup>4</sup> Vgl. Berufseinmündung und Erwerbstätigkeit in den Ingenieurs- und Naturwissenschaften. Projektbericht des HIS, Mai 2009.

Ausgaben für Bildung und Forschung nur auf 7,3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts – davon entfielen 4,8 Prozentpunkte auf Bildung und 2,5 Prozentpunkte auf Forschung. Wenn Deutschland im internationalen Wettbewerb mithalten will, müssen diese Ausgabenquoten deutlich erhöht werden.

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

Deutschlands Wissenschaftler arbeiten hocheffizient. Das zeigen Berechnungen, die das DIW in diesem Jahr erstmals für den Innovationsindikator durchgeführt hat.<sup>5</sup> Abgesehen von Schweden erarbeitet kein Land mit einem gegebenen FuE-Budget mehr wirtschaftlich verwertbare Neuentwicklungen als Deutschland. Aufgrund der hohen Effizienz würden zusätzliche Investitionen nicht im System versickern, sondern die Innovationsfähigkeit Deutschlands weiter verbessern.

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

Das Bildungssystem bleibt einer der wichtigsten Schwachpunkte Deutschlands. Es mangelt nicht nur an Geld. Auch die Lernergebnisse sind im internationalen Vergleich lediglich Mittelmaß. Das ist eine Folge falscher Organisations- und Anreizsysteme. Wachsende Bildungsetats müssen von Reformen der Rahmenbedingungen flankiert werden. Hier sind die Bundesländer gefragt. Deren Abstimmungsbemühungen dürfen nicht bei einheitlichen Vorgaben zur Lehrerausbildung und Bildungsstandards stehen bleiben. Zudem sollte das Kooperationsverbot aufgehoben werden, damit Bund und Länder künftig wieder zum Wohl des Bildungsstandortes zusammenarbeiten können.

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

In Deutschland leben zu wenig junge Akademiker. Lediglich 22 Prozent der 25- bis 39-Jährigen haben hierzulande einen tertiären Abschluss. Damit liegt Deutschland im Vergleich der siebzehn führenden Industrienationen auf Rang 15. Der Bundesrepublik droht daher ein massiver Fachkräftemangel. Mit der Einführung der

Bachelor-Studiengänge hat Deutschland einen ersten Schritt getan, um mehr junge Menschen an den Hochschulen auszubilden. Die kürzere Studiendauer und der stärkere Praxisbezug der Bachelorfächer machen das Studium – bei allen Schwächen – attraktiver. Die Hoffnung auf sinkende Abbrecherquoten hat sich bislang allerdings nicht erfüllt. Die Bologna-Reform sollte gemeinsam weiterentwickelt werden. Die Politik muss dabei erreichen, dass sich die Akteure abstimmen und den Reformprozess so koordinieren, dass die Studiengänge eine hohe Qualität haben und gleichzeitig die bisherigen Stärken der akademischen Ausbildung erhalten bleiben.

### **Akademikerinnen: Berufstätigkeit erleichtern**

In den kommenden zwei Jahrzehnten werden die Unternehmen vor allem mehr Absolventen der Studienfächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) benötigen. Daher ist es erfreulich, dass diese Fächer bei Frauen beliebter werden. Allein im vergangenen Jahr stieg die Zahl der Absolventinnen in den MINT-Studiengängen um 5 500 auf 16 000. Studien zeigen jedoch, dass vergleichsweise viele Akademikerinnen schon einige Jahre nach dem Studium ihre Vollzeitstelle aufgeben. Ein wichtiger Grund: In Deutschland lassen sich Familie und Beruf nur schwer vereinbaren, wie beispielsweise Umfragen unter Ingenieurinnen belegen. Deutschland sollte sein Angebot an Kindertagesstätten und Ganztagsangeboten in Kindergärten und Schulen ausbauen, um insbesondere Frauen den Spagat zwischen Beruf und Kindererziehung zu erleichtern.

### **Finanzierungsmöglichkeiten erweitern**

Neben den Bildungsdefiziten sind die Probleme der Unternehmen, Kredite und Risikokapital zu erhalten, die größte Schwachstelle im deutschen Innovationssystem. Im entsprechenden Teilindikator „Finanzierung“ rangiert Deutschland lediglich auf dem drittletzten Platz. Der Staat sollte – bei Beibehaltung der bisherigen Programmförderung – die steuerlichen Rahmenbedingungen für Wagniskapitalfonds verbessern und die Einführung einer generellen Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen in Form einer Steuergutschrift prüfen.

**JEL Classification:**  
O30, O38, O57

**Keywords:**  
Innovation system,  
Composite indicator,  
Industrialized countries

<sup>5</sup> Siehe den zweiten Bericht in dieser Ausgabe.



**Impressum**

DIW Berlin  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin  
Tel. +49-30-897 89-0  
Fax +49-30-897 89-200

**Herausgeber**

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann  
(Präsident)  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Dr. habil. Christian Dreger  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Alexander Kritikos  
Prof. Dr. Viktor Steiner  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Dr. Christian Wey

**Chefredation**

Dr. Kurt Geppert  
Carel Mohn

**Redaktion**

Tobias Hanraths  
PD Dr. Elke Holst  
Susanne Marcus  
Manfred Schmidt

**Pressestelle**

Renate Bogdanovic  
Tel. +49 – 30 – 89789–249  
presse@diw.de

**Vertrieb**

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. 01805–19 88 88, 14 Cent/min.  
Reklamationen können nur innerhalb  
von vier Wochen nach Erscheinen des  
Wochenberichts angenommen werden;  
danach wird der Heftpreis berechnet.

**Bezugspreis**

Jahrgang Euro 180,-  
Einzelheft Euro 7,-  
(jeweils inkl. Mehrwertsteuer  
und Versandkosten)  
Abbestellungen von Abonnements  
spätestens 6 Wochen vor Jahresende  
ISSN 0012-1304  
Bestellung unter leserservice@diw.de

**Satz**

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

**Druck**

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit  
Quellenangabe und unter Zusendung  
eines Belegexemplars an die Stabs-  
abteilung Kommunikation des DIW  
Berlin (Kundenservice@diw.de)  
zulässig.

Gedruckt auf  
100 Prozent Recyclingpapier.