

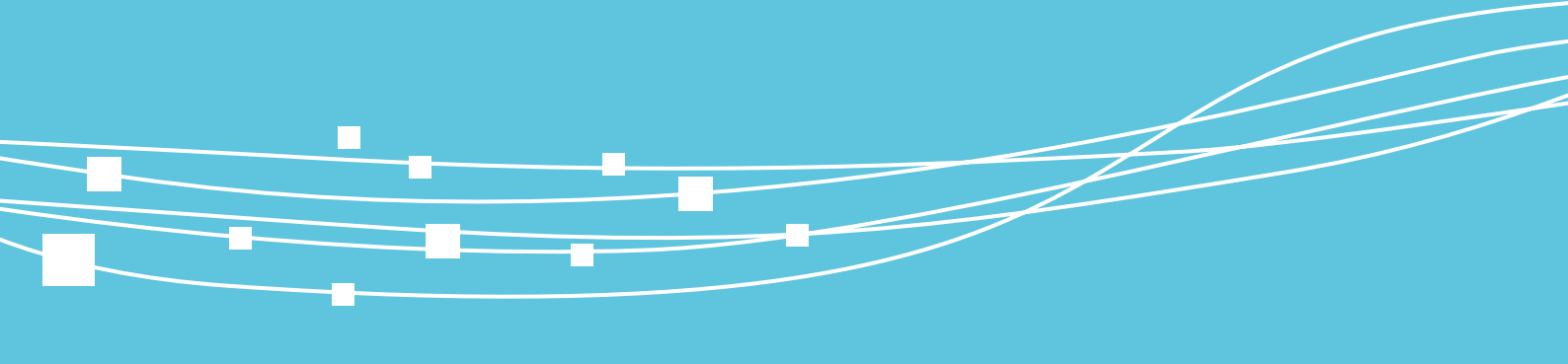
BDI

Deutsche Telekom
Stiftung



Innovationsindikator Deutschland 2006.

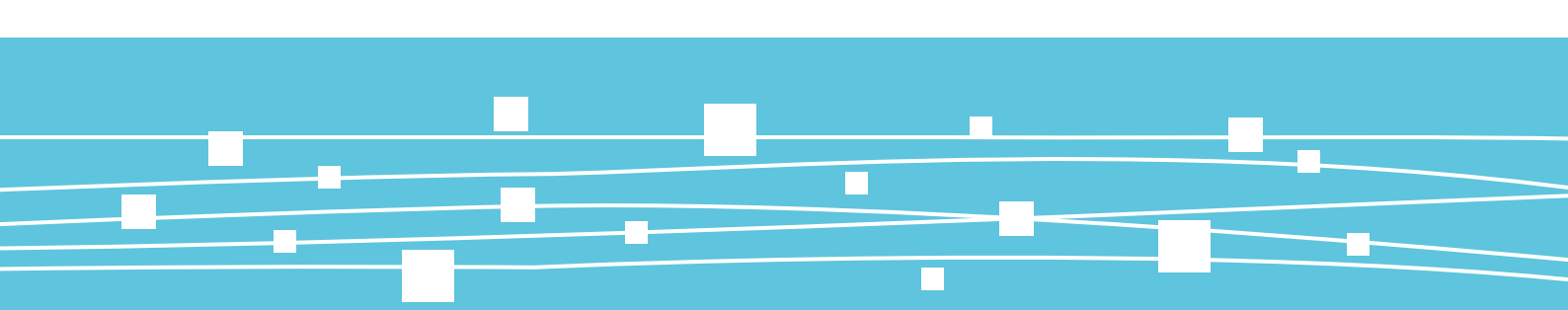




Deutsche Telekom
Stiftung



Innovationsindikator Deutschland 2006.



„Wenn es etwas nicht
gibt, erfinde ich es.“

Enrico Luccherini, italienischer Unternehmer

Inhalt.

4 Vorwort.

Innovationsindikator Deutschland 2006: Ergebnisse.

- 8 Deutschland im internationalen Innovationswettbewerb. Eine Gesamtbetrachtung.
- 16 Aktivposten der Innovationsfähigkeit. Die Unternehmen.
- 28 Innovationspotenziale freisetzen. Der Staat.
- 38 Innovationen wagen, Zukunft gewinnen. Die Gesellschaft.
- 52 Innovationsfähigkeit messen. Die Methodik.

Innovationsindikator Deutschland 2006: Schlaglichter.

- 62 Schlüsselfaktoren der Innovationsfähigkeit. Bildung und Forschung.
- 76 Regionale Unterschiede im Fokus. Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg.
- 86 Die dynamischen Aufholländer Asiens. China und Indien.
- 98 Deutschland mit deutlichen Defiziten. Frauenbeteiligung am Innovationsprozess.
- 106 Innovationen fördern. Was die Unternehmen für entscheidend halten.

114 Innovationsindikator Deutschland: Der Beirat.

115 Impressum.

Der Innovationsstandort Deutschland auf dem Prüfstand.



Dr. Klaus Kinkel



Jürgen R. Thumann

Mehr Wettbewerbsfähigkeit, mehr Wachstum, mehr Wohlstand: Diese zentralen Ziele für die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes lassen sich nur durch eine hohe Innovationsfähigkeit erreichen. Mehr denn je geht es heute im weltweiten Wettbewerb darum, neues Wissen zu schaffen und es in innovative, marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Das gesellschaftliche Bewusstsein für diese Tatsache ist in Deutschland erfreulicherweise gewachsen. Die Politik setzt inzwischen einen deutlichen Akzent auf Spitzenforschung und Zukunftstechnologien – „Hightech-Strategie“, „Partner für Innovation“ und „Exzellenzinitiative“ sind gute Beispiele dafür. Die Medien beschäftigen sich mit Themen wie der zunehmenden Konkurrenz aus Fernost und dem Druck auf den heimischen Standort, sich mit Innovationen im globalen Wettbewerb zu behaupten. Und die Unternehmen sowie ihre Mitarbeiter handeln schon lange nach der Erkenntnis, dass sie nur mit ständig verbesserten und neuartigen Produkten auf den internationalen Märkten punkten können.

Trotz der gestiegenen Aufmerksamkeit, die dem Thema Innovation entgegengebracht wird, mangelte es lange Zeit an einer umfassenden Untersuchung, die den Innovationsprozess mit seinen zahlreichen ökonomischen und gesellschaftlichen Facetten systematisch erfasst und auswertet. Es bedarf aber einer solchen Analyse: Nur auf ihrer Grundlage lassen sich die Innovationsstärken und -defizite unseres Landes in ihrer Gesamtheit aufzeigen, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen klar herausarbeiten und gezielt Handlungsansätze und Benchmarks ableiten. Die Deutsche Telekom Stiftung und der Bundesverband der Deutschen Industrie haben deshalb im vergangenen Jahr das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin beauftragt, regelmäßig eine umfassende Bestandsaufnahme und Bewertung der Innovationsfähigkeit der Bundesrepublik im internationalen Vergleich zu erarbeiten.

In diesem Jahr haben die DIW-Forscher den Innovationsstandort Deutschland zum zweiten Mal auf den Prüfstand gestellt. Der Innovationsindikator Deutschland 2006 macht deutlich, welche Fortschritte unser Land innerhalb der vergangenen 12 Monate erzielt hat und in welchen Bereichen es zurückgefallen ist. Vor allem aber setzt die diesjährige Studie neue Schwerpunkte, die über eine aktualisierte Berechnung des Indikators weit hinausgehen.

Ein besonderer Fokus liegt auf den aufstrebenden Nationen China und Indien. Die beiden asiatischen Länder drängen mit großer Entschlossenheit in den Kreis der wirtschaftlich etablierten Nationen. Dabei entwickeln sie sich auch in puncto Hightech und Innovationen zu einer wachsenden Herausforderung. Wie schnell China und Indien auf zentralen Innovations-Feldern wie Bildung oder Forschung und Entwicklung im Vergleich zu den Industrieländern zulegen, haben die DIW-Forscher anhand zahlreicher internationaler Daten und Statistiken detailliert untersucht.

Der Blick auf andere Kontinente wird ergänzt durch eine differenzierte Betrachtung der heimischen Regionen: Mit Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg haben die Ökonomen erstmals die Innovationsfähigkeit zweier Bundesländer im internationalen Vergleich unter die Lupe genommen, die hinsichtlich ihrer Größe sowie wirtschaftlichen Struktur und Leistungsfähigkeit kleineren europäischen Ländern ähneln. Diese Erweiterung des Innovationsindikators gibt nicht zuletzt Hinweise für den innerdeutschen Wettbewerb. Im internationalen Vergleich zeigt sich, wo eine erfolgreiche heimische Region wie etwa Baden-Württemberg für andere Bundesländer Vorbild sein kann und wo es mehr lohnt, sich am Ausland zu orientieren.

Eine gravierende Schwäche zeigt die DIW-Studie allerdings erneut unserem ganzen Land auf:


Das deutsche Bildungssystem schneidet im internationalen Vergleich schlecht ab. Dieses Defizit wurde der Bundesrepublik jüngst auch von der OECD ein weiteres Mal attestiert. Die Leistungsfähigkeit unseres Bildungssystems deutlich zu steigern, ist daher eine der zentralen Aufgaben, um unsere künftige Innovationsfähigkeit zu sichern. Ansatzpunkte und Handlungsoptionen dafür – wie auch zu vielen anderen Bereichen – finden Sie in dieser Publikation. Wir empfehlen Sie Ihrer Lektüre.



Dr. Klaus Kinkel
Vorsitzender des Vorstandes
Deutsche Telekom Stiftung



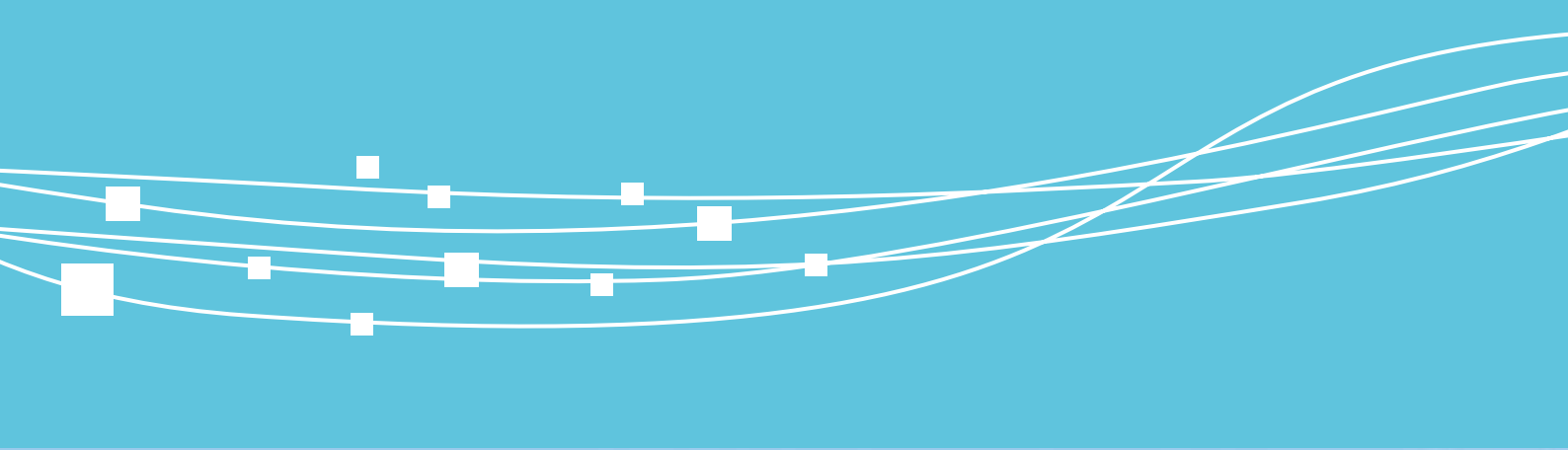
Jürgen R. Thumann
Präsident
Bundesverband der Deutschen Industrie



„Investitionen in Wissen sind wichtig, reichen allein aber nicht aus. Gefordert ist Entrepreneurship zur Umsetzung des Wissens in Innovationen und Wirtschaftswachstum.“

Prof. David B. Audretsch, Direktor am Max-Planck-Institut für Ökonomik, Jena

Ergebnisse.



Deutschland im internationalen Innovationswettbewerb.

Eine Gesamtbetrachtung.

Der globale wirtschaftliche Wettbewerb gewinnt weiter an Tempo. Aufstrebende Länder, die bislang vor allem mit ihren Kostenvorteilen punkteten, werden auch technologisch immer leistungsfähiger. Für die Industrienationen entwickeln sich Innovationen deswegen immer mehr zu einem Schlüsselfaktor für ihren heutigen und künftigen ökonomischen Erfolg. Wie sich Deutschland im internationalen Innovations-Wettlauf behauptet, zeigt der Innovationsindikator Deutschland – eine jährliche Untersuchung, die das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin (DIW) auf der Basis umfangreicher Daten ermittelt.

Umfassende Analyse und Bewertung.

Im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie hat das DIW den Innovationsindikator Deutschland nach 2005 in diesem Jahr zum zweiten Mal berechnet. Ziel der Studie ist es, detaillierte und belastbare Ergebnisse für die verschiedenen Bereiche zu erhalten, von denen die Innovationsfähigkeit Deutschlands und der anderen führenden Industrienationen geprägt wird.

Das Team um Prof. Axel Werwatz, der beim DIW die Abteilung Innovation, Industrie, Dienstleistung leitet, ermittelt den Innovationsindikator in einem mehrstufigen Verfahren auf der Grundlage einer umfangreichen Datenbasis. Dabei wählen die Ökonomen einen breiten Ansatz und beziehen neben harten Daten auch so genannte weiche Faktoren ein – zum Beispiel Erhebungen zu den Einstellungen der Menschen. Die Untersuchung zeigt die Stärken und Schwächen Deutschlands im internationalen Innovationswettbewerb detaillierter als alle vergleichbaren Studien auf. Sie gibt eine genaue Orientierung darüber, welche Länder auf den unterschiedlichen Feldern des Innovationswettbewerbs besonders erfolgreiche Strategien verfolgen. Darüber hinaus macht die Untersuchung deutlich, in welchen Bereichen die Bundesrepublik weiter zur Spitze der führenden Nationen aufschließt, wo unser Land im internationalen Vergleich stagniert und wo es zurückfällt.

Der Innovationsindikator Deutschland leistet somit einen Beitrag dazu, den Begriff der Innovationsfähigkeit zu präzisieren und die öffentliche Diskussion durch Zahlen und Fakten zu fundieren. Zudem gibt er der Politik und den Unternehmen Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Innovationsfähigkeit.

Gegenüber dem Vorjahr hat das DIW den Innovationsindikator Deutschland im Jahr 2006 methodisch und thematisch weiterentwickelt. So ist die Datenbasis erweitert und ausgewählte Aspekte der Innovationsfähigkeit sind besonders detailliert analysiert. Nicht zuletzt sind in diesem Jahr weitere Länder in die Untersuchung einbezogen.

Wettbewerb der führenden Industrienationen.

Der internationale Innovationswettbewerb findet vor allem zwischen den führenden Industrienationen statt. Sie stehen auf einer vergleichbaren wirtschaftlichen Entwicklungsstufe, das Niveau der Einkommen liegt nah beieinander, sie haben ähnliche institutionelle Rahmenbedingungen und ihre Unternehmen treiben den Innovationsprozess auf den weltweiten Märkten maßgeblich voran. Der Innovationsindikator analysiert daher, wie Deutschland bei allen in der Studie untersuchten Aspekten im Vergleich zu diesen Nationen abschneidet. Dabei werden – wie im vergangenen Jahr – Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Schweden, Spanien, USA und Japan in die Studie ein-

Auf einen Blick.

- Deutschland belegt im Innovationswettbewerb der 17 weltweit führenden Industrienationen Rang 7.
- Gegenüber dem Vorjahr ist die Bundesrepublik insgesamt innovationsfähiger geworden.
- Im direkten Vergleich mit den Konkurrenzländern konnte unser Land dennoch keinen Boden gutmachen, da diese ebenfalls zugelegt haben.
- Die deutschen Stärken: Markterfolge mit Produkten der Hochtechnologie, eine produktive Innovationslandschaft mit starker Forschung und intensiver Vernetzung.
- Die deutschen Schwächen: schlechte Noten in der Bildung, ein Mangel an Risikokapital, eine zu geringe Partizipation von Frauen am Innovationsprozess.

Bild links: Die Skulptur „Meilensteine der Medizin“, eines der Exponate auf dem „Walk of Ideas“ in Berlin. Die Meile war 2006 Teil der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“.

Internationaler Innovationswettbewerb: Das Ergebnis 2006.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,25
3	Schweden	5,82
4	Schweiz	5,74
5	Dänemark	5,71
6	Japan	5,06
7	Deutschland	4,88
8	Großbritannien	4,53
9	Kanada	4,49
10	Niederlande	4,38
11	Frankreich	4,18
12	Österreich	3,81
13	Belgien	3,75
14	Korea	3,69
15	Irland	3,58
16	Spanien	1,15
17	Italien	1,00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

„Made in Germany‘ ist bei vielen Erzeugnissen immer noch ein Qualitätssiegel, das weltweit Maßstäbe setzt.“

bezogen. Hinzu kommen ab diesem Jahr erstmals Irland, Kanada, Schweiz und Südkorea. Während die Schweiz und Kanada die Gruppe der traditionell wirtschaftlich hoch entwickelten Nationen vervollständigen, ergänzen mit Irland und Südkorea zwei Länder das Ranking, die sich in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt haben. Dadurch ist es ihnen gelungen, zur Spitzengruppe aufzuschließen.

Über die führenden Industrienationen hinaus wird 2006 ein detaillierter Blick auf die aufstrebenden asiatischen Länder China und Indien geworfen. Zwar beruhen die beeindruckenden wirtschaftlichen Fortschritte der beiden ehemals „schlafenden Riesen“ zum großen Teil nach wie vor mehr auf der Nachahmung oder Modifikation von Produkten und damit auf arbeitsintensiver und standardisierter Produktion als auf selbst entwickelten Innovationen. Dennoch werden sie

in einigen Bereichen auch im Innovationswettbewerb immer mehr zu ernst zu nehmenden Konkurrenten der Industrieländer. Ihre dynamische Entwicklung auf zentralen Feldern der Innovationsfähigkeit wird daher in den internationalen Vergleich einbezogen und mit den Fortschritten der Industrieländer verglichen.

Gesamtwertung: Vorderes Mittelfeld für Deutschland.

Die eingehende Analyse aller 17 untersuchten Industrienationen durch die DIW-Wissenschaftler ergibt für das Jahr 2006 folgendes Gesamtergebnis: Deutschland liegt auf Rang 7 und befindet sich damit im vorderen Mittelfeld. Wie im Jahr 2005 belegen die USA wieder den Spitzenplatz, gefolgt von Finnland, Schweden, Schweiz, Dänemark und Japan. Der Bundesrepublik dicht auf den Fersen folgen Großbritannien, Kanada, die Niederlande und Frankreich. Bereits deutlicher abgeschlagen sind Österreich, Belgien, Korea und Irland. Mit klarem Abstand finden sich Spanien und Italien am Tabellenende wieder.

Neben den Rangplätzen geben die von den Nationen erreichten Punktwerte Aufschluss über ihre Innovationsfähigkeit. Nach der von den DIW-Forschern verwendeten Methode erhält das beste Land beim Gesamtindikator und auch bei jedem Teilindikator 7,0 Punkte, das schlechteste Land wird mit 1,0 Punkten bewertet. Die Punktwerte zeigen, wie groß die Abstände zwischen den Ländern ausfallen.

Deutschland weist mit 4,88 Punkten zwar einen klaren Vorsprung gegenüber den im letzten Tabellendrittel liegenden Nationen und insbesondere gegenüber den Schlusslichtern auf. Doch auch der Abstand zu den führenden Ländern ist beträchtlich. Auf der Skala von 1 bis 7 ist vor allem der Rückstand zum Spitzenreiter USA mit 2,1 Punkten deutlich. Das zeigt: In puncto Innovationsfähigkeit hat Deutschland erheblichen Handlungsbedarf.

Deutschland legt zu – aber die Konkurrenz auch.

Die DIW-Studie misst die Innovationsfähigkeit Deutschlands im Vergleich zu den wichtigsten Konkurrenzländern. Die Position unseres Landes in diesem internationalen Wettbewerb ist gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert. Vergleicht man Deutschland statt mit den 17 in diesem Jahr untersuchten Ländern nur mit den 13 Industrienationen, die im vergangenen Jahr in die Studie einbezogen wurden, so belegt Deutschland 2006 den gleichen Rangplatz und erzielt auch annähernd den gleichen Punktwert wie 2005. Weder konnte eine der im Vorjahr hinter der Bundesrepublik platzierten Nationen vorbeiziehen, noch gelang es Deutschland, eines der im Vorjahr höher platzierten Länder zu überholen.

Dennoch bescheinigt das DIW unserem Land Fortschritte. Eine gesonderte Analyse der Wissenschaftler zeigt: Deutschland hätte im internationalen Vergleich 2006 besser abgeschnitten und einen höheren Punktwert erzielt, wenn alle anderen Nationen seit dem vergangenen Jahr an Innovationsfähigkeit weder gewonnen noch verloren hätten. Doch die Konkurrenz schläft nicht! Da auch die wichtigsten Wettbewerber zugelegt haben, hat sich die deutsche Position im internationalen Innovationswettbewerb nicht verbessert. Anders gewendet: Die relativen Fortschritte unseres Landes sind geringer als die absoluten, da der dynamische internationale Wettbewerb alle Länder vorantreibt. Keine Nation ist also gut beraten, wenn sie sich bei der Weiterentwicklung ihrer Innovationsfähigkeit eine Auszeit nimmt, denn Stillstand bedeutet Rückschritt!

Deutschland punktet auf zentralen Feldern.

Deutschland kann auf zentralen Innovationsfeldern Stärken vorweisen. So belegen die bun-

desdeutschen Unternehmen den weltweiten Spitzenplatz bei Produkten der Hochtechnologie. Ob Automobilindustrie, Maschinenbau, Chemie oder Elektrotechnik: „Made in Germany“ ist bei vielen Erzeugnissen dieser Branchen immer noch ein Qualitätssiegel, das weltweit Maßstäbe setzt. Im Bereich der Spitzentechnik – also etwa der pharmazeutischen Industrie oder der Medientechnik – zeigen sich die deutschen Firmen dagegen weniger innovationsfähig. Dennoch schneiden sie insgesamt bei der Durchsetzung von Innovationen sehr gut ab.

Ergebnis-Vergleich der Jahre 2005 und 2006.

Da die Methodik des Innovationsindikators verfeinert und die Datenbasis erweitert wurde, hat das DIW die in diesem Jahr erzielten Punktwerte nicht einfach mit den im vergangenen Jahr ermittelten Werten verglichen. Um eine methodisch saubere und aufschlussreiche Fortschreibung des Indikators zu gewährleisten, haben die Berliner Ökonomen vielmehr folgende drei Schritte durchgeführt (siehe auch S. 58):

- Zunächst haben sie den Indikator des vergangenen Jahres mit der weiterentwickelten Methodik dieses Jahres berechnet. Das führte zu einigen – wenn auch nur geringen – Abweichungen gegenüber den im vergangenen Jahr ausgewiesenen Ergebnissen. So ergibt sich für Deutschland nach der diesjährigen Methodik für 2005 ein Wert von 4,99 Punkten, während im vergangenen Jahr 4,66 Punkte ermittelt wurden. Die Platzierung bleibt mit Rang 6 unverändert.
- Danach haben die DIW-Forscher berechnet, wie Deutschland in diesem Jahr im Vergleich mit den 12 Konkurrenzländern des Vorjahres abgeschnitten hätte, wenn sich die Innovationsfähigkeit der anderen Nationen seit dem

vergangenen Jahr nicht verändert hätte. Durch diesen Zwischenschritt ist es möglich, die absoluten Fort- oder Rückschritte – also die Entwicklung unseres Landes unabhängig von der Entwicklung in den anderen Ländern – zu ermitteln. Das Ergebnis: Deutschland hätte 5,32 Punkte erzielt und mit Rang 5 einen Platz im Ranking gut gemacht.

- Im letzten Schritt wurde die Innovationsfähigkeit 2006 der 13 Vergleichsländer berechnet, also unter Berücksichtigung der Fort- und Rückschritte der anderen Nationen. Deutschland erzielt dabei Rang 6 und einen Punktwert von 4,92, zeigt also gegenüber 2005 nahezu keine Abweichungen. Die bei diesem Vergleich der 13 Länder ermittelten Ergebnisse für das Jahr 2006 unterscheiden sich nur geringfügig von den Werten, die für das Ranking aller 17 in diesem Jahr einbezogenen Nationen – also für den Innovationsindikator 2006 – berechnet wurden. Zwar belegt Deutschland im 17-Nationen-Vergleich nur Rang 7, was aber darauf zurückzuführen ist, dass mit der Schweiz ein Land vor der Bundesrepublik platziert ist, das in diesem Jahr erstmals in die Studie einbezogen wurde.

Innovations-Akteure und Rahmenbedingungen.

Gesamtbewertung des Innovationssystems und der Akteure.

Innovationssystem

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,03
3	Schweiz	5,96
4	Schweden	5,74
5	Dänemark	5,70
6	Japan	5,12
7	Deutschland	5,02
8	Kanada	4,66
9	Großbritannien	4,65
10	Niederlande	4,43
11	Frankreich	4,31
12	Österreich	4,00
13	Belgien	3,94
14	Irland	3,75
15	Korea	3,46
16	Spanien	1,24
17	Italien	1,00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Akteure

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,69
3	Schweden	5,99
4	Dänemark	5,74
5	Schweiz	5,30
6	Japan	4,97
7	Deutschland	4,61
8	Großbritannien	4,29
9	Niederlande	4,27
10	Korea	4,18
11	Kanada	4,16
12	Frankreich	3,91
13	Österreich	3,44
14	Belgien	3,38
15	Irland	3,26
16	Italien	1,04
17	Spanien	1,00

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Um die Innovationsfähigkeit der führenden Industrieländer zu messen, müssen zunächst aussagekräftige und vergleichbare Daten für alle in die Untersuchung einbezogenen Nationen ermittelt werden. Dazu sichten die Berliner Forscher eine Vielzahl internationaler Statistiken und treffen eine Auswahl von rund 180 Datensätzen.

Diese Informationen verdichten die Ökonomen dann in einem mehrstufigen Verfahren: Zunächst werden sie zu 7 Teilindikatoren des „Innovationssystems“ sowie zu drei „Akteuren“ zusammengeführt. Daraus wird wiederum jeweils ein Wert für „das Verhalten und die Einstellungen der Akteure“ sowie für „die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems“ gewonnen. Im letzten Schritt werden diese beiden Indikatoren dann zu einer Gesamtzahl aggregiert – einem Punktwert, der die Innovationsfähigkeit jedes der 17 in die Untersuchung einbezogenen Länder insgesamt bewertet (siehe auch S. 55).

Das DIW benennt folgende Akteure, die mit ihrem Verhalten und ihren Einstellungen maßgeblich die Innovationsfähigkeit eines Landes prägen:

Die Unternehmen: Sie sind die treibenden Kräfte des Innovationsprozesses. Unternehmen tragen das Gros der Investitionen und des Risikos, sie setzen innovative Ideen in marktfähige Produkte um.

Der Staat: Vor allem die Politik in Bund, Ländern und Kommunen sowie die staatliche Verwaltung setzen die Rahmenbedingungen und beeinflussen die Innovationsfähigkeit eines Landes auf vielfältige Weise, zum Beispiel durch Gesetze und Vorschriften, durch die Förderung von Bildung, Forschung und Entwicklung und durch die Nachfrage nach innovativen Produkten.

Die Gesellschaft: Die Einstellungen der Menschen, wie etwa die Aufgeschlossenheit gegenüber Technik oder Risiko, und ihr Verhalten, zum Beispiel gemessen an der Anzahl von Unternehmensgründungen oder am Ausmaß der Beteiligung von Frauen am Innovationsprozess, prägen maßgeblich das Innovationsklima in einem Land.

Sieben Rahmenbedingungen werden im Innovationsindikator als Innovationssystem eines Landes abgebildet:

Bildung: Sie ist von entscheidender Bedeutung für die Innovationsfähigkeit. Nur mit qualifizierten Arbeitnehmern, findigen Ingenieuren und kreativen Wissenschaftlern kann eine Gesellschaft innovativ sein.

Forschung und Entwicklung: FuE ist gerade im Bereich der Hoch- und Spitzentechnologie die Voraussetzung dafür, dass kreative Ideen entstehen und in Innovationen umgesetzt werden.

Regulierung und Wettbewerb: Wettbewerb setzt Anreize für Innovationen: Die Unternehmen versuchen, mit neuen Produkten einen Vorsprung vor ihren Konkurrenten zu gewinnen. Die Wettbewerbsbedingungen werden von Regulierungen, wie dem Schutz geistigen Eigentums oder den Zulassungsvorschriften für neue Produkte, maßgeblich beeinflusst.

Finanzierung: Innovatoren gehen Risiken ein und müssen Entwicklungszeiträume überbrücken, in denen sie häufig noch keine Erträge erzielen. Gute Finanzierungsmöglichkeiten sind daher eine wichtige Voraussetzung, damit Innovationen zur Marktreife gebracht werden können.

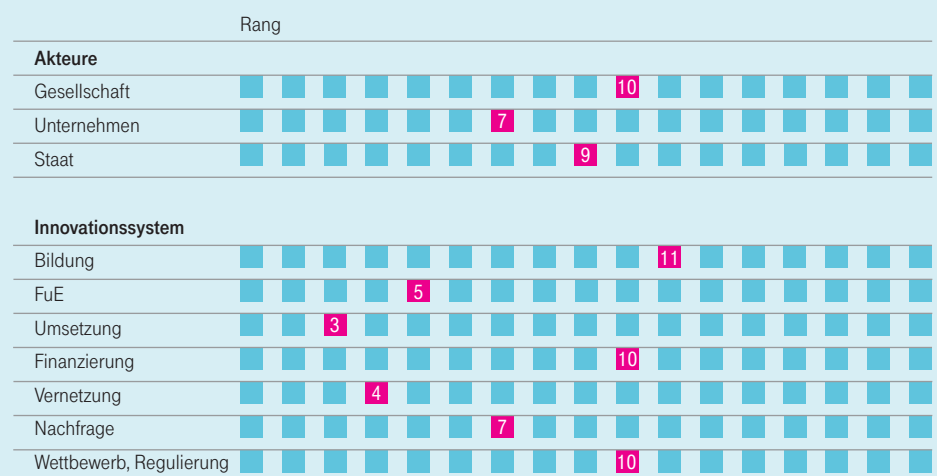
Nachfrage: Sind die Konsumenten – Bürger, Staat und auch Unternehmen – innovativen Produkten und Dienstleistungen gegenüber aufgeschlossen und fragen diese in hohem Maße nach, so wirkt sich das positiv auf die Entwicklung von Innovationen aus.

Vernetzung: Intensive Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen schafft Innovationspotenziale und hilft, Wissen und Informationen besser und schneller zu nutzen.

Umsetzung in der Produktion: Der Innovationsprozess erreicht sein Ziel erst dann, wenn Unternehmen die neuen Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren am Markt durchsetzen.

Deutschlands Innovationsprofil.

Das DIW hat die Akteure und die Teilbereiche des Innovationssystems bewertet und so ein Innovationsprofil ermittelt, das die Stärken und die Schwächen unseres Landes auf einen Blick deutlich macht.



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Zu diesem positiven Ergebnis trägt bei, dass in Deutschland in den vergangenen Jahren zunehmend eine produktive Innovationslandschaft gewachsen ist: Die Unternehmen kooperieren untereinander, sie arbeiten eng mit Zulieferern und Kunden zusammen, es besteht eine intensive Vernetzung mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Diese begünstigt den Wissenstransfer von der Grundlagenforschung in die Praxis und unterstützt die erfolgreiche Umsetzung von innovativen Ideen in marktreife Produkte.

Die Qualität der Innovationslandschaft zeigt sich auch an der positiven Indikator-Bewertung der deutschen Forschungsinfrastruktur, vor al-

lem der Qualität der Forschungsinstitute. Zudem ist die Zahl der deutschen Patentanmeldungen im internationalen Vergleich weit überdurchschnittlich. Die DIW-Forscher bewerten die Forschung daher insgesamt als einen Pluspunkt Deutschlands im Innovationswettbewerb.

Schlechte Noten in Zukunftsbereichen.

Den Stärken stehen ausgeprägte Schwächen gegenüber. Vor allem das Bildungssystem im Land der Dichter und Denker weist gravierende Mängel auf, auch wenn in den vergangenen Jahren – ausgelöst durch den „PISA-Schock“

„Beim Innovations-Zehnkampf zählen alle Disziplinen.“

Interview mit Prof. Axel Werwatz, Leiter der Studie Innovationsindikator Deutschland.

Ihre Studie vergleicht die Innovationsfähigkeit der führenden Industrienationen. Was genau verstehen Sie darunter?

Ein Land ist dann innovationsfähig, wenn die Menschen und die Unternehmen dauerhaft eine hohe Zahl von Innovationen hervorbringen. Entscheidend sind dabei drei Dinge: erstens kreative Ideen zu haben, zweitens aus den Ideen durch intensive Forschung und Entwicklung marktfähige Produkte zu machen und drittens diese dann auch erfolgreich im Wettbewerb durchzusetzen. Innovationen sind übrigens mehr als außergewöhnliche Erfindungen oder spektakuläre neue Technologien. Auch neue oder deutlich verbesserte Dienstleistungen, Herstellungsverfahren oder betriebliche Organisationslösungen rechnet man dazu.

Wodurch zeichnen sich die besten Nationen aus?

Wir haben im Innovationsindikator sieben zentrale Standortfaktoren sowie die drei wichtigsten



Prof. Axel Werwatz

Akteure „Unternehmen“, „Staat“ und „Gesellschaft“ untersucht. Die besten Nationen – die USA, die skandinavischen Länder und die Schweiz – sind vor allem deshalb sehr erfolgreich, weil sie eine Reihe ausgeprägter Stärken und gleichzeitig nahezu keine Schwächen haben. Innovationsfähigkeit ist also ein Zehnkampf, bei dem es gilt, in allen Disziplinen gut abzu-

schneiden. Deutschland gelingt das nicht, auch wenn unser Land durchaus in einigen Bereichen große Erfolge vorweisen kann.

Was sind die wichtigsten Erkenntnisse für unser Land?

Deutschland bewegt sich in die richtige Richtung, aber andere Länder legen mit teilweise noch größeren Schritten zu. Deshalb kommt die Bundesrepublik gegenüber den wichtigsten Wettbewerbern bislang nicht entscheidend voran. Darüber hinaus macht die Studie deutlich: Unser Land ist gerade in den Bereichen besonders schwach, in denen die Grundlagen für die künftige Innovationsfähigkeit gelegt werden. Hier sind insbesondere die gravierenden Defizite unseres Bildungssystems, aber auch die relativ geringe Zahl erfolgreicher Hightech-Gründungen und die mangelnde Partizipation von Frauen am Innovationsprozess zu nennen. Deutschland muss vor allem auf diesen Feldern besser werden, wenn es auf Dauer mit den innovationsfähigsten Nationen mithalten will.

– Bewegung in die Politik und die öffentliche Diskussion gekommen ist. Von der Qualität der Schulbildung, über die Höhe der Bildungsausgaben bis hin zur Anzahl qualifizierter Absolventen: Den Zukunftsfaktor Bildung zu stärken, bleibt weiterhin eine zentrale Herausforderung.

Eine weitere Schwäche: Drei Jahre nach dem Zusammenbruch des Neuen Marktes mangelt es immer noch an Risikokapital. Wer mit der Umsetzung einer innovativen Idee in ein marktreifes Produkt unternehmerisches Neuland betreten will, den kann das vor große Probleme stellen. Denn in der Regel kann er nur wenige Sicherheiten vorweisen, kommt daher schwer an Bankkredite und ist auf Beteiligungskapital angewiesen. Dieses steht in Deutschland aber in deutlich geringerem Maße zur Verfügung als in vielen anderen Ländern. Erschwerend kommt hinzu: Unternehmensgründer müssen sich in Deutschland mit besonders viel Bürokratie und Regulierung auseinandersetzen.

Scheitert die Umsetzung einer Innovation an derartigen Hindernissen, bleiben Innovationspotenziale ungenutzt. Gleiches gilt, wenn die Anlagen, die Fähigkeiten und die Kreativität der Menschen nur unzureichend ausgeschöpft werden. In Deutschland ist das in besonderem Maße der Fall. Denn nicht nur bilden wir – wie uns die OECD jüngst attestiert hat – zu wenige junge Menschen gut aus, vor allem auch sind qualifizierte Frauen bei uns zu wenig in den Innovationsprozess eingebunden. Ob es um die Zahl weiblicher Führungskräfte, Forscher oder Ingenieure geht: Deutschland hinkt im internationalen Vergleich deutlich hinterher.

Stärken und Schwächen unter einem Brennglas.

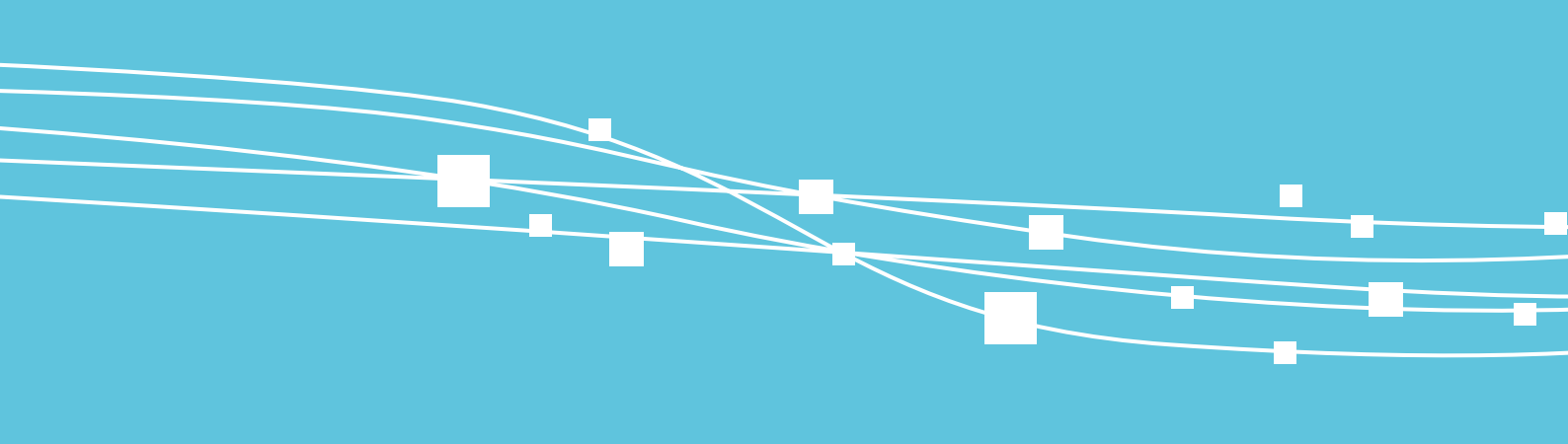
In Deutschland als föderalem Staat unterscheiden sich die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und auch die Innovationsfähigkeit der einzelnen Bundesländer in erheblichem Maße. Es ist

daher aufschlussreich, größere Bundesländer, deren Fläche, Einwohnerzahl oder Wirtschaftskraft mit kleineren Industrienationen vergleichbar sind, in den internationalen Vergleich einzubeziehen. Das DIW hat dies anhand der beiden Bundesländer Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen in einer gesonderten Analyse in diesem Jahr erstmalig durchgeführt, die auf Seite 76 ff. ausführlich dargestellt wird.

Die Untersuchung zeigt: Vor allem in Baden-Württemberg werden die Stärken Deutschlands wie unter einem Brennglas deutlich, aber auch die Schwächen treten hervor. So sind die Unternehmen mit innovativen Produkten in besonderem Maße auf den Weltmärkten erfolgreich und belegen den Spitzenplatz des Sonderrankings. Auch bei der Forschung liegt Baden-Württemberg mit Rang 2 weit vorn, wobei es vor allem mit einer sehr hohen Zahl angemeldeter Patente punkten kann. Gleichzeitig landet das Land – wie Deutschland im Gesamtranking – bei der Bildung nur auf Platz 11, auch weil es in eher geringem Maße in das Bildungssystem investiert. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Bildungsausgaben im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt gemessen werden und Baden-Württemberg eine hohe Wirtschaftskraft hat.

Richtet man den Blick zurück auf die gesamte Bundesrepublik, so zeigt sich insgesamt hinsichtlich ihrer Innovationsfähigkeit also ein geteiltes Bild: Herausragende Stärken auf der einen Seite, ausgeprägte Schwächen auf der anderen Seite, insgesamt eine Platzierung im besseren Mittelfeld der weltweit führenden Industrienationen. In den folgenden drei Kapiteln wird ein detaillierter Blick auf die verschiedenen Teilbereiche der Innovationsfähigkeit Deutschlands sowie der 16 anderen untersuchten Industrienationen geworfen. Dabei wird die Rolle der Unternehmen, des Staates und der Gesellschaft eingehend dargestellt. Die anschließenden Kapitel analysieren ausgewählte Aspekte des internationalen Innovationswettbewerbs.

„Ob es um die Zahl weiblicher Führungskräfte, Forscher oder Ingenieure geht: Deutschland hinkt im internationalen Vergleich deutlich hinterher.“



Aktivposten der Innovationsfähigkeit.

Die Unternehmen.

Im Konkurrenzkampf auf den weltweiten Märkten kommt es für die Unternehmen darauf an, durch innovative Produkte und Dienstleistungen immer wieder einen Vorsprung zu erzielen. Die deutschen Firmen setzen hier Maßstäbe: Mit ihren Erzeugnissen sind sie im internationalen Wettbewerb überaus erfolgreich. Kein Grund jedoch, sich auf den Lorbeeren auszuruhen, denn sie zeigen in einzelnen Bereichen auch Schwächen. Vor allem was die betriebliche Innovationskultur angeht, können die hiesigen Unternehmen sich einiges von den Wettbewerbern in anderen Ländern abschauen.

Spitzenreiter in Sichtweite.

Die Betriebe aus Deutschland belegen beim diesjährigen Innovationsindikator Rang 7 unter den Firmen aus den 17 untersuchten Industrienationen. Sie finden sich damit auf dem gleichen Rang wie unser Land insgesamt wieder, weisen mit 5,52 Punkten aber einen geringeren Abstand zur Spitze auf. Die innovationsfähigsten Unternehmen kommen aus den USA, gefolgt von den finnischen und den japanischen

Betrieben. Am schlechtesten schneiden die Firmen aus Italien und Spanien ab. Seit dem Vorjahr haben die deutschen Unternehmen etwas an Innovationsfähigkeit eingebüßt. So konnte das im vergangenen Jahr schlechter platzierte Dänemark im Firmen-Ranking an der Bundesrepublik vorbeiziehen. Zudem liegen die neu in die Studie aufgenommenen Schweizer Betriebe vor ihren deutschen Konkurrenten. Beim Punktwert haben die Unternehmen aus Deutschland 0,2 Punkte gegenüber 2005 verloren – von 5,7 auf 5,5 Punkte (zur Methodik

Auf einen Blick.

- Die deutschen Unternehmen belegen im Firmen-Ranking Rang 7 unter den Betrieben aus 17 Ländern.
- Beim Erfolg auf den internationalen Märkten mit Produkten der Hochtechnologie sind die Unternehmen aus der Bundesrepublik weltweit führend, zeigen im Bereich der Spitzentechnologie aber Schwächen.
- Die intensive Vernetzung der Unternehmen untereinander und mit Forschungseinrichtungen ist eine Stärke des Innovationsstandorts Deutschland.
- Bei der betrieblichen Innovationskultur weisen die deutschen Firmen im internationalen Vergleich dagegen Mängel auf – Unternehmen anderer Länder nutzen die Fähigkeiten und Potenziale ihrer Mitarbeiter besser.

Innovationsfähigkeit: US-Unternehmen geben den Ton an.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,90
3	Japan	6,89
4	Schweden	6,19
5	Schweiz	5,85
6	Dänemark	5,72
7	Deutschland	5,52
8	Großbritannien	4,74
9	Österreich	4,40
10	Korea	4,08
11	Belgien	4,02
12	Niederlande	4,00
13	Frankreich	3,96
14	Irland	3,96
15	Kanada	3,95
16	Italien	1,20
17	Spanien	1,00

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

Bild links: Benziner fast so sparsam machen wie Diesel – diesem Ziel sind die Automobilspezialisten von Siemens VDO Automotive einen großen Schritt näher gekommen. Die von ihnen entwickelte Piezo-Direkteinspritzung senkt den Verbrauch um bis zu 20 Prozent.

des Jahresvergleichs siehe Seite 58). Diese Verschlechterung ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die hiesigen Firmen bei der in diesem Jahr erstmals intensiv untersuchten betrieblichen Innovationskultur vergleichsweise schwach abschneiden.

- Betriebliche Innovationskultur – hier fließen die Weiterbildungsaktivitäten, der Managementstil und das soziale Engagement der Firmen ein
- Engagement der Unternehmen im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE)

Bewertungskriterien des DIW.

Die DIW-Forscher analysieren die betriebliche Innovationsfähigkeit in den folgenden vier Teilbereichen, zu denen sie zahlreiche internationale Umfragen und Statistiken für die 17 untersuchten Nationen ausgewertet haben:

- Erfolg der Firmen mit innovativen Produkten und Dienstleistungen auf den internationalen Märkten
- Zusammenarbeit der Unternehmen untereinander und mit Forschungseinrichtungen, also Grad der Vernetzung der Betriebe

Zwischen Weltmarktführer und Mitläufer.

Innovative Ideen – selbst wenn sie bereits als Patente angemeldet sind – verschaffen Unternehmen nur dann einen Vorsprung im Wettbewerb, wenn sie in marktfähige Produkte umgesetzt und an die Kunden verkauft werden. In welchem Umfang gelingt es den Firmen aus den untersuchten Ländern, sich mit forschungs- und wissensintensiven Gütern und Dienstleistungen gegen die Konkurrenz auf den Märkten durchzusetzen? Die Antwort auf diese Frage ist für die DIW-Wissenschaftler ein maßgebliches Kriterium, um die Innovationsfähigkeit der Unternehmen zu bewerten.

Markterfolge mit wissensintensiven Produkten und Dienstleistungen.

Rang		Punktwert
1	Schweiz	7,00
2	Japan	6,36
3	Irland	6,30
4	Deutschland	6,28
5	Finnland	5,85
6	USA	5,84
7	Korea	5,82
8	Schweden	5,30
9	Großbritannien	4,66
10	Dänemark	4,59
11	Frankreich	4,40
12	Belgien	4,26
13	Österreich	3,99
14	Niederlande	3,85
15	Italien	3,04
16	Kanada	2,37
17	Spanien	1,00

Quelle: OECD, WEF, GEM; Berechnungen des DIW Berlin.

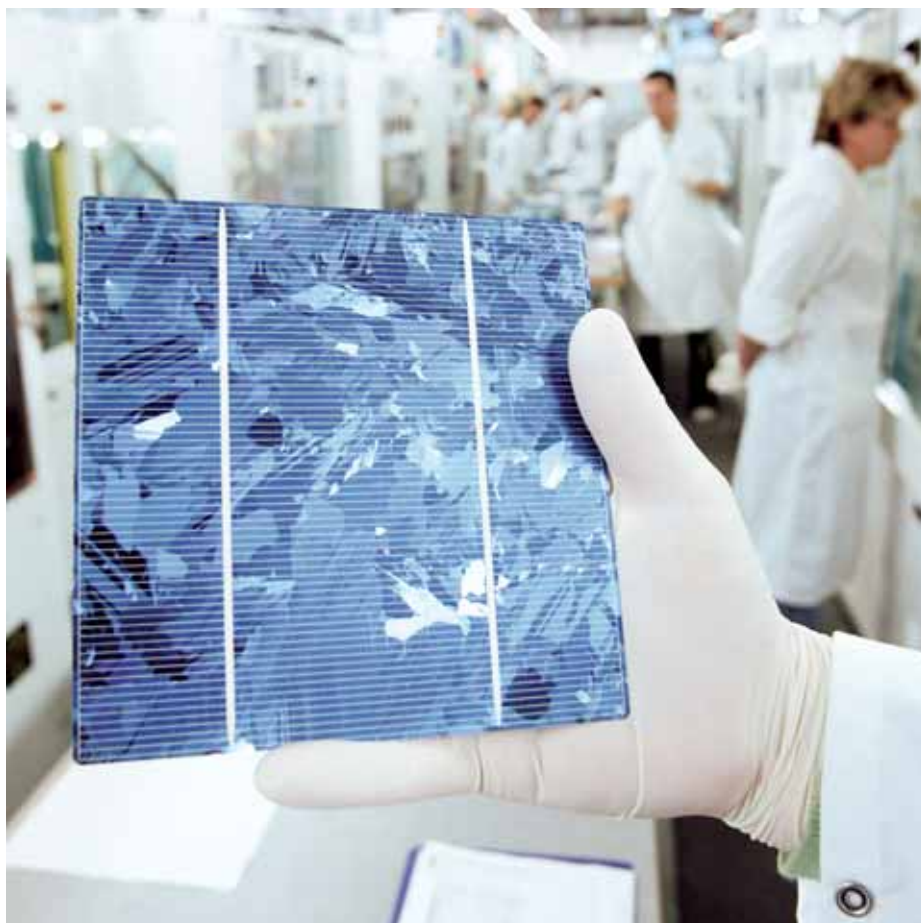
Die deutschen Firmen gehören in diesem Bereich zur internationalen Elite: Sie belegen hinter der Schweiz, Japan und Irland insgesamt den vierten Rang. Dabei punkten sie besonders mit Produkten der Hochtechnologie – hier ist Deutschland auf den Weltmärkten führend. Ob Fahrzeug- oder Maschinenbau, chemische Industrie oder Elektrotechnik: Die Unternehmen dieser Branchen sind mit ihren Erzeugnissen in vielen Fällen Weltmarktführer und erzielen insgesamt hohe Exportüberschüsse im internationalen Handel. Auch im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen – etwa bei Servicetätigkeiten im Gesundheits-, Finanz-, EDV- oder Telekommunikationssektor – müssen sich die deutschen Betriebe mit Rang 5 im internationalen Vergleich nicht verstecken.

Weniger erfolgreich fällt die Bilanz bei der Spitzentechnologie aus – dazu zählen Branchen, in denen weit überdurchschnittliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung anfallen, wie zum Beispiel in der pharmazeutischen Industrie oder der Medientechnik. Hier gehören die hiesigen Unternehmen mit Rang 13 lediglich zu den Mitläufern im internationalen Wettbewerb und können mit den führenden Konkurrenten aus den USA, Finnland oder Irland nicht mithalten, auch wenn sie in einzelnen Bereichen – wie etwa der Biotechnologie – durchaus sehr wettbewerbsfähig sind.

Da man auf dem Feld der Spitzentechnologie gemeinhin Zukunftsmärkte und hohe Nachfragepotenziale vermutet, gilt das schlechte Abschneiden in diesem Bereich häufig als eine gravierende Schwäche der deutschen Innovationsfähigkeit. Die DIW-Wissenschaftler weisen allerdings darauf hin, dass die Bedeutung der Spitzentechnologie nicht überbewertet werden sollte. Denn zum einen wird auch in Teilbereichen der Hochtechnologie – etwa im Maschinenbau oder in der Automobilindustrie – mit hohem Aufwand geforscht, so dass die Abgrenzung zur Spitzentechnologie nicht immer trennscharf ist. Zum anderen sind Entwicklungen im Bereich der Spitzentechnik zumeist mit einem besonders hohen Risiko des Scheiterns verbunden. Die vermutete – oder erhoffte – Nachfrage ist daher in hohem Maße unsicher, während sie für innovative Unternehmen im Hochtechnologiebereich zwar auch nicht gewiss, aber zumindest vorhersehbarer ist.

Gute Zusammenarbeit am Standort Deutschland

Es war eine beeindruckende Teamleistung: Studententeams verschiedenster Disziplinen aus 23 europäischen Universitäten entwickelten gemeinsam einen Satelliten, der im vergangenen Jahr an Bord einer russischen Trägerrakete ins All geschossen wurde. Die Studenten benötigten



Die Entwicklung und Produktion von Solarzellen gewinnt auch wirtschaftlich immer mehr an Bedeutung. Die Sonnenenergie gehört zu den Bereichen, in denen mit großem Aufwand geforscht wird.

für das gesamte Projekt nur 18 Monate und kommunizierten dabei größtenteils über das Internet. Dieses Beispiel einer erfolgreichen Kooperation zeigt, was heute auch für viele Unternehmen gilt: Innovationen werden oftmals in Netzwerken entwickelt und umgesetzt. Eine produktive Zusammenarbeit kann allen Beteiligten Vorteile bieten: Verstreutes Know-how wird verfügbar gemacht und besser genutzt, jeder Kooperationspartner kann sich auf seine Stärken konzentrieren, die Kosten und Risiken des häufig komplexen Entwicklungs- und Umsetzungsprozesses werden verteilt und können so von den einzelnen Partnern besser getragen werden.

Vernetzung in den Industrienationen.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Japan	6,80
3	Finnland	5,57
4	Deutschland	5,52
5	Dänemark	5,10
6	Schweden	4,48
7	Großbritannien	4,39
8	Schweiz	4,36
9	Österreich	4,27
10	Kanada	4,20
11	Belgien	3,96
12	Frankreich	3,80
13	Niederlande	3,60
14	Korea	3,26
15	Irland	2,94
16	Italien	1,57
17	Spanien	1,00

Quellen: Originaldaten WEF; Berechnungen des DIW Berlin.

Besonders deutlich werden die Vorteile einer intensiven Vernetzung an regionalen Innovationszentren – so genannten Clustern. Hier arbeiten Unternehmen, die zumeist auf bestimmte Technologien oder Produkte spezialisiert sind, untereinander sowie mit Zulieferern und Dienstleistern eng zusammen. Darüber hinaus kooperieren sie intensiv mit Universitäten und Forschungseinrichtungen aus der Region. Durch schnelle Genehmigungsverfahren oder gezielte Wirtschaftsförderungs- und Infrastrukturmaßnahmen unterstützt zumeist auch die öffentliche Hand diese industriellen Kerne. Cluster sind in der Regel wirtschaftlich sehr erfolgreich und stimulieren neue Unternehmensgründungen und -ansiedlungen. Die Regionen weisen in den meisten Fällen eine vergleichsweise geringe Arbeitslosigkeit auf. Zwei Beispiele aus Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen werden auf den Seiten 84 und 85 dieser Publikation näher betrachtet.

Nach Auffassung der DIW-Forscher hat das Ausmaß der Vernetzung aus den genannten Gründen einen wichtigen Einfluss auf die Innovationsfähigkeit eines Landes. Wie stark in den untersuchten Industrienationen kooperiert wird, analysieren die Wissenschaftler – auf der Datenbasis einer internationalen Managerbefragung des World Economic Forum – anhand dreier Bereiche: erstens der Kooperation der Unternehmen untereinander sowie mit Zulieferern und Kunden, zweitens des Wissenstransfers zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie drittens der Ausprägung von Clustern.

Das Ergebnis: Eine intensive Vernetzung zählt zu den Stärken des Innovationsstandorts Deutschland. Die Bundesrepublik belegt bei dem entsprechenden Indikator insgesamt Rang 4 und gehört damit zur Spitzengruppe, die von den USA, Japan und Finnland angeführt wird.

Die Unternehmen in Deutschland kooperieren intensiv untereinander, mit Zulieferern und Kunden – in diesem Teilbereich holt Deutschland im internationalen Vergleich sogar Bronze. Mit Rang 4 wird die Vernetzung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen ebenfalls positiv bewertet. Bei der Verbreitung von Clustern liegt Deutschland mit Rang 7 unter den 17 untersuchten Nationen immerhin noch im vorderen Mittelfeld.

Innovationskultur: Von anderen Ländern lernen.

Die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens hängt maßgeblich davon ab, ob es gelingt, die Kenntnisse, Fähigkeiten und kreativen Potenziale der Mitarbeiter auszuschöpfen. Fühlen sich die Beschäftigten dem Betrieb verbunden und sind sie motiviert? Erhalten sie das richtige Maß an Freiräumen und Verantwortung? Haben sie Weiterbildungsmöglichkeiten und nutzen sie diese auch? Sind die Arbeitsabläufe

und -strukturen – etwa bei abteilungsübergreifender Zusammenarbeit in Projekten – so organisiert, dass sie die Entwicklung von Innovationen fördern?

Dieser von den DIW-Wissenschaftlern als „Innovationskultur“ bezeichnete Bereich wird im diesjährigen Innovationsindikator erstmals eingehend untersucht. Dabei gehen drei Teilbereiche in die Bewertung ein:

„Eine intensive Vernetzung zählt zu den Stärken des Innovationsstandorts Deutschland.“

Unternehmen profitieren von guter Infrastruktur.

Qualität der Infrastruktur.

Rang		Punktwert
1	Dänemark	7,00
2	USA	6,55
3	Schweiz	6,35
4	Finnland	6,27
5	Deutschland	6,01
6	Niederlande	5,76
7	Kanada	5,47
8	Japan	5,28
9	Frankreich	5,27
10	Schweden	5,23
11	Großbritannien	5,17
12	Österreich	5,01
13	Belgien	4,17
14	Korea	4,11
15	Irland	3,63
16	Spanien	2,35
17	Italien	1,00

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

Eine leistungsfähige Infrastruktur ist eine wichtige Voraussetzung, damit Unternehmen sich produktiv vernetzen, Innovationen entwickeln und diese erfolgreich durchsetzen können. Was die „allgemeine Produktionsinfrastruktur“ – also vor allem die Qualität des Schienen- und Luftverkehrs, der Stromversorgung und des Postsystems – angeht, ist der Innovationsstandort Deutschland nach der Bewertung der DIW-Ökonomen weltweit führend. Im Hinblick auf die technische Ausstattung mit Informations- und Kommunikationstechnologien sowie auf die Fähigkeit und Bereitschaft, diese zu nutzen, belegt Deutschland dagegen nur Rang 9. Führt man beide Bereiche zu einer Gesamtbewertung zusammen, so liegt die Bundesrepublik auf Rang 5. Zu beachten ist: Da die Infrastruktur vom DIW als Bedingung einer erfolgreichen Innovationstätigkeit der Unternehmen, nicht aber als deren Ergebnis gesehen wird, wirkt sie sich nicht auf die Beurteilung der Unternehmen im Innovationsindikator aus.

Innovationsfördernde Unternehmenskultur.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Dänemark	6,87
3	Schweiz	6,40
4	Finnland	6,28
5	Großbritannien	6,27
6	Schweden	5,89
7	Niederlande	5,81
8	Kanada	5,81
9	Japan	5,67
10	Österreich	5,39
11	Deutschland	4,99
12	Irland	4,59
13	Belgien	4,20
14	Frankreich	3,96
15	Spanien	2,46
16	Korea	2,21
17	Italien	1,00

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

- Qualifizierung durch Weiterbildung:** Durch den internationalen Wettbewerb stehen die Unternehmen unter dem Druck, in immer kürzeren Abständen neue Produkte auf dem Markt durchzusetzen. Technologien wandeln sich schnell, Know-how veraltet, die Anforderungen an die Mitarbeiter steigen. In die Weiterbildung zu investieren, gewinnt für die Unternehmen daher zunehmend an Bedeutung.
- Der Managementstil:** Die Bereitschaft der Führungskräfte, Aufgaben und Entscheidungen zu delegieren, eine überwiegend partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern in einem Land sowie eine aufmerksame Kontrolle des Managements der Unternehmen durch Aufsichtsräte wirken sich positiv auf die Bewertung der Innovationskultur aus.

Das soziale Engagement der Betriebe:

Wenn Unternehmen soziale Tätigkeiten ihrer Mitarbeiter unterstützen, sich selbst – über ihre originären Aufgaben hinaus – gesellschaftlich engagieren und sich an Regeln und Verhaltenskodizes halten, die in der Gesellschaft akzeptiert sind, fördert das ein positives Innovationsklima und führt ebenfalls zu einer guten Bewertung. Der Zusammenhang zwischen dem in einem Land vorhandenen „Sozialkapital“ und seiner Innovationsfähigkeit wird auf Seite 49 eingehend erläutert.

Grundlage der Beurteilung der Unternehmenskultur durch das DIW sind Daten der OECD und des World Economic Forum. Das Ergebnis: Die deutschen Unternehmen belegen bei der Innovationskultur lediglich Rang 11. Während sie in puncto soziales Engagement mit Rang 6 im internationalen Vergleich noch gut dastehen, werden sie beim Managementstil von den DIW-Ökonomen nur auf Rang 10 eingestuft. Die Weiterbildung hat das DIW in diesem Jahr mit deutlich mehr Indikatoren gemessen als 2005 – und diese zeigen ein schlechteres Ergebnis: Die deutschen Betriebe belegen lediglich Rang 13 unter den 17 Industrienationen. Von allen Erwerbspersonen im Alter von 24 bis 64 Jahren nahmen im Jahr 2003 hierzulande gerade einmal 11,5 Prozent an einer Weiterbildungsmaßnahme teil. In Dänemark, das in der Weiterbildung am meisten punkten kann, bildeten sich dagegen 39,3 Prozent der Beschäftigten fort.

FuE: Bei Zukunftsinvestitionen nur im Mittelfeld.

Wer die innovativen Produkte und Dienstleistungen von morgen auf den Markt bringen will, der darf bei Forschung und Entwicklung nicht sparen. Die deutschen Unternehmen haben hinsichtlich ihrer FuE-Aktivitäten im internationalen Vergleich allerdings Nachholbedarf: Sie belegen mit deutlichem Abstand zu den Spitzenrei-



„In den Forschungs-
abteilungen der Un-
ternehmen herrscht
hierzulande nicht ge-
rade Gedränge.“

Immer neue Technologien stellen hohe Anforderungen an die Mitarbeiter. Investitionen in Aus- und Weiterbildung gewinnen daher zunehmend an Bedeutung – wie hier bei den Städtischen Werken Kassel, wo Auszubildende ein Solarauto bauen.

tern Finnland, Schweden und Japan Rang 8. Als Kriterien für ihre Bewertung ziehen die DIW-Wissenschaftler die Höhe der betrieblichen Forschungsausgaben und die Zahl der Mitarbeiter in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Unternehmen heran. Die erhobenen Werte zeigen den Rückstand gegenüber den führenden Nationen: Im Verhältnis zum jeweiligen Bruttoinlandsprodukt wenden die deutschen Firmen knapp 1,8 Prozent für FuE auf – die finnischen liegen dagegen bei annähernd 2,5 Prozent.

Auch herrscht hierzulande nicht gerade Gedränge in den Forschungsabteilungen der Unternehmen: Auf 1.000 Beschäftigte kommen sechs Mitarbeiter im FuE-Bereich. In Japan, Schweden und den USA sind es dagegen elf. Auf den Seiten 69 ff. wird im Detail auf die Ergebnisse im Bereich Forschung und Entwicklung eingegangen.

Innovative Unternehmen.

Die Kunst der Innovation besteht darin, eine außergewöhnliche Idee für etwas Neues zu haben und diese dann erfolgreich auf den Märkten umzusetzen. Zwei Beispiele für Unternehmen, denen das besonders gut gelungen ist:

Umweltschutz.

Wissen für den Fortschritt.

Innovationen – das sind nicht nur neue Produkte oder Dienstleistungen. Oft bringen auch Verbesserungen von Fertigungsprozessen wichtige Fortschritte, etwa beim Schutz der Natur. Wie es geht, hat die BASF vorgemacht – und gab ihr Know-how in Sachen Ökoeffizienz inzwischen auch an Entwicklungs- und Schwellenländer weiter. Denn hier stecken häufig die größten Potenziale für mehr Umweltschutz.

Ob Farbstoffe, Textilien oder Kunststoffmaterialien: Bei der Ökoeffizienz-Analyse wird der gesamte Produkt-Lebensweg unter die Lupe genommen – von der Entnahme der Rohstoffe, über den Energieverbrauch während der Herstellung bis zur Entsorgung. Ziel der 1996 von der BASF entwickelten, umfangreichen Ökoeffizienz-Analysen sind Produkte, die sowohl preisgünstig sind als auch unter Umweltgesichtspunkten überzeugen. Über 250 solcher Studien hat die BASF bereits durchgeführt. Unabhängige Institute wie das Ökoinstitut Freiburg, der TÜV Rheinland oder die Michigan Technological University begutachten die Ergebnisse von Ökoeffizienz-Analysen und sorgen für eine unabhängige Zertifizierung.

Vom Know-how des Chemieunternehmens profitieren inzwischen auch Entwicklungs- und Schwellenländer. So schulte BASF afrikanische Textil- und Lederhersteller sowie Firmenberater. Mit einem eigens entwickelten EDV-Programm können Betriebe jetzt Kosten und Umweltauswir-



kungen ihrer Produktionsprozesse eigenständig berechnen und vergleichen. Das hilft ihnen, internationale Umweltstandards zu erreichen und ihre Marktstellung zu verbessern.

Möglich wurde dies im Rahmen des Projekts „Partner für Nachhaltigkeit“, einem Public Private Partnership zwischen UNIO (United Nations Industrial Development Organization), UNEP (United Nations Environmental Programme) und der BASF. Für sein Engagement wurde das Unternehmen 2006 vom Bundesverband der Deutschen Industrie mit dem BDI-Umweltpreis ausgezeichnet. Zurzeit wird die Ökoeffizienz-Analyse erweitert, so dass in Zukunft auch soziale Anforderungen berücksichtigt werden können.

Weitere Informationen:

www.basf.de

www.bdi-online.de

„Durch den Wissenstransfer tragen wir in Entwicklungs- und Schwellenländern zur Sensibilisierung für ökologische und wirtschaftliche Verbesserungspotenziale bei.“

Ernst Schwanhold, Leiter BASF-Kompetenzzentrum
Umwelt, Sicherheit und Energie

Piezo-Injektoren.

Mit Hochdruck zu neuen Jobs.

Dieser Fortschritt freut nicht nur Autofahrer: Neue Piezo-Einspritzdüsen machen Pkw-Motoren sparsamer und sauberer. Entwickelt wurde die Innovation gleich von zwei Unternehmen, zeitgleich und unabhängig voneinander: von Siemens VDO Automotive in Regensburg und Bosch in Stuttgart.

Die Wirtschaftlichkeit erhöhen und die Umweltbelastung so gering wie möglich halten: darauf kommt es bei moderner Motorentechnik an.

Gerade auch beim Diesel wurden dabei zuletzt bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Sie gelten inzwischen als leise, kraftvoll und dennoch genügsam. Wesentlichen Anteil daran hat die so genannte Piezo-Einspritztechnologie, ein Herzstück fortschrittlicher Motorentechnik. Piezo-Düsen arbeiten mit hohen Drücken und optimieren die Treibstoff-Einspritzung in den Motorzylinder.

Die Siemens VDO Automotive AG und die Robert Bosch GmbH haben die neue Technologie parallel zueinander entwickelt und zur Großserienreife gebracht. Seit Mitte der neunziger Jahre investierten beide Unternehmen bisher mehr als fünf Milliarden Euro in die Piezo-Technik – und erreichten einen weltweiten Technologievorsprung. Dafür erhielten sie zuletzt auch den „Deutschen Zukunftspreis 2005“ des Bundespräsidenten.



Die wirtschaftliche Bedeutung der Neuentwicklung ist enorm: Für 2006 wird ein Produktionsvolumen von 16 Millionen Injektoren erwartet. In beiden Unternehmen wurden viele Arbeitsplätze geschaffen – weltweit rund 9.400, fast zwei Drittel davon in Deutschland. Zusätzlich entstanden bei mittelständischen Zulieferern und Maschinenherstellern rund 8.000 Stellen, auch sie mehrheitlich in Deutschland. Das Ende der Erfolgsgeschichte ist längst nicht erreicht – denn seit Neuestem kommt die Innovation auch bei Benzinmotoren zum Einsatz.

Weitere Informationen:

www.deutscher-zukunftspreis.de

„Wir brauchen Menschen, die nicht nachlassen in der Suche nach neuen und besseren Verfahren und Produkten.“

Bundespräsident Dr. Horst Köhler,
Schirmherr „Deutscher Zukunftspreis 2005“

„Wissen teilen ist Macht.“

Interview mit Prof. Dr. Utz Claassen, Vorstandsvorsitzender von EnBW und Vorsitzender der BDI-Initiative „Innovationsstrategien und Wissensmanagement“.

Sie sind Vorsitzender der BDI-Initiative „Innovationsstrategien und Wissensmanagement“. Was sind die Ziele dieser Initiative?

Bei Technologien, die wirklich Neuland betreten, tut sich Deutschland besonders schwer. Gerade hier liegen jedoch enorme Chancen, neue Märkte zu erschließen und als erster eine besonders hohe Wertschöpfung zu ernten. Unser erstes Ziel lautet daher: Die Wertschöpfung in Deutschland steigern. Dafür haben sich gut 50 der technologiestärksten deutschen Unternehmen und die sie vertretenden BDI-Mitgliedsverbände in der Initiative „Innovationsstrategien und Wissensmanagement“ zusammengeschlossen. Wir wollen neue Märkte aufspüren, erschließen und unsere technologischen Kompetenzen branchenübergreifend bündeln. Dabei haben wir auch die Rahmenbedingungen im Blick. Die Hightech-Strategie der Bundesregierung muss dazu beitragen, unsere Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und anwendungsorientierte Forschung auch dem breiten Mittelstand zugänglich machen. Das Land der Ideen muss zu einem Land der Wertschöpfung und der hochqualifizierten Arbeitsplätze werden.

Wo sind die Zukunftsmärkte?

Der globale Wettbewerb zwingt uns besonders in Deutschland, unsere Wissensmärkte auszubauen. Dafür müssen wir in Gesellschaft und Unternehmen eine umfassende Kultur des Wissensmanagements etablieren, wofür ich mich als Vorsitzender der Initiative persönlich einsetze. Daneben spielen neue Technologien, Anwendungen und Wachstumsmärkte, nicht zuletzt auch globale Herausforderungen wie der Klimaschutz, eine Schlüsselrolle: So treiben wir gezielt neue Kraftwerkstechnologien voran, um den Kohlendioxidausstoß zu vermindern, und erschließen mit energieeffizienten

Technologien auch neue Auslandsmärkte. Den demografischen Herausforderungen müssen wir mit altersgerechten Produkten und Produktionsprozessen begegnen, neue Lösungen für Mobilität und Logistik anbieten, durch neue Medikamente und medizinische Anwendungen Zivilisationskrankheiten heilen helfen oder mit Hilfe neuer Werkstoffe und Technologien neue Produkte und Anwendungen entwickeln. Die Entwicklung dieser Zukunftsmärkte darf die Politik nicht durch Überregulierung ersticken. Sonst entstehen Zukunftsmärkte und Arbeitsplätze nur im Ausland.

Was sind die Schlüsselfaktoren für die Unternehmen, um im internationalen Innovationswettbewerb erfolgreich zu bestehen?

Der internationale Innovationswettbewerb hat eine zunehmende „Glocalization“ mit sich gebracht. Unternehmen müssen intensiv in regionalen Innovationsnetzwerken eingebunden sein, um im globalen Wettbewerb erfolgreich bestehen zu können. Eine leistungsfähige Bildungs-, Hochschul- und Forschungslandschaft sind daher ebenso Schlüsselfaktoren wie intensive Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Auch die staatliche Regulierung ist ein Schlüsselfaktor. Steuergesetzgebung, überzogene Qualitäts- und Sicherheitsstandards oder Zulassungsvorschriften bremsen den Innovationsmotor in den Unternehmen.

Laut Innovationsindikator haben die deutschen Unternehmen im internationalen Vergleich Defizite bei der Innovationskultur, etwa im Bereich der Weiterbildung. Wo sehen Sie Verbesserungspotenziale?

Wir brauchen mehr Mut zum Risiko und müssen das Potenzial qualifizierter Mitarbeiter besser nutzen. Ein wichtiger Ansatz ist das betriebliche Wissensmanagement: Nicht Wissen ist Macht, sondern Wissen teilen ist Macht. Innovation lebt von Austauschprozessen. Auch dafür setzen wir uns bei „BDI initiativ – Innovationsstrategien und Wissensmanagement“ ein.



Prof. Dr. Utz Claassen

„Das Land der Ideen muss zu einem Land der Wertschöpfung und der hochqualifizierten Arbeitsplätze werden.“

„Die Innovationskultur fördern.“

Interview mit Dr. Hans-Joachim Schulz, ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Bereichsleiter Innovations- und Technologiepolitik.

Stimmt das Innovationsklima in deutschen Unternehmen?

Es herrscht Einigkeit hierzulande, dass Innovationen notwendig sind, um erfolgreich zu sein und Beschäftigung zu sichern. Dabei ist der Blick aber zu sehr auf Faktoren wie die Produkte, Technik oder Vermarktungsbedingungen konzentriert. Die Menschen stehen dagegen oft im Hintergrund. Dabei sind sie doch die Träger allen Know-hows: Wenn es um Innovationen geht, spielen die Firmenmitarbeiter in der gesamten Prozesskette die entscheidende Rolle – von der Forschung und Entwicklung bis zum Verkauf. Dass diesem Fakt zu wenig Beachtung geschenkt wird, unterstreicht eine von ver.di gemeinsam mit Wissenschaftlern der TU München durchgeführte Untersuchung. Dafür wurden bundesweit Betriebsräte unserer Gewerkschaft befragt, die in Aufsichtsräten deutscher Unternehmen vertreten sind.

Wie können die betrieblichen Bedingungen für Innovationen weiter verbessert werden?

Es muss eine Unternehmenskultur entstehen, die das Vertrauen untereinander und die Offenheit für Kritik und neue Ideen stärker fördert. Die Mitarbeiter sollen sich ermutigt fühlen, innovativ zu sein. Vorteilhaft dabei ist zum Beispiel ein möglichst breiter Personal-Mix, in dem Frauen genauso wenig die Ausnahme sind wie Ältere oder Menschen aus anderen Kulturkreisen. Viele Unternehmen praktizieren bereits ein solches Diversity-Management und machen damit gute Erfahrungen. Wo beispielsweise das Miteinander der Geschlechter funktioniert und den Ideen der Frauen mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht wird, bringen diese sich auch stärker aktiv in den Innovationsprozess ein. Sie vertreten so zum Beispiel stärker die Soft Skills, wovon auch männliche Beschäftigte profitieren.

Wie steht es um die fachlichen Qualifikationen der Beschäftigten in Deutschland?

Die Qualität der Aus- und Weiterbildung wird in den Betrieben positiv bewertet, allerdings eher in den klassischen Fachdisziplinen. Ausbaubedarf besteht dagegen in der Möglichkeit zum Erwerb von Innovationskompetenz, zum Beispiel durch Kreativitätstrainings oder Schulungen zum systematischen Erfinden. Außerdem muss etwas getan werden, wenn es bei Mitarbeitern Zeichen für Burn-out gibt – was nach unserer Beobachtung verstärkt vorkommt. Wenn Kosten- und Leistungsdruck zu groß werden, bleiben Kreativität und Innovationsgeist auf der Strecke.

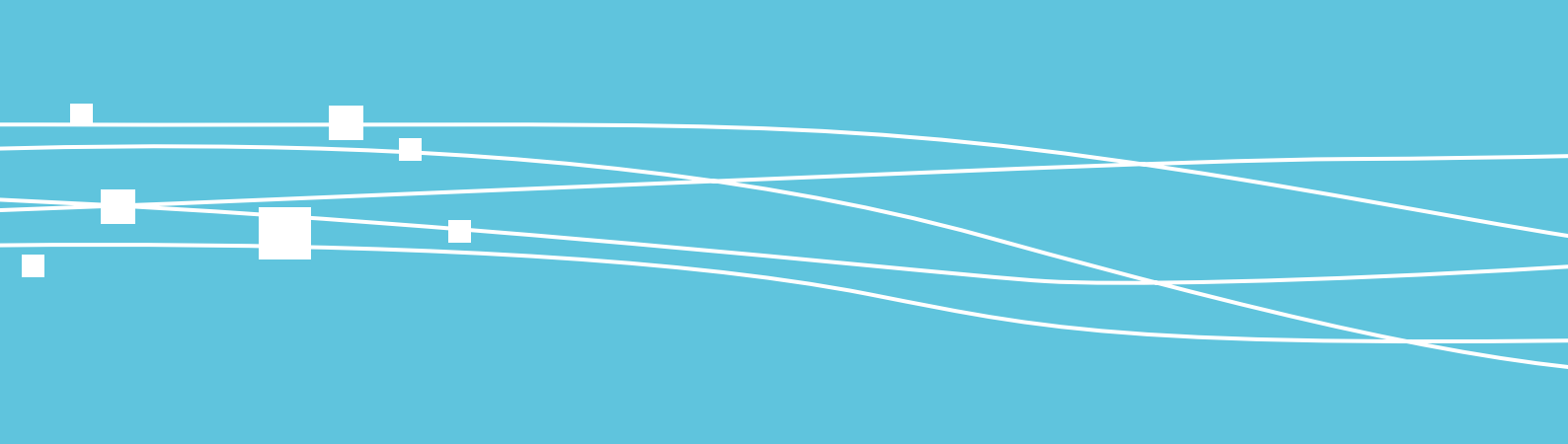
Viele Unternehmen haben die Herausforderungen erkannt. Wird dennoch nicht genug getan?

Das Thema Innovations- und Ideenmanagement wird in den Firmen verstärkt behandelt. Aber es gibt nach wie vor Schwächen – und zwar relativ unabhängig von Betriebsgröße oder Branche: Nur in wenigen Unternehmen sind Strukturen und Systeme zur Förderung und Steuerung von Innovationen vorhanden. Auch Prozesse der objektiven Auswahl und Bewertung von neuen Ideen werden nur selten implementiert. Um die innovativen Ideen der Mitarbeiter zu sammeln und weiterzuverfolgen, braucht es einen systematischen Innovationsprozess. Gefordert ist außerdem ein Controlling, welches nicht nur Finanzzahlen berücksichtigt – sondern auch die Beschäftigten als Ideengeber, die dafür notwendigen Bedingungen und die Beschäftigungswirkungen von Innovationen. Diesem Bedarf an systematischem Vorgehen sollte in Kooperation von Wirtschaft, Wissenschaft und Sozialpartnern möglichst rasch Rechnung getragen werden.



Dr. Hans-Joachim Schulz

„Es muss eine Unternehmenskultur entstehen, die das Vertrauen untereinander und die Offenheit für Kritik und neue Ideen stärker fördert.“



Innovationspotenziale freisetzen.

Der Staat.

„Ideen zünden“ lautet das Motto der Hightech-Strategie, mit der die Bundesregierung das Ziel verfolgt, Deutschland einen Spitzenplatz auf den Märkten der Zukunft zu sichern. Tatsächlich hat der Staat einen erheblichen Einfluss darauf, wie gut es in einem Land gelingt, Innovationen zu entfachen – und diese Möglichkeiten der öffentlichen Hand gehen über die gezielte Förderung von Forschung und Spitzentechnologien weit hinaus. Innovationspolitik ist ein themen- und ressortübergreifender Mehrkampf, der auf zahlreichen Feldern ausgetragen wird. Die Bundesrepublik kann in einigen Bereichen bereits punkten, muss in anderen aber noch zulegen.

Platzierung im Mittelfeld.

Bei der Gesamtbewertung der Innovationspolitik in den 17 führenden Industrienationen belegt Deutschland nach dem Urteil der DIW-Forscher Rang 9. Damit ist die Bundesrepublik zwei Ränge schlechter platziert als im Gesamtindikator, obwohl der Punktwert mit 4,59 nicht viel schlechter ausfällt. Die erfolgreichste Innovationspolitik wird in den USA gemacht, gefolgt von Dänemark und Finnland. Am schwächsten werden Irland, Spanien und Italien eingestuft.

Innerhalb der vergangenen 12 Monate hat die staatliche Innovationspolitik in Deutschland mit knapp 0,2 Punkten etwas an Dynamik im internationalen Vergleich verloren (zur Methodik des Jahresvergleichs siehe Seite 58). Auch lag die Bundesrepublik in diesem Bereich im Vorjahresranking auf Rang 7 und in diesem Jahr auf Rang 9, hat also auf den ersten Blick binnen Jahresfrist zwei Ränge eingebüßt. Das ist aber in erster Linie auf die Erweiterung des Länderkreises im Innovationsindikator 2006 zurückzuführen: Die DIW-Experten haben die Innovationspolitik in der Schweiz und in Kanada

Auf einen Blick.

- Bei der Innovationsfähigkeit des Staates belegt Deutschland im internationalen Vergleich Rang 9.
- Das öffentliche Forschungssystem ist in Deutschland sehr leistungsfähig. Insbesondere die staatliche Forschungsförderung und die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen werden im Indikator positiv bewertet.
- Ein Übermaß an Regulierungen hemmt die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen in der Bundesrepublik.
- Deutschlands Bildungssystem weist gravierende Mängel auf – die Hauptverantwortung trägt der Staat.

Innovationspolitik in den führenden Industrienationen.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Dänemark	6,63
3	Finnland	6,60
4	Schweiz	6,32
5	Schweden	5,68
6	Frankreich	5,27
7	Niederlande	4,99
8	Kanada	4,78
9	Deutschland	4,59
10	Österreich	4,29
11	Großbritannien	4,24
12	Japan	3,88
13	Korea	3,79
14	Belgien	3,68
15	Irland	2,86
16	Spanien	1,72
17	Italien	1,00

Quelle: Originaldaten WEF; OECD, NSF, TI; Berechnungen des DIW Berlin.

Bild links: 34 deutsche Städte lief das Ausstellungsschiff „MS Wissenschaft“ im Rahmen des Wissenschaftssommers 2006 an. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Veranstaltung ist Teil der Aktion „Wissenschaft im Dialog“, die das öffentliche Bewusstsein für Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation stärken soll.

besser als die deutsche bewertet – beide Länder wurden in diesem Jahr erstmals in den Indikator einbezogen.

Bereiche der Innovationspolitik.

Vier Politikfelder beeinflussen nach Einschätzung der DIW-Wissenschaftler maßgeblich die Innovationsfähigkeit des jeweiligen Landes:

- Gestaltung des Bildungssystems
- Öffentliches Forschungssystem, vor allem Forschungsförderung und Zusammenarbeit zwischen staatlichen Forschungseinrichtungen und Unternehmen
- Staatliche Nachfrage nach Innovationen
- Regulierung und Korruptionsbekämpfung

Bildung: Zukunftssicherung wird vernachlässigt.

Bildung legt die entscheidenden Grundlagen für die künftige Innovationsfähigkeit eines Landes. Das DIW untersucht die Bildungssysteme der 17 in den Innovationsindikator einbezogenen Nationen daher besonders detailliert. Die Forscher analysieren unter anderem die Bildungsausgaben, die Qualität der schulischen und universitären Bildung sowie der Berufs- und Weiterbildung. Die Analyse bestätigt, was uns jüngst auch die OECD ein weiteres Mal ins Stammbuch geschrieben hat: Deutschlands Bildungssystem weist gravierende Mängel auf – es belegt im Innovationsindikator lediglich Rang 11.

Der Staat trägt die Hauptverantwortung für die Gestaltung des Bildungssystems. Daher fließt der Teilindikator Bildung nahezu vollständig in die Bewertung der staatlichen Innovationsfähigkeit ein – und wirkt sich in Deutschland negativ auf diese aus. Die Analyse des Bildungssystems wird auf Seite 62 ff. eingehend behandelt.

Forschungsförderung: Deutsche Politik punktet.

Die Förderung durch die öffentliche Hand ist häufig ein wichtiger Beitrag, in vielen Fällen sogar eine unerlässliche Voraussetzung für Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Mit einer Reihe von gezielten Programmen wie der „Exzellenzinitiative“, der „Hightech-Strategie“ oder auch dem zwischen Bund und Ländern geschlossenen „Pakt für Forschung und Innova-



Die Innovationsfähigkeit eines Landes hängt wesentlich von der Qualität seines Bildungssystems ab – für dessen Gestaltung der Staat die Hauptverantwortung trägt.

tion“ unternimmt die Politik erkennbare Anstrengungen, der Forschung am Innovationsstandort Deutschland weiteren Schwung zu verleihen.

Der Staat trägt hierzulande bislang mit knapp 0,8 Prozent im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt etwa ein Drittel der Investitionen in Forschung und Entwicklung. Die restlichen zwei Drittel finanzieren die Unternehmen. Bewertet man die FuE-Aktivitäten im internationalen Vergleich, so schneidet der Staat in Deutschland besser ab als die Betriebe: Er belegt Rang 6,

während die Firmen – wie auf Seite 22 dargestellt – auf Rang 8 liegen. Die besten Noten für die staatliche Forschungsförderung vergibt das DIW an Finnland sowie Deutschlands Nachbarstaaten Frankreich und Österreich.

Neben den nackten Zahlen über die Höhe der FuE-Investitionen beruht dieses Urteil auch auf der Managerumfrage des World Economic Forum. Die befragten Führungskräfte haben beurteilt, in welchem Umfang die öffentliche Hand in den verschiedenen Industrieländern die For-

Die Hightech-Strategie: Innovationspolitik aus einem Guss.

Von Dr. Annette Schavan, MdB, Bundesministerin für Bildung und Forschung.

Mit der „Hightech-Strategie für Deutschland“ hat die Bundesregierung ein Konzept für eine Innovationspolitik aus einem Guss vorgelegt. Mit ihr schaffen wir Anreize für eine anwendungsorientierte Wissenschaft, für eine forschungsfreundliche Wirtschaft und für neue strategische Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Zugleich leisten wir damit unseren Beitrag zu einer europäischen und internationalen Innovationspolitik. Wir stellen die Weichen so, dass Deutschland ein starker Motor für den Forschungsstandort Europa und in der Welt wird.

Bund, Länder und Wirtschaft wollen gemeinsam den Anteil der Forschungsausgaben bis 2010 auf drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts steigern. Um dieses von den europäischen Staats- und Regierungschefs in der Lisbon-Strategie ausgegebene Ziel zu erreichen, stellt die Bundesregierung in dieser Legislaturperiode zusätzlich sechs Milliarden Euro für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bereit. Bis zum Jahr 2009 werden durch die



Dr. Annette Schavan

Hightech-Strategie insgesamt 14,6 Milliarden Euro investiert. Erstmals legt eine Bundesregierung mit der Hightech-Strategie eine gemeinsame Strategie aller Ministerien mit klar definierten Zielen für 17 Zukunftsfelder vor. Diese sind von herausragendem nationalen Interesse und verfügen über ein hohes wirtschaftliches und wissenschaftliches Potenzial. Das Ziel der Strategie: neue Märkte für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu erschließen oder bestehende Märkte zu Leitmärkten aus-

zubauen. Zum ersten Mal wird durch eine Stärken-Schwächen-Analyse ein klares Profil dafür geschaffen, wo Deutschland in den verschiedenen Zukunftsfeldern steht und wo Handlungsbedarf besteht. Auf dieser Grundlage werden für jedes Hightech-Feld spezifische Maßnahmen für die kommenden Jahre entwickelt. Die Hightech-Strategie setzt neue thematische Prioritäten: in der Energieforschung, der Gesundheitsforschung, der Nanotechnologie, der Sicherheitsforschung sowie den Informations- und Kommunikationstechnologien. Von entscheidender Bedeutung für ein exportorientiertes Land wie Deutschland ist aber die Integration dieser Basistechnologien in Anwendungsfelder wie den Automobil- und Maschinenbau, die zu unseren Stärken gehören, oder die Umwelt- und Energietechnik, die zur Lösung drängender Zukunftsaufgaben gebraucht werden.

Mit der Hightech-Strategie stellen wir uns dem globalen Wettbewerb. Wir wollen Brücken zwischen Forschung und Zukunftsmärkten schlagen, unsere Innovationsfähigkeit steigern sowie neue Arbeitsplätze in Deutschland schaffen und so für den Wohlstand künftiger Generationen sorgen.

Qualität des öffentlichen Forschungssystems.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	USA	6,87
3	Schweden	5,66
4	Schweiz	5,56
5	Deutschland	5,54
6	Großbritannien	5,49
7	Frankreich	5,40
8	Dänemark	5,31
9	Niederlande	5,17
10	Kanada	5,01
11	Österreich	4,99
12	Japan	4,31
13	Belgien	3,89
14	Korea	3,52
15	Irland	3,35
16	Spanien	1,79
17	Italien	1,00

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

deren Industrienationen. Nur in den USA, Finnland und der Schweiz wird die Zusammenarbeit als noch gewinnbringender bewertet.

Um das gesamte staatliche Forschungssystem zu bewerten, bezieht das DIW neben der Forschungsförderung und der Vernetzung auch die Zahl veröffentlichter naturwissenschaftlich-technischer Artikel in Fachpublikationen in die Bewertung ein. Die Zahl dieser Veröffentlichungen ist ein Maß für die Qualität der Grundlagenforschung, die in Deutschland und den meisten anderen Industrienationen in hohem Maße staatlich gefördert wird. Die Bundesrepublik belegt hier Rang 8, an der Spitze stehen die Schweiz, Schweden und Dänemark.

Insgesamt wird das deutsche öffentliche Forschungssystem von den DIW-Wissenschaftlern mit Rang 5 und nur anderthalb Punkten Rückstand zum Spitzenreiter Finnland als sehr leistungsfähig bewertet. Das Thema Forschung und Entwicklung wird auf den Seiten 69 ff. näher analysiert.

schungs- und Entwicklungstätigkeit der ansässigen Unternehmen durch Zuschüsse und Steuervergünstigungen unterstützt.

Wissenstransfer nutzt Betrieben.

Die intensive Vernetzung in Sachen Forschung und Entwicklung in Deutschland fördert – wie im vorherigen Kapitel ausgeführt wurde – die Innovationsfähigkeit unseres Landes. Neben der Kooperation der Unternehmen untereinander funktioniert auch die Zusammenarbeit der Firmen mit Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen gut – der Wissenstransfer ist eine wichtige Hilfe für die Betriebe bei der Entwicklung und Umsetzung von Innovationen. Nach dem Urteil der vom WEF befragten Führungskräfte profitieren die Unternehmen hierzulande davon mehr als in den meisten an-

Staatliche Nachfrage stimuliert Innovationen.

Selbst das innovativste Produkt wird für ein Unternehmen nur dann zu einem Erfolg, wenn die potenziellen Kunden es auch kaufen. Wie zwei Unternehmensbefragungen zeigen, die vom DIW in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Deutschen Industrie in diesem und im vergangenen Jahr durchgeführt wurden, ist die Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen im Urteil der Betriebe eine der wichtigsten Standortbedingungen für die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen (zu den Ergebnissen der Umfragen siehe Seite 106 ff.).

Besonders deutlich wird der stimulierende Einfluss technikfreundlicher und zahlungsbereiter Käufer an so genannten Leadmärkten. Darunter versteht man Regionen, in denen die Nachfrage nach einem neuen, innovativen Produkt

besonders hoch ist und die deshalb bei der Durchsetzung dieser Innovation eine Vorreiterrolle übernehmen. Häufig konzentrieren Unternehmen in solchen Regionen ihre Innovationsaktivitäten und entwickeln ihre Produkte in en-

Mangel an Startkapital – trotz staatlicher Förderung.

Während große Konzerne Innovationen häufig aus eigenen Mitteln finanzieren können, sind kleine Betriebe zumeist auf fremdes Kapital angewiesen. Gerade für innovative Unternehmensgründer kann das ein schwerwiegendes Problem darstellen. Denn erstens ist der Markterfolg von Neuerungen besonders schwer einzuschätzen, zweitens können junge Unternehmer in der Regel kaum finanzielle Sicherheiten vorweisen. Die Folge: Kreditgeber und Investoren müssen ein hohes Risiko eingehen.

In welchem Umfang stehen externe Finanzierungsquellen für Innovatoren in den untersuchten Industrieländern zur Verfügung? Diese Frage analysiert das DIW in drei Bereichen:

- staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung
- allgemeine Finanzierungsbedingungen – insbesondere Kreditzugangsmöglichkeiten, Qualität des Finanz- und Bankensystems sowie des Wertpapiermarktes
- Gründungsfinanzierung, vor allem Zugang zu Risikokapital und zu Existenzgründerkrediten

Das Ergebnis: In vielen Ländern sind die Finanzierungsbedingungen für innovative Unternehmen deutlich besser als in Deutschland. Die Bundesrepublik liegt im internationalen Vergleich nur auf Rang 10. Dieses Innovationshemmnis wäre noch stärker ausgeprägt, wenn nicht die öffentliche Förderung in vielen Fällen

die Entwicklung innovativer Produkte ermöglichte oder Ausgangspunkt für die Gründung technologieorientierter Unternehmen wäre – bei der staatlichen Forschungsförderung belegt Deutschland, wie erläutert, Rang 6. Im Bereich der allgemeinen Finanzierungsbedingungen liegt Deutschland auf Rang 11, bei der Gründungsfinanzierung lediglich auf Rang 12.

Vor allem der mangelnde Zugang zu Risikokapital erweist sich als bedenkliche Schwäche

des Innovationsstandorts Deutschland. Denn in Ländern mit einem ausgereiften „Venture-Capital-Markt“ – führend sind hier die Vereinigten Staaten – unterstützen die privaten Financiers gerade solche junge Unternehmer, die sich mit radikalen Neuheiten auf den Markt wagen. Neben den Finanzmitteln bringen sie auch wichtige Management- und Branchenkenntnisse ein, über die unerfahrene Unternehmensgründer in der Regel nicht verfügen.

Finanzierungsbedingungen für Innovatoren.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,52
3	Kanada	6,20
4	Großbritannien	5,52
5	Dänemark	5,27
6	Frankreich	5,17
7	Irland	5,11
8	Schweden	4,76
9	Österreich	4,72
10	Deutschland	4,69
11	Niederlande	4,31
12	Schweiz	4,15
13	Korea	3,72
14	Belgien	3,35
15	Japan	3,33
16	Spanien	2,37
17	Italien	1,00

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

Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Schweiz	6,11
3	Irland	6,00
4	Japan	5,35
5	Schweden	4,85
6	Frankreich	4,79
7	Deutschland	4,71
8	Finnland	4,66
9	Kanada	4,63
10	Großbritannien	4,36
11	Korea	4,24
12	Dänemark	3,95
13	Niederlande	3,70
14	Österreich	3,67
15	Belgien	3,27
16	Spanien	1,41
17	Italien	1,00

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

Innovationsfreundliche Regulierung und Korruptionsbekämpfung.

Rang		Punktwert
1	Dänemark	7,00
2	Großbritannien	6,93
3	Finnland	6,43
4	Schweden	6,41
5	Kanada	5,94
6	USA	5,81
7	Österreich	5,55
8	Niederlande	5,47
9	Irland	5,35
10	Deutschland	4,96
11	Schweiz	4,87
12	Japan	4,73
13	Belgien	4,55
14	Frankreich	3,54
15	Spanien	3,44
16	Korea	2,14
17	Italien	1,00

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

ger Wechselwirkung mit den dortigen Kunden. Eines der wohl bekanntesten Beispiele für einen derartigen Leadmarkt ist Japan im Hinblick auf die Faxtechnologie. Diese erfand Siemens zwar in Deutschland, führte sie aber aufgrund des hohen Käuferinteresses zuerst auf dem japanischen Markt ein, bevor Faxgeräte dann schließlich auch durch andere Unternehmen weltweit verbreitet wurden.

Die staatliche Nachfrage nach Innovationen hat vor allem auf dem Feld der Spitzentechnologien eine große Bedeutung. So erwirbt die öffentliche Hand im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik, der Luft- und Raumfahrt oder der militärischen Technologien innovative Produkte und Dienstleistungen oder erteilt Forschungs- und Entwicklungsaufträge. Japan ist nach den Ergebnissen der DIW-Forscher gemeinsam mit Frankreich und vor den gleichauf liegenden Finnland, Korea und USA das Land mit der ausgeprägtesten staatlichen Nachfrage nach Innovationen. Deutschland liegt mit Rang 8 im Mittelfeld.

Nicht minder wichtig als der Staat sind auch die Bürger und die Unternehmen als Konsumenten innovativer Produkte und Dienstleistungen. Die DIW-Experten untersuchen daher auch Faktoren wie den Anteil der forschungs- und entwicklungsintensiven Güter an der gesamten Nachfrage nach Industrieprodukten in einem Land, die Pro-Kopf-Nachfrage nach wissensintensiven Gütern und Dienstleistungen sowie die Urteile von Führungskräften über die Anspruchshaltung der Kunden und über deren Offenheit für neue Produkte. Deutschland liegt bei der Gesamtbewertung der innovationsfördernden Nachfrage mit einem Rückstand von 2,3 Punkten auf Rang 7.

Regulierung: Wichtiger Ordnungsrahmen.

Gesetze und Regulierungen schaffen einen Ordnungsrahmen. Dieser kann im Hinblick auf die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen beides sein: notwendige Absicherung von oft hohen Investitionen oder einschnürendes Korsett für Entwicklung und Umsetzung von Produkten.

Ersteres gilt vor allem für den Patentschutz, der Innovatoren vorübergehend ein exklusives Ver-

marktungsrecht zusichert und damit häufig eine notwendige Bedingung dafür darstellt, dass zeit- und kostenintensive Entwicklungsverfahren überhaupt in Kauf genommen werden. Letzteres trifft vor allem für Regulierungen auf den Produktmärkten zu, einem zentralen Bereich für den Innovationsprozess. Darf ein Produkt überhaupt verkauft werden? Wie langwierig sind die Genehmigungsverfahren für die Markteinführung neuer Erzeugnisse? Welche Qualitäts- und Sicherheitsstandards müssen eingehalten werden? Kann der Betrieb, der eine Innovation einführt, den Preis für diese selbst festle-

Intensiver Wettbewerb.

Konkurrenz belebt das Geschäft – das gilt auch für Innovationen. Wettbewerb setzt die Unternehmen unter Druck, mit kreativen Ideen und neuen Produkten im Kampf um die Kunden die Nase vorn zu behalten. Wie intensiv der Wettbewerb in den verschiedenen Industrienationen ist, bewertet das DIW zum einen anhand der Managerbefragung des World Economic Forum. Die Führungskräfte beurteilen unter anderem, ob die Betriebe sich häufig oder selten mit niedrigeren Preisen unterbieten und ob wenige große Unternehmen die Märkte wichtiger Schlüsselindustrien dominieren oder eine Vielzahl von Firmen konkurriert.

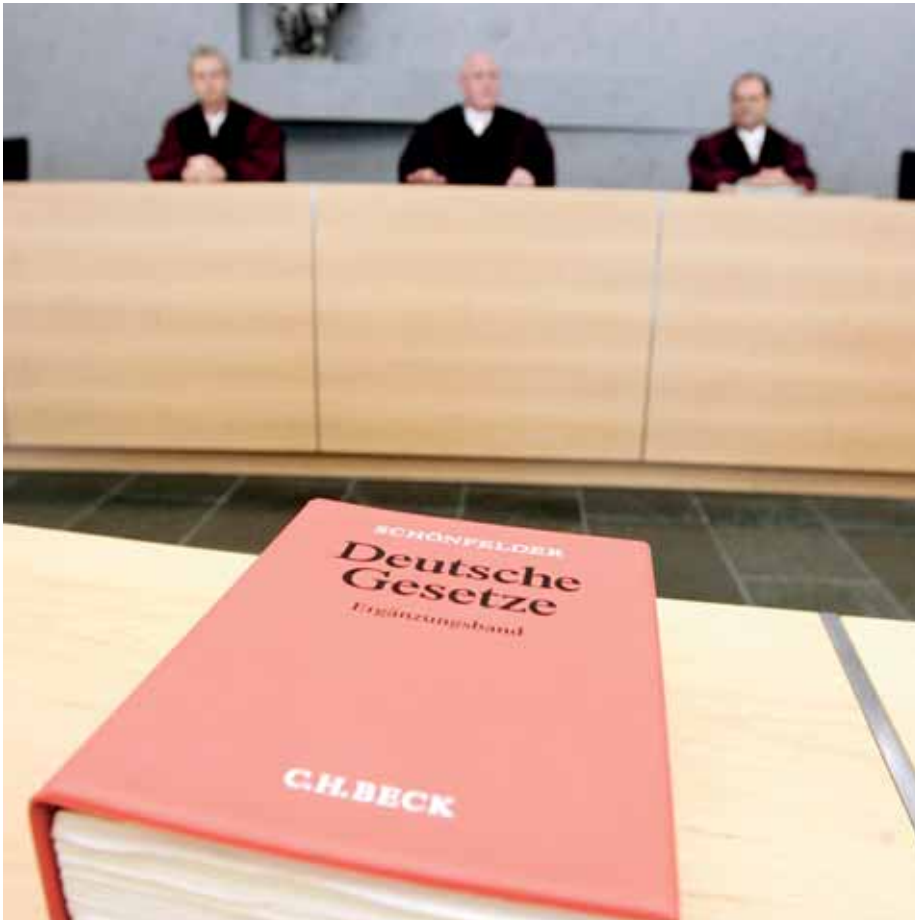
Zum anderen analysiert das DIW-Team, in welchem Ausmaß neue Unternehmen in den untersuchten Ländern gegründet werden. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass der Wettbewerb umso stärker ist, je mehr neue Betriebe auf die Märkte drängen (das Thema Gründung wird im folgenden Kapitel eingehend dargestellt).

Unter den etablierten Unternehmen herrscht nach dem Urteil der befragten Manager in unserem Land ein harter Konkurrenzkampf – sie stufen die Bundesrepublik im internationalen Vergleich auf Rang 2 ein. Die geringe Gründungsaktivität – Deutschland liegt hier auf Rang 12 – ist dagegen ein Wettbewerbshemmnis. Beide Kriterien zusammengenommen belegt Deutschland beim Wettbewerb Rang 7. Auf den vorderen Plätzen des Rankings liegen die USA, Kanada und Großbritannien, Italien ist hinter Spanien Schlusslicht. Die DIW-Forscher sehen einen engen Zusammenhang zwischen der Wettbewerbsintensität einerseits sowie der Regulierung und Korruptionsbekämpfung auf der anderen Seite. Schließlich gelten Überregulierung und Machtmissbrauch als starke Wettbewerbsbremsen. Das DIW verdichtet beide Bereiche deswegen zu einem gemeinsamen Teilindikator „Wettbewerb und Regulierung“ als einer der sieben Rahmenbedingungen des Innovationsystems eines Landes (siehe Seite 13).



Im globalen Wettbewerb bestehen – dafür macht das Team der ICUnet.AG, die für den Deutschen Gründerpreis 2006 nominiert war, andere Unternehmen fit.

Deutschland liegt hier mit Rang 10 deutlich hinter der Spitze, die von den USA vor Großbritannien und Dänemark angeführt wird.



Korruption gefährdet laut DIW-Studie die Innovationsfähigkeit eines Landes. Dass sich deutsche Gerichte mit Bestechungen und ähnlichen Delikten befassen, ist keine Seltenheit.

gen oder unterliegt er staatlichen Vorgaben? Auch wenn es für viele staatliche Vorschriften gute Gründe gibt – zum Beispiel weil sie die Verbraucher vor Gefahren schützen – und sie innerhalb des gesteckten Rahmens sogar neue Entwicklungen stimulieren können, nehmen sie Innovatoren doch häufig wichtige Freiräume und bremsen so die Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte.

Das DIW stellt die Gesetze und Vorschriften auf den Produktmärkten in den Mittelpunkt seiner Regulierungs-Analyse. Dazu verwenden die Ökonomen einen Indikator der Organisation für

wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Dieser enthält für jedes der untersuchten Länder mehr als 800 einzelne Datensätze, zum Beispiel zum bürokratischen Aufwand bei der Markteinführung neuer Produkte oder zur Regulierung von internationalem Handel und unternehmerischen Investitionen. Der daraus abgeleitete Teilindikator „Innovationsfreundliche Regulierung“ bewertet ein Land umso höher, je besser der vom Staat gesetzte Ordnungsrahmen auf den jeweiligen Produktmärkten Innovationen fördert.

Über die Regulierung hinaus wird 2006 erstmalig der Umgang mit Korruption in die Untersuchung einbezogen. Die DIW-Forscher sehen einen klaren Zusammenhang: Je weniger Korruption in einem Land geduldet wird, desto größer ist der Anreiz für Unternehmen, in den Wettbewerb um innovative Produkte und Dienstleistungen einzutreten. Um das Ausmaß der Korruption in den untersuchten Ländern zu vergleichen, stützt sich das DIW auf die Daten von Transparency International. Der von der weltweit führenden Nichtregierungsorganisation im Bereich der Korruptionsbekämpfung ermittelte „Korruptionswahrnehmungsindex“ basiert auf einer Vielzahl von Umfragen und Untersuchungen unabhängiger Institutionen. Er analysiert vor allem den Missbrauch von anvertrauter Macht im öffentlichen Sektor und nimmt zum Beispiel die Bestechung bei öffentlichen Ausschreibungen ins Visier.

Regulierung und Korruptionsbekämpfung sind also wichtige staatliche Rahmenbedingungen für die Innovationsfähigkeit eines Landes. Auf beiden Feldern schneidet Deutschland allerdings nur durchschnittlich ab: Es belegt Rang 12 bei der Regulierung und Rang 9 bei der Korruptionsbekämpfung. Beide Bereiche verdichtet das DIW zu einem gemeinsamen Teilindikator – hier liegt unser Land auf Rang 10. Dänemark, Großbritannien und Finnland geben positiv den Ton an.

„Wissen zu Wachstum machen.“

Interview mit Prof. Dr. David B. Audretsch, Direktor am Max-Planck-Institut für Ökonomik, Jena.

Wie kann Deutschlands Wirtschaft wieder stärker in Schwung kommen?

Die Rezepte der Vergangenheit helfen jedenfalls nicht weiter. Bis hinein in die achtziger Jahre hielt man es für ausgemacht, dass der wirtschaftliche Erfolg eines Landes vor allem der Massenproduktion in Großunternehmen zu verdanken ist. Doch diese Zeiten sind in Deutschland, Europa und den USA vorbei. Angesichts der wachsenden Konkurrenz aus Asien, Osteuropa und Südamerika reicht eine höhere Produktionsrate in traditionellen Unternehmen heute nicht mehr aus. Heute sind Innovation und Entrepreneurship die Quellen von Wettbewerbsfähigkeit, Arbeitsplätzen und Wachstum für die alten Industriestaaten.

Was zeichnet Entrepreneurs denn aus?

Entrepreneurs sind weniger die Leute, die Großkonzerne managen oder besitzen. Vielmehr hat Entrepreneurship etwas mit der Entstehung von neuen Firmen zu tun, mit Gründungsprozessen. Dabei spielen so genannte Knowledge Spillovers eine Kernrolle: Start-ups entstehen aus Großunternehmen heraus, wo neue Ideen sich nicht entfalten konnten, oder machen sich die Wissensressourcen von öffentlichen Forschungs- und Bildungseinrichtungen zu Nutze. So sorgen gerade Neugründungen dafür, dass sich marktfähige Innovationen verbreiten.

Sind Regionen mit vielen Neugründungen wirtschaftlich erfolgreicher?

Der Wettbewerbsvorteil einzelner Regionen, letztlich aber auch von ganz Deutschland und anderen Industrieländern, bewegt sich weg vom herkömmlichen verarbeitenden Gewerbe hin zu wissensorientierten, innovativen Industrien oder Tätigkeiten. In Deutschland haben Städte und Gebiete mit viel Entrepreneurship auch überdurchschnittliche Wachstumsraten. Regio-

nen, die da nicht mithalten, müssen sich auf andere Strategien konzentrieren – die zum Beispiel auf dem Tourismus oder dem Sport basieren.

Welche Faktoren fördern das Gründerklima eines Gebiets?

Regionen mit den meisten Wissensinvestitionen und mit einer hohen Dichte an Forschungseinrichtungen können besonders viele Unternehmensgründungen vorweisen. Auch regionale Hochschulen, die eine hohe Zahl von Absolventen haben, spielen eine wichtige Rolle: Je größer die Anzahl der Universitäts-Absolventen, desto attraktiver ist ein Standort. Diesen Zusammenhang verdeutlichen unsere Untersuchungen.

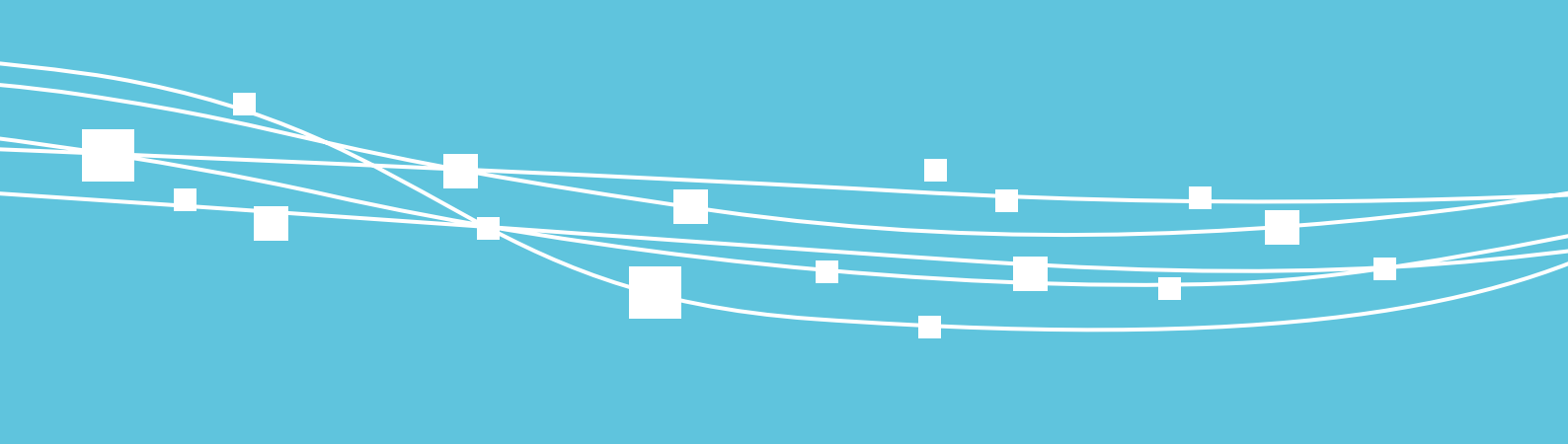
Ihr Rat an Wirtschaftspolitiker?

Es gibt kein wirtschaftspolitisches Patentrezept zur Schaffung einer Entrepreneurial Economy. Wichtig sind aber Themen wie die frühzeitige Finanzierung von Neugründungen, Forschung und Entwicklung, universitäre Spin-offs und der Technologietransfer von Universitäten in die Wirtschaft. Es geht darum, Menschen mit Ideen zu ermutigen, diese zu verwirklichen und neue Unternehmen zu gründen. In diese Richtung bewegt sich inzwischen einiges. Politische Initiativen wie die „Hightech-Strategie“ der Bundesregierung setzen an wichtigen Punkten an. Auch die Intensivierung der Gründungsförderung und die zahlreichen regionalen und überregionalen Gründerpreise sprechen eine deutliche Sprache. Investitionen in Wissen sind wichtig, reichen allein aber eben nicht aus: Gefordert ist Entrepreneurship zur Umsetzung dieses Wissens in Innovationen und Wirtschaftswachstum. Wie sagte es schon Goethe: „Es ist nicht genug, zu wissen, man muss es auch anwenden; es ist nicht genug, zu wollen, man muss es auch tun.“



Prof. Dr. David B. Audretsch

„Menschen mit Ideen müssen ermutigt werden, diese zu verwirklichen und neue Unternehmen zu gründen.“



Innovationen wagen, Zukunft gewinnen.

Die Gesellschaft.

Einstellungen und Verhalten der Menschen prägen ein gesellschaftliches Klima, das die Dynamik der Innovationsprozesse maßgeblich beeinflusst. Deutschland zeigt sich dabei in weiten Teilen als Tiefdruckgebiet – die Bürger vieler anderer Länder stehen der Entwicklung und Durchsetzung neuer Produkte und Dienstleistungen insgesamt aufgeschlossener gegenüber.

Deutlicher Rückstand zur Spitze.

Während der Fußball-Weltmeisterschaft überraschten die Bundesbürger viele Menschen in anderen Ländern und vor allem sich selbst: Nicht nur auf den Fanmeilen in Berlin, Köln und München konnten sie das gängige Klischee vom missmutigen Deutschen widerlegen. Anders als beim Fußball zeigen sich die Menschen in unserem Land dagegen nach wie vor eher skeptisch und wenig begeisterungsfähig, wenn es um die für den Innovationsprozess relevanten Einstellungen und Verhaltensweisen geht: Die deutsche Gesellschaft belegt im Innovationsindikator Rang 10 und erzielt lediglich 3,18 Punkte. Der

Rückstand auf das Spitzentrio USA, Finnland und Schweden ist damit beträchtlich, der Abstand zum Tabellenende dagegen gering.

Das DIW untersucht die gesellschaftliche Innovationsfähigkeit in zwei Teilbereichen: Einstellungen und Verhalten. Vor allem im Hinblick auf die Einstellungen stellen die Wissenschaftler den Deutschen mit Rang 13 kein gutes Zeugnis aus. Aber auch beim Verhalten schneiden die Bundesbürger mit Rang 10 nicht viel besser ab. Insgesamt wird der Innovations-Akteur „Gesellschaft“ für Deutschland damit im Vergleich zu den beiden anderen Akteuren „Unternehmen“ und „Staat“ am schwächsten bewertet.

Auf einen Blick.

- Die deutsche Gesellschaft belegt hinsichtlich ihrer Innovationsfähigkeit im internationalen Vergleich lediglich Rang 10.
- Die Deutschen sind wenig risikobereit und scheuen den Schritt in die Selbstständigkeit. Die Zahl der Unternehmensgründungen ist in den meisten untersuchten Nationen höher.
- Die Mehrheit der Bundesbürger ist überzeugt, dass Innovationen das Leben gesünder, leichter und die Arbeit interessanter machen, gleichzeitig aber sehr skeptisch, ob die erwarteten positiven Effekte die potenziellen Nachteile überwiegen.
- Die Menschen hierzulande sind an Neuentwicklungen überdurchschnittlich interessiert, liegen hinsichtlich ihrer tatsächlichen Kenntnisse über Wissenschaft und Technik aber nur im Mittelfeld.
- Vertrauen und soziales Engagement stärken den Innovationsprozess, sind aber bei den Deutschen schwach ausgeprägt.

Gesellschaftliche Innovationsfähigkeit.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Finnland	6,41
3	Schweden	6,28
4	Korea	5,97
5	Dänemark	4,89
6	Niederlande	4,82
7	Kanada	4,72
8	Großbritannien	4,14
9	Irland	3,37
10	Deutschland	3,18
11	Schweiz	2,99
12	Frankreich	2,81
13	Italien	2,70
14	Belgien	2,57
15	Japan	2,51
16	Spanien	1,96
17	Österreich	1,00

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

Bild links: Im internationalen Vergleich schneiden die Deutschen gut ab, was das Interesse an neuen Technologien betrifft. Bei Großveranstaltungen in Sachen Hightech wie der Internationalen Funkausstellung informieren sich Hunderttausende über die neuesten Trends.

„Nur die Österreicher zeigen noch weniger Unternehmergeist als die Bundesbürger.“

Die DIW-Forscher weisen darauf hin, dass ein Vergleich der in diesem Jahr ermittelten gesellschaftlichen Innovationsfähigkeit mit dem Vorjahresergebnis nicht aussagekräftig ist. Das hat vor allem den Grund, dass Einstellungen und Verhaltensweisen im Innovationsindikator 2006 auf mehr Feldern analysiert wurden als vor zwölf Monaten. Die Datenbasis der aktuellen Studie ist in diesem Bereich daher nur begrenzt mit der des Jahres 2005 vergleichbar.

Bewertung der Gesellschaft im Innovationsindikator.

Die gesellschaftliche Innovationsfähigkeit nimmt das DIW in neun Teilbereichen unter die Lupe. Die Einstellungen werden dabei in fünf Bereichen untersucht:

- Bereitschaft, ein unternehmerisches Risiko einzugehen
- Akzeptanz neuer Technologien
- Einstellung zur Wissenschaft
- Vertrauen in die Innovationsakteure
- Haltung zur Partizipation von Frauen am Innovationsprozess

Das Verhalten wird auf vier Feldern analysiert:

- Gründungsaktivität
- Technik-Wissen und wissenschaftliches Verständnis
- Soziales Engagement
- Partizipation von Frauen am Innovationsprozess

Die untersuchten Einstellungen und Verhaltensweisen sind dabei häufig zwei Seiten einer Medaille. So hängt etwa die Zahl der Unternehmensgründungen – neben anderen Faktoren – eng mit der Risikobereitschaft der Menschen zusammen. Auch wird die Einbindung von Frauen in den Innovationsprozess nicht zuletzt von der vorherrschenden gesellschaftlichen Haltung zu einem entsprechenden beruflichen En-

gagement bestimmt. Im Folgenden wird zunächst die Analyse der Einstellungen und anschließend die des Verhaltens dargestellt.

Mehr Unternehmergeist gefragt.

Würden Sie ein Unternehmen gründen, auch wenn eine realistische Gefahr des Scheiterns besteht? Ziehen Sie eine selbstständige Tätigkeit einem Arbeitsverhältnis als abhängig Beschäftigter vor? Würden Sie eher einen bereits existierenden Betrieb kaufen oder lieber einen neuen gründen? Wenn Ihre Antwort auf die ersten beiden Fragen „ja“ lautet und Sie zudem die Gründung einer neuen Firma bevorzugen, dann steckt in Ihnen ein Unternehmer – anders als in den meisten Deutschen. Denn nur die Österreicher zeigen noch weniger Unternehmergeist als die Bundesbürger, so das Ergebnis der DIW-Forscher.

Grundlage ihrer Analyse ist das Eurobarometer, eine regelmäßig in zahlreichen Ländern durchgeführte Umfrage der Europäischen Kommission. Sie liefert repräsentative Ergebnisse zu einem breiten Spektrum politischer, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und kultureller Themen. Die Haltung der Menschen zu unternehmerischem Risiko wird anhand der drei oben genannten Fragen ermittelt. Für die untersuchten nichteuropäischen Länder stützt sich das DIW auf Erhebungen, die dem Eurobarometer vergleichbar sind.

Anders als die Deutschen und die Österreicher zeigen die Iren wenig Scheu im Hinblick auf eine Unternehmensgründung. Sie führen das Ranking vor Korea an. Die USA liegen „nur“ auf Rang 3, was den einen oder anderen überraschen mag, gilt das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten“ doch als Musterland in Sachen Unternehmergeist.

Das schlechte Abschneiden Deutschlands stimmt im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit unseres Landes jedenfalls nachdenklich. Denn schließlich sind es gerade risikobereite Unternehmer, die sich mit innovativen Produkten und Dienstleistungen auf den Markt wagen und damit den Innovationsprozess vorantreiben. Wie es gelingen kann, mehr Unternehmergeist in Deutschland zu schaffen, das zeigt ein Projekt an der Technischen Universität München, das auf der folgenden Doppelseite dargestellt ist.

Technikakzeptanz fördert Innovationen.

„Das hat sich bewährt, dabei bleib ich“ oder „Das haben wir immer schon so gemacht“: Sicherlich kann sich kaum jemand davon freisprechen, zumindest insgeheim eine solche Haltung schon einmal vertreten zu haben. Doch Innovationen werden so nicht gefördert – im Gegenteil. Die Menschen müssen neue Entwicklungen bejahen, um den Innovationsprozess voranzutreiben.

Nach Einschätzung der DIW-Forscher stützt vor allem eine positive Einstellung gegenüber neuen technischen und wissenschaftlichen Entwicklungen die Innovationsfähigkeit auf verschiedene Art: Die Bürger fragen mehr innovative Produkte und Dienstleistungen nach, die Politik ist eher geneigt, den gesetzlichen Ordnungsrahmen innovationsfördernd zu gestalten und die Unternehmen können neue Produktionstechniken leichter einführen, wenn die Arbeitnehmer diesen Veränderungen zustimmend gegenüberstehen.

Das DIW misst die Einstellung zu technischen und wissenschaftlichen Innovationen ebenfalls auf der Grundlage der Ergebnisse des Eurobarometers und der entsprechenden Umfragen in den außereuropäischen Ländern. Das Ergebnis: Deutschland belegt insgesamt einen passablen sechsten Rang. Die positivste Haltung zu

Neuentwicklungen legen die US-Amerikaner an den Tag, gefolgt von den Dänen, Schweden und Koreanern. Die größten Skeptiker sind die Iren und die Österreicher.

Interessant ist ein Blick auf die verschiedenen Teilbereiche der Analyse: So haben die DIW-Forscher zum einen analysiert, welches Interesse die Menschen technischen und wissenschaftlichen Neuentwicklungen – etwa im medizinischen oder Umwelt-Bereich – entgegenbringen und wie informiert sie über diese sind. Deutschland liegt auch in diesen beiden Kategorien auf Rang 6.

Mut zur Selbstständigkeit.

Rang		Punktwert
1	Irland	7,00
2	Korea	6,56
3	USA	6,47
4	Kanada	5,83
5	Spanien	5,79
6	Japan	4,95
7	Großbritannien	4,81
8	Italien	4,75
9	Frankreich	4,49
10	Niederlande	4,21
11	Schweiz	4,06
12	Finnland	4,05
13	Schweden	3,24
14	Dänemark	2,97
15	Belgien	2,82
16	Deutschland	1,61
17	Österreich	1,00

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

Neuer Weg zum Markterfolg.

Unternehmerisches Denken und Handeln beim akademischen Nachwuchs und bei Wissenschaftlern fördern – das will UnternehmerTUM, das Zentrum für Unternehmertum an der Technischen Universität München. Jährlich nutzen rund 1.000 Interessenten das praxisorientierte Kursangebot, entwickeln vermarktungsfähige Produkte oder Dienstleistungen und werden auf ihrem Weg in die Selbstständigkeit begleitet.

Ein Leben im Elfenbeinturm? Für die meisten Jungakademiker ist das keine attraktive Perspektive. Doch für den Schritt ins Berufsleben und insbesondere in die eigene Selbstständigkeit fehlt oft das nötige Know-how. Studenten und Wissenschaftlern an der TU München wird da nachhaltig weitergeholfen.

Umfassende Unterstützung bietet ihnen die UnternehmerTUM GmbH, ein 2002 gegründetes Institut an der Universität: Mit praxisorientierten Vorlesungen, Workshops und Seminaren schafft das Zentrum für Unternehmertum ein solides Fundament für den Erfolg im späteren Berufsleben. Die Teilnehmer gewinnen unternehmerisches Wissen, bauen ihre Team-, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten aus und trainieren, eigeninitiativ und selbstverantwortlich zu handeln. Darüber hinaus werden Innovations- und Gründerteams aus den verschiedensten Fachbereichen bei der Entwicklung von innovativen Ideen zu vermarktungsfähigen Produkten und Dienstleistungen schon während der Universitätszeit nachhaltig gefördert. Sie haben damit optimale Rahmenbedingungen auf dem Weg zur Unternehmensgründung.

Rund 150 Teams pro Jahr erstellen innovative Businesspläne. Die Projektmitarbeit zählt als Studienleistung. Durchschnittlich dreißig vermarktungsfähige Produkte und Dienstleistungen werden jährlich auf den Weg gebracht, fünf



Unternehmerisches Wissen, Teamfähigkeit, Kommunikationsstärke – darum geht es in den Seminaren und Workshops des Zentrums für Unternehmertum. Ziel ist es, ein solides Fundament für das spätere Berufsleben zu schaffen.

Startup-Unternehmen wagten allein 2005 den Weg in die Selbstständigkeit. Bei der Betreuung und Umsetzung der Projekte sind immer auch Partnerunternehmen von UnternehmerTUM mit im Boot – beispielsweise Audi, BMW, E.ON Energie, die Lufthansa oder Microsoft. Die enge Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft eröffnet den Jungakademikern erstklassige Kontakte zu erfahrenen Unternehmern und Managern – und gewährleistet, dass Entwicklungsprojekte immer eng am Markt ausgerichtet sind. Denn Ausgangspunkt der Innovations-

projekte sind zumeist Problemstellungen aus der Wirtschaft, vorzugsweise aus den Forschungsfeldern Neue Materialien, Mechatronik und mobile Anwendungen.

Um den Fluss an kreativen Ideen aus der TU München mit ihren insgesamt 20.000 Studenten zusätzlich zu fördern, schreibt UnternehmerTUM zusammen mit seinen Firmenpartnern jedes Jahr einen Innovationswettbewerb aus. Die eingereichten Ideen werden von einer Jury aus Vertretern der Industrie bewertet. Die besten

Teams erhalten neben eigenen Projektbetreuern ein Materialbudget von jeweils 3.000 Euro und können eine eigens eingerichtete Prototypen-Werkstatt mit umfangreichem Maschinenpark nutzen. Für Software-Entwickler wurde ein Innovation-Lab eröffnet.

Einer der Sieger im Innovationswettbewerb 2006 – das Motto lautete „Innovationen im Fußball“ – waren drei TU-Studenten mit ihrem „Deutschland-Cocktail“: Im Trinkglas bilden die geheimen Zutaten drei Schichten in den Landesfarben – Schwarz, Rot, Gold. Bundesweit berichteten Zeitungen und Nachrichtensender über die Tüftler. Nach dreimonatiger Entwicklungszeit kam der Cocktail rechtzeitig zur Fußball-WM 2006 auf den Markt – 35.000 Geträn-

kesets wurden dabei verkauft. Im Jahr zuvor hatte sich der Wettbewerb um neuartige Produkte und Dienstleistungen rund ums Automobil gedreht. Das Rennen machte unter anderem das Team „BlueID“ mit der Idee, herkömmliche Autoschlüssel durch virtuelle Türöffner in Form digitaler Handy-Signale zu ersetzen. So lassen sich Autos mit einem virtuellen Schlüssel per SMS öffnen und schließen – was gerade auch für Autovermieter interessant sein kann.

Zuletzt wurde das Zentrum für Unternehmertum selbst ausgezeichnet – mit dem Zukunftspreis 2005 „Technologie- und Gründerzentrum der Exzellenz“, vergeben von der Förderinitiative berlinpolis und dem Softwareunternehmen SAP.

„Die Wirtschaft erwartet von Berufseinsteigern nicht nur technische und naturwissenschaftliche Exzellenz, sondern auch unternehmerisches Denken.“

Prof. Dr. Wolfgang A. Herrmann,
Präsident der TU München

„Ein Signal senden für mehr Unternehmertum.“

Interview mit Dr. Helmut Schönenberger, Geschäftsführer UnternehmerTUM GmbH, München.

Warum ist es so wichtig, unternehmerisches Denken zu fördern?

Die Stärken deutscher Unternehmen sind exzellente Produkte und ausgezeichnete Qualität. Schwächen gibt es nach wie vor bei der Vermarktung. Das liegt auch daran, dass gerade naturwissenschaftliche und technische Studiengänge nur selten unternehmerisches Denken vermitteln. Hier wollen wir mit UnternehmerTUM Abhilfe schaffen. Wir bieten Studierenden, Wissenschaftlern und Alumni Unterstützung, wenn es darum geht, marktfähige Innovationen zu schaffen und mit ihnen Geld zu verdienen. Das Angebot kommt gerade bei der jüngeren Generation bestens an.

Wie kam es zur Gründung von UnternehmerTUM?

Impulse kamen von mehreren Seiten. Mein Geschäftsführerkollege Dr. Bernward Jopen und ich schrieben im Auftrag der Hochschulleitung einen Businessplan für den Aufbau des Zentrums als strategischen Baustein der „unternehmerischen Universität“. Die Unternehmerin Susanne Klatten griff die Initiative mit inhaltlicher und finanzieller Unterstützung auf und sendet somit ein Signal für mehr Unternehmertum.

Haben sich die Anforderungen an die Universitäten verändert?

Der Wettbewerb zwischen den Hochschulen nimmt zu. Dem müssen sie mehr Rechnung tragen. In München sind wir auf dem richtigen Kurs. Die TU bietet schließlich ein enormes Potenzial, das sie in die Waagschale werfen kann



Dr. Helmut Schönenberger

– mit ihren Studenten, Mitarbeitern, Ehemaligen, Partnerunternehmen und ihrer FuE-Infrastruktur. Davon profitieren auch wir von UnternehmerTUM – und können unsererseits dazu beisteuern, Aufbruchstimmung zu verbreiten.

Ebenfalls wurde untersucht, welche Perspektive die Menschen mit technischen Entwicklungen verbinden: Wird das Leben gesünder und einfacher, die Arbeit interessanter und eröffnen sich positive neue Möglichkeiten für die künftigen Generationen? Nur in drei Ländern werden diese Fragen häufiger bejaht als hierzulande. Dennoch sind die Deutschen – was angesichts dieses Ergebnisses auf den ersten Blick überrascht – gleichzeitig ausgesprochen skeptisch: Sie erwarten von den gleichen Innovationen auch, dass sie eine Reihe von negativen Aspekten mit sich bringen. Nur 46 Prozent der Bundesbürger glauben letztlich, dass die positiven Auswirkungen im Vergleich zu den negativen Effekten überwiegen. In 13 Ländern ist der Anteil derjenigen höher, die eher auf die Vorteile vertrauen.

Besonders anschaulich wird diese ambivalente Haltung der Menschen in unserem Land an ihrer unterschiedlichen Bewertung von so genannten nicht-kontroversen und kontroversen Technologien. Zur ersten Gruppe zählen etwa Innovationen in der Solartechnik oder Medizin sowie neue Antriebstechniken für Autos – mit ihnen wird gemeinhin ein eher geringes Risiko verbunden. Zur zweiten Gruppe rechnet man zum Beispiel Neuentwicklungen im Bereich der Bio- und Nanotechnologie, deren Gefahrenpotenzial die Menschen schlecht einschätzen können. Die Diskrepanz zwischen der positiven Bewertung der nicht-kontroversen Neuerungen und der Skepsis gegenüber den kontroversen Innovationen ist in kaum einem Land so deutlich ausgeprägt wie in Deutschland. Die US-Bürger und die Kanadier stehen dagegen beiden Technologiearten mit großem Optimismus gegenüber.

Neue Technologien: Interesse und Akzeptanz.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Dänemark	4,77
3	Schweden	4,59
4	Korea	4,58
5	Niederlande	4,48
6	Deutschland	4,19
7	Belgien	3,88
8	Kanada	3,87
9	Großbritannien	3,61
10	Schweiz	3,55
11	Finnland	3,29
12	Japan	3,21
13	Frankreich	2,89
14	Spanien	2,80
15	Italien	2,24
16	Irland	1,84
17	Österreich	1,00

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

Deutsche wenig wissenschaftsgläubig.

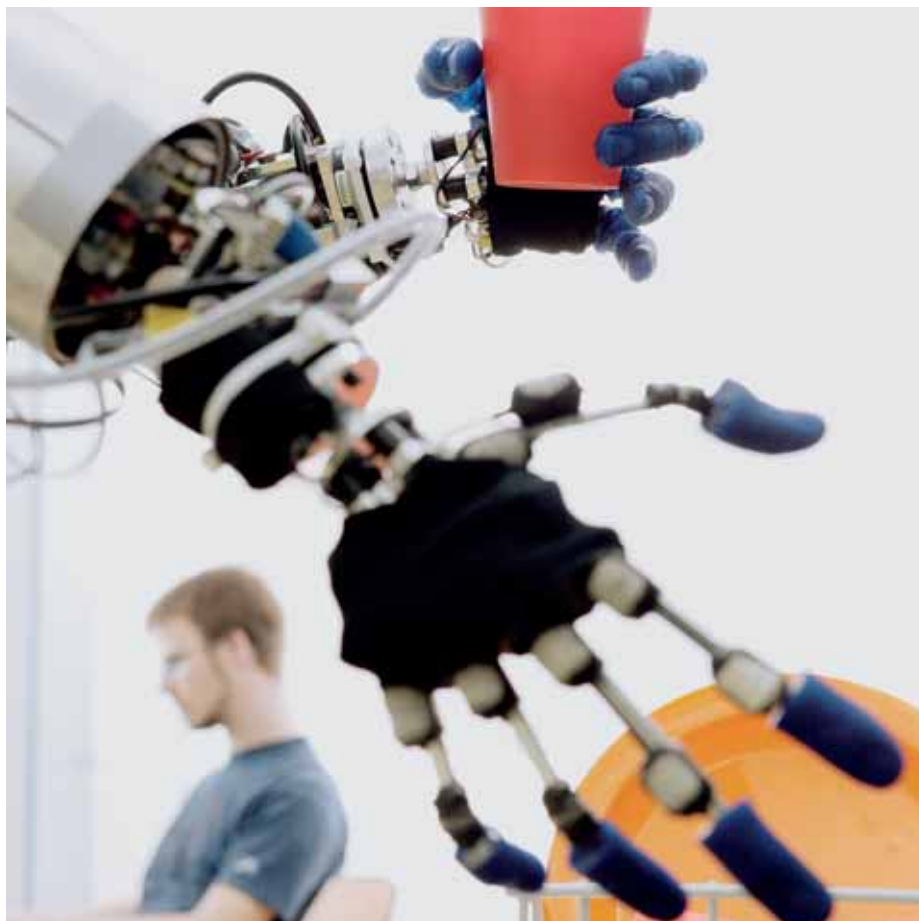
Neben der Einstellung zu neuen technologischen Entwicklungen haben die DIW-Forscher auch analysiert, welche Haltung die Menschen in den untersuchten Ländern generell der Wissenschaft gegenüber einnehmen. Soll Grundlagenforschung öffentlich gefördert werden? Anhand dieser Frage aus dem Eurobarometer und den korrespondierenden außereuropäischen Umfragen hat das DIW bewertet, wie groß die Unterstützung der Bevölkerung für die Arbeit der Wissenschaftler ist. In acht Ländern wurde häufiger mit „ja“ geantwortet als bei uns – am häufigsten in Korea, Schweden und Frankreich, in denen die Forschung tatsächlich in hohem Maße öffentlich gefördert wird.

Untersucht wurde auch die Frage nach dem Einfluss auf wichtige Entscheidungen, den Wissenschaft und Wissenschaftler nach Meinung der jeweiligen Bevölkerung erhalten sollen. Was ist das maßgebliche Kriterium, wenn es zum

Beispiel um neue Entwicklungen in der Gentechnik geht – das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse und die damit verbundenen Chancen oder eher moralisch-ethische Aspekte? Und was soll höher gewichtet werden – die Position von Experten oder die in der Bevölkerung vorherrschende Meinung? Eine hohe Präferenz der Menschen für das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse und eine starke Berücksichtigung von Expertenurteilen werden in der DIW-Studie als innovationsfördernd bewertet. Legt man diesen Maßstab zugrunde, so belegt Deutschland Rang 11. In Finnland, den Niederlanden und Schweden spricht sich die Bevölkerung am deutlichsten für einen starken Einfluss der Wissenschaft aus.

Eine weitere Grundeinstellung, die für das Innovationsklima eine wichtige Rolle spielt, ist das Maß an Offenheit und Toleranz einer Gesellschaft. Aufbauend auf den Ergebnissen verschiedener Studien, insbesondere der weltweiten Haushaltsbefragung „World Value Survey“, gehen die DIW-Wissenschaftler davon aus, dass offene und tolerante Gesellschaften einen guten Nährboden für Innovationen bieten, auch weil sie qualifizierte Fachkräfte aus anderen Ländern anziehen. Gesellschaften, in denen Autorität und Konformität dominieren, sind dagegen nach ihrer Einschätzung tendenziell weniger innovationsfähig.

Als besonders offen und tolerant werden Schweden, die Niederlande, Dänemark und – auf dem 4. Rang – Deutschland bewertet. Fasst man dieses Ergebnis mit den anderen untersuchten Grundeinstellungen – also der Haltung zur Wissenschaft in ihren beiden Dimensionen – zusammen, liegt Deutschland auf Rang 8. Schweden, Niederlande und Finnland belegen in puncto innovationsfördernde Grundeinstellungen die Spitzenplätze, am schlechtesten schneiden Spanien, Irland und Australien ab.



Wird das Leben besser, weil ein Roboter wie ARMAR von der Uni Karlsruhe eine Spülmaschine einräumen kann? Die Deutschen stehen der wissenschaftlichen Forschung mit einer gewissen Skepsis gegenüber.

Vertrauen stärkt den Innovationsprozess.

Vertrauen die Menschen darauf, dass neue Produkte und Dienstleistungen in der Regel Verbesserungen mit sich bringen und qualitativ hochwertig sind, oder betrachten sie diese eher mit Argwohn? Vor allem für die Umsetzung von Innovationen ist die Antwort auf solche Fragen nicht unwichtig. Denn Vertrauen ist so etwas wie ein Schmiermittel, das zu einem reibungsloseren Innovationsprozess verhilft. Je weniger Skepsis die Menschen an den Tag legen, des-

to eher konsumieren sie neue Produkte, desto mehr kooperieren sie untereinander – zum Beispiel auch mit Kollegen – und desto weniger Aufwand treiben sie für Kontrolle und Überwachung, wenn es etwa um die Einhaltung von geschäftlichen Vereinbarungen geht.

Die DIW-Wissenschaftler haben die in den untersuchten Ländern durchgeführten Umfragen daraufhin ausgewertet, wie stark die Menschen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen und Institutionen vertrauen. Untersucht wurde die Haltung gegenüber forschenden Unternehmen und Wissenschaftlern, der Politik und öffentlichen Institutionen sowie den Mitmenschen. Außerdem wurde ermittelt, inwiefern Presse, Rundfunk und Fernsehen für glaubwürdig gehalten werden. Das Vertrauen in die Medien hat einen maßgeblichen Einfluss darauf, ob die Menschen sich über neue Technologien und Entwicklungen informieren und somit im Hinblick auf Innovationen „up to date“ sind.

Im Ergebnis präsentieren sich die Deutschen im internationalen Vergleich insgesamt als eher misstrauisch. Sie belegen mit einem deutlichen Abstand zu den an der Spitze liegenden Bürgern der skandinavischen Länder Rang 11. Ein genauerer Blick auf das Resultat für unser Land zeigt: Während das Vertrauen in die Medien vergleichsweise hoch ausfällt (Rang 5), ist es bezüglich der Mitmenschen (Rang 8) und der Politik (Rang 9) durchschnittlich ausgeprägt. Die wissenschaftliche Forschung (Rang 11) und vor allem die forschenden Unternehmen (Rang 14) werden dagegen mit einem gewissen Argwohn betrachtet – sicherlich keine förderliche Haltung für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen.

Innovationspotenzial qualifizierte Frauen.

Qualifizierte Frauen bieten ein großes Potenzial für den Innovationsprozess. Gerade in Deutschland wird dieses bislang zu wenig ausgeschöpft – zehn Länder schneiden auf diesem Feld im Innovationsindikator besser ab. Ein wichtiger Grund für das schlechte Ergebnis: Die Bundesbürger stehen der Berufstätigkeit von Frauen weniger aufgeschlossen gegenüber als die Menschen in den meisten anderen Industrienationen.

Die Partizipation von Frauen am Innovationsprozess und die Einstellungen der Menschen dazu sind zwei Aspekte, die das DIW in diesem Jahr besonders detailliert untersucht hat. Ihnen ist daher in dieser Publikation ein eigenes Kapitel gewidmet (siehe Seite 98 ff.).

Skandinavier zeigen starkes Vertrauen.

Rang		Punktwert
1	Dänemark	7,00
2	Finnland	6,71
3	Schweden	6,70
4	Niederlande	5,71
5	Großbritannien	4,23
6	Belgien	4,19
7	Japan	3,72
8	Schweiz	3,43
9	Kanada	3,39
10	USA	3,36
11	Deutschland	3,20
12	Italien	2,65
13	Irland	2,02
14	Korea	2,01
15	Spanien	1,97
16	Österreich	1,49
17	Frankreich	1,00

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

Unternehmensgründungen: Mehr Elan tut Not.

Die enge Wechselwirkung zwischen den bisher dargestellten Einstellungen der Menschen und ihrem tatsächlichen Verhalten zeigt sich auch an der Zahl der Unternehmensgründungen. Zwar wurde erst vor wenigen Wochen in Berlin unter großem Medieninteresse der Deutsche Gründerpreis verliehen – einer der Preisträger wird auf der folgenden Doppelseite portraitiert. Doch kann aus der öffentlichen Anerkennung nicht geschlossen werden, in Deutschland sei es populär, den Schritt in die berufliche Selbstständigkeit zu wagen. Im Gegenteil – die geringe Risikobereitschaft der Bundesbürger macht sich deutlich bemerkbar: Die Bundesrepublik belegt hinsichtlich der Gründungsaktivität im Innovationsindikator lediglich Rang 12.

Den größten Mut zum Unternehmertum zeigen die Koreaner, gefolgt von den US-Amerikanern und den Kanadiern. Am schlechtesten schneiden Finnland, Belgien und als Schlusslicht Japan ab. Grundlage der Bewertung sind Bevölkerungs- und Expertenumfragen eines internationalen Konsortiums von Gründungsforschern, die im „Global Entrepreneurship Monitor“ veröffentlicht werden. Die Erhebungen geben Aufschluss über die gesamte Gründungsaktivität, zunächst gemessen am Bevölkerungsanteil derjenigen, die seit Kurzem Unternehmer sind oder dies in naher Zukunft anstreben. Ebenfalls einbezogen werden die Motive für den Schritt in die Selbstständigkeit und darüber hinaus Daten über besonders schnell wachsende Unternehmen, die häufig im Hochtechnologiebereich tätig sind. Diese Differenzierung ergibt ein genaueres Bild und ermöglicht es den DIW-Wissenschaftlern, innovative Unternehmensgründungen in besonderem Maße zu berücksichtigen. Denn schließlich treibt zum Beispiel nicht jede Ich-AG den Innovationsprozess voran.

Gründungsaktivität: Deutschland abgeschlagen.

Rang		Punktwert
1	Korea	7,00
2	USA	6,62
3	Kanada	5,49
4	Irland	4,86
5	Großbritannien	3,69
6	Schweiz	3,41
7	Österreich	3,22
8	Dänemark	3,19
9	Niederlande	2,67
10	Frankreich	2,66
11	Spanien	2,61
12	Deutschland	2,55
13	Italien	2,50
14	Schweden	2,28
15	Finnland	2,13
16	Belgien	1,95
17	Japan	1,00

Quellen: Originaldaten GEM; Berechnungen des DIW Berlin.

Die Angst davor, mit dem Schritt in die Selbstständigkeit zu scheitern und die damit verbundene Vorliebe für ein Angestelltenverhältnis sind zwar wichtige, aber nicht die einzigen Gründe für die vergleichsweise geringe Zahl der Existenzgründer in unserem Land. Neben den Einstellungen dürfte vor allem auch das im vorangehenden Kapitel bereits dargestellte Problem der Gründungsfinanzierung eine wichtige Rolle spielen. Auch die Bürokratie, die in Deutschland den Schritt in die Selbstständigkeit erschwert, nimmt so manchem potenziellen Jungunternehmer den Elan. Nach Daten der Weltbank entsteht in Kanada für eine Firmengründung ein Aufwand von gerade einmal drei Tagen. In Deutschland dauert es dagegen 45 Tage, bis alle erforderlichen Papiere vorliegen.

Kenntnisse über neue Technologien.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	Schweden	5,80
3	Schweiz	4,66
4	Dänemark	4,65
5	Niederlande	4,53
6	Frankreich	4,52
7	Belgien	4,40
8	Deutschland	3,84
9	Korea	3,83
10	USA	3,66
11	Großbritannien	3,58
12	Kanada	2,57
13	Italien	2,50
14	Österreich	2,20
15	Irland	1,35
16	Spanien	1,02
17	Japan	1,00

Quellen: Originaldaten Eurobarometer; Berechnungen des DIW Berlin.

Soziales Engagement der Bürger.

Rang		Punktwert
1	Korea	7,00
2	USA	6,68
3	Finnland	5,39
4	Schweden	4,85
5	Japan	4,39
6	Niederlande	3,59
7	Kanada	3,47
8	Deutschland	3,34
9	Italien	3,19
10	Irland	3,03
11	Großbritannien	2,81
12	Dänemark	2,54
13	Frankreich	1,94
14	Schweiz	1,78
15	Österreich	1,66
16	Spanien	1,52
17	Belgien	1,00

Quellen: Originaldaten WVS; Berechnungen des DIW Berlin.

Die bereits erläuterte Überregulierung in Deutschland bremst also an dieser Stelle den Innovationsprozess. Allerdings legt der Staat den Existenzgründern nicht nur Hindernisse in den Weg, sondern unterstützt diese auch. So würden die mangelnden Finanzierungsmöglichkeiten – wie ebenfalls im vorangehenden Kapitel erläutert – ohne die staatliche FuE-Förderung ein noch größeres Problem darstellen. An dieser Stelle setzt zum Beispiel auch die Hightech-Strategie der Bundesregierung an: Sie legt einen Schwerpunkt auf die finanzielle Förderung von Gründungen innovativer Technologieunternehmen.

Technik-Kenntnisse: Europäer legen zu.

Die Bundesbürger sind an technologischen und wissenschaftlichen Innovationen interessiert und halten sich auch für informiert – beides wurde bei den Ausführungen zur Akzeptanz neuer Technologien bereits dargelegt. Aber welche Kenntnisse eignen sich die Menschen tatsächlich über Wissenschaft und Technik an? Auch daran kann man erkennen, in welchem Ausmaß sie aktiv am Innovationsgeschehen teilhaben und zum Beispiel neue Technologien und Produkte annehmen. Allerdings weisen die DIW-Experten darauf hin, dass mit steigenden Kenntnissen nur die Akzeptanz der „nicht-kontroversen“ Technologien steigt.

Grundlage der Bewertung im Innovationsindikator sind auch hier die Daten des Eurobarometers und der vergleichbaren Erhebungen in den außereuropäischen Nationen. Bei der durchschnittlichen Anzahl der korrekt beantworteten Fragen zum technischen Wissen und wissenschaftlichen Verständnis liegt Deutschland im internationalen Vergleich auf Rang 8. Die Finnen zeigen sich in diesem Bereich besonders gebildet – sie belegen Rang 1, gefolgt von den Schweden und Schweizern. Ein interessanter Aspekt: Für die Europäer insgesamt ist ein po-

sitiver Trend zu verzeichnen – ihre Kenntnisse sind seit 1992, dem Jahr der ersten umfassenden Befragung, gestiegen. In den USA hat sich die durchschnittliche Zahl der korrekt beantworteten Fragen dagegen nicht wesentlich verändert.

Sozialkapital als Wachstumsfaktor.

Auch das gesellschaftliche Engagement der Menschen hat nach Ansicht der DIW-Forscher Einfluss auf den Innovationsprozess. Soziale Tätigkeiten und das Mitwirken in gemeinnützigen Organisationen schaffen ein produktives gesellschaftliches Klima, das durch Kooperation gekennzeichnet ist und die Innovationsfähigkeit steigert. Bestätigt wird diese DIW-Hypothese durch verschiedene wissenschaftliche Studien, die einen positiven Zusammenhang zwischen der Höhe des so genannten Sozialkapitals und dem wirtschaftlichen Wachstum belegen.

Das DIW bewertet das soziale Engagement der Bürger anhand zweier Datensätze aus dem World Values Survey: der aktiven Mitgliedschaft in Freiwilligenverbänden wie Vereinen und gemeinnützigen Organisationen sowie der Teilnahme an nicht-institutionalisierten Netzwerken und Aktionen wie Demonstrationen oder Unterschriftensammlungen. Deutschland belegt hinsichtlich der Höhe des so gemessenen Sozialkapitals Rang 8. Korea liegt vor den USA und Finnland an der Spitze, Belgien und Spanien finden sich am Tabellenende. Allerdings belegt unser Land den Platz im Mittelfeld nur aufgrund des mit Rang 5 guten Abschneidens bei den nicht-institutionalisierten Formen des Engagements. Was die Mitgliedschaft in Freiwilligenverbänden angeht, ist die Bundesrepublik Schlusslicht unter den 17 Industrienationen.



Welche Verbesserungen stecken zum Beispiel in neuen PCs? In puncto Technik-Kenntnisse belegen die Deutschen im internationalen Vergleich Rang 8.

„Die Technik-Kenntnisse der Europäer sind seit Beginn der neunziger Jahre gestiegen.“

Erfolgreiche Existenzgründer.

Risikobereitschaft ist zwar keine deutsche Tugend, doch längst nicht alle Menschen in unserem Land scheuen den Schritt in die Selbstständigkeit. Zwei Beispiele für Unternehmensgründer, die ihren Mut sicher nicht bereut haben:

MeVis-Gruppe.

Bilder-Revolution in der Medizin.

Medizinische Diagnose anhand von Bildern aus dem Körperinneren, die mit spezieller Software aufbereitet werden: Auf diesem Gebiet erzielte die MeVis-Gruppe aus Bremen wichtige Fortschritte.

„Bilder erleben in der Medizin derzeit eine Revolution“, urteilt Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen, Gründer der MeVis-Gruppe. Moderne Software macht in Aufnahmen Informationen sichtbar, die für das bloße Auge versteckt sind. Das hilft beispielsweise bei der Früherkennung von Brustkrebs und bei der Operation von Tumoren im Gehirn, der Leber und anderen Organen. Auch Herz- und Gefäßerkrankungen, Multiple Sklerose oder Alzheimer sind leichter zu beurteilen.

Die Gründungsidee hatte Heinz-Otto Peitgen Anfang der 90er Jahre. Damals lehrte er als Mathematikprofessor in Deutschland und den USA. Nach einem seiner Vorträge über Chaostheorie diskutierte er mit einem Radiologen und einem Krebsforscher aus dem Publikum über medizinische Fragen. „Mir wurde klar, dass Innovationen heute den Austausch zwischen den einzelnen Disziplinen voraussetzen“, erinnert sich der Unternehmer.

Wenig später, 1995, entstand MeVis Research. Interdisziplinäre Forschung wurde zur Stärke des Unternehmens: Die innovative Software wird im Team von Medizinern, Informatikern, Ingenieuren und Naturwissenschaftlern entwickelt. Dabei arbeitet man eng mit international füh-



renden Medizintechnik-Herstellern und mit rund 100 Kliniken weltweit zusammen. Peitgen erläutert: „Es gibt bei vielen Erkrankungen beispielsweise aus genetischen Gründen große nationale Unterschiede, die bei der Auswertung der Daten zu berücksichtigen sind.“

MeVis Research brachte inzwischen vier eigenständige Ausgründungen hervor. Die Gruppe beschäftigt heute 120 Mitarbeiter, drei Produkte sind Weltmarktführer in ihrem Segment. Zuletzt erhielt die MeVis-Gruppe den Deutschen Gründerpreis 2006. Heinz-Otto Peitgen: „Es wäre schön, wenn wir junge Leute ermutigen könnten, ebenfalls ihren Weg als Gründer zu gehen.“

Weitere Informationen:

www.mevis.de

www.deutscher-gruenderpreis.de

„Voraussetzung für Innovationen ist heute, dass Experten verschiedener Fachrichtungen zusammenarbeiten.“

Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen

Art of Defence GmbH.

Schutz vor Daten-Dieben.

Websites, Datenbanken und Computer-Netzwerke von Unternehmen vor Daten-Diebstahl schützen – das kann neuartige Sicherheits-Software von Art of Defence aus Regensburg. Bei seiner Gründung hatte das Startup-Unternehmen nicht zuletzt Finanzierungsfragen zu lösen – ein häufig nicht einfaches Thema bei Neugründungen in Deutschland.

Sorgloser Betrieb von Websites im Internet führt möglicherweise zu einem bösen Erwachen – wenn vertrauliche Firmendaten plötzlich vor fremdem Zugriff nicht mehr sicher sind. Herkömmliche IT-Sicherheitslösungen beschränken sich auf den Schutz der so genannten Netzwerk-Ebene. Datenklau etwa durch Phishing oder so genannte Injection-Angriffe sind dagegen neuartige Bedrohungen. Hier ist spezieller technischer Schutz notwendig.

Firmen, die Geschäfte per Internet im so genannten E-Business abwickeln, will Art of Defence die gewünschte Sicherheit bieten. Die Produkte des Software-Unternehmens ergänzen bestehende IT-Sicherheitslösungen. Interessant ist die Technologie besonders für Online-Banken und -Händler – schließlich ist die Sicherheit ihrer IT-Infrastruktur für sie Geschäftsgrundlage. Auch den Anforderungen weniger budgetstarker Kunden kann Rechnung getragen werden, weil keine teure Spezial-Hardware nötig ist.

Art of Defence gilt als erster deutscher Hersteller in seinem Marktsegment. Gründer waren im



„Das Schwierigste ist, das erste Geld zu bekommen, um ein Produkt überhaupt entwickeln zu können.“

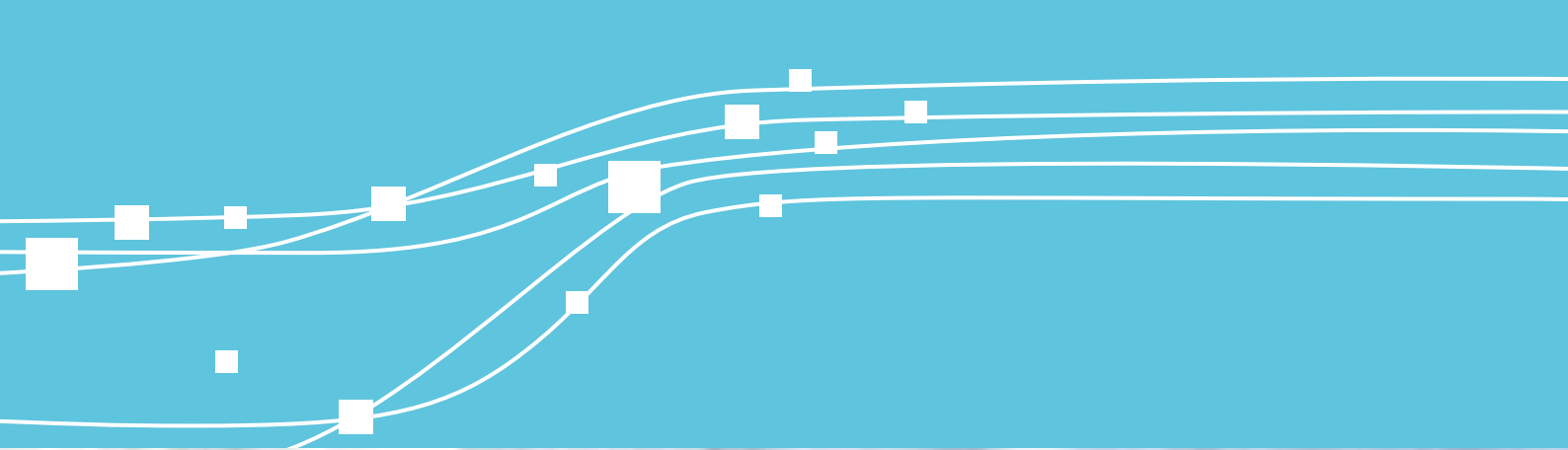
Dr. Georg Heß

Jahr 2005 Dr. Georg Heß und Alexander Meisel. Das Unternehmen gehörte zu den Bundes Siegern beim Startup-Wettbewerb 2006 und hat inzwischen zehn Mitarbeiter. Für den Firmen-Start konnten Mitinvestoren gewonnen werden. Was alles andere als einfach war, erinnert sich Georg Heß: „Das Schwierigste in Deutschland ist, das erste Geld zu bekommen, um ein Produkt überhaupt entwickeln zu können.“ Die Beteiligungsgeber wollen von der Kompetenz der Unternehmensgründer und der Durchschlagskraft ihrer Geschäftsidee überzeugt werden. Heß: „Ist das geschafft, geht es etwas leichter, mit entsprechenden Partnerschaften den nächsten Schritt hinzubekommen – und beispielsweise größere Kunden zu gewinnen.“

Weitere Informationen:

www.startup-wettbewerb.de

www.artofdefence.com



Innovationsfähigkeit messen.

Die Methodik.

Der Innovationsindikator Deutschland erfasst die zahlreichen Facetten der Innovationsfähigkeit der untersuchten 17 Industrienationen, indem er sich auf eine Vielzahl von vergleichbaren Daten des Innovationsgeschehens stützt. Die gewonnenen Informationen werden in einem mehrstufigen Verfahren zu einem Gesamtwert für jedes der Länder verdichtet. Diese Methodik ermöglicht einen differenzierten Vergleich der Innovationsfähigkeit auf verschiedenen Ebenen: von den unterschiedlichen Teilbereichen des Innovationsprozesses über eine Bewertung der zentralen Akteure und Rahmenbedingungen bis zu einer Innovationsbilanz auf einen Blick, die Deutschlands Stärken und Schwächen im internationalen Wettbewerb auf den Punkt bringt.

Zwei Seiten des Innovationsprozesses.

Innovative Produkte und Dienstleistungen, die sich am Markt etablieren, sind das Ergebnis eines erfolgreichen Innovationsprozesses. Jedoch würde es zu kurz greifen, die Innovationsfähigkeit eines Landes nur an diesem „Output“ zu messen, denn er bildet lediglich die eine Seite des Innovationssystems ab.

Ebenso wichtig ist die „Inputseite“: Faktoren, welche die Fähigkeit eines Landes beeinflussen, Innovationen zu entwickeln und durchzusetzen. Dazu zählen die DIW-Forscher zum Beispiel Bildung und Qualifikation oder die Einstellungen und das Verhalten der Menschen.

Um die Innovationsfähigkeit in ihrer vollen Breite zu erfassen, hat das Team von Prof. Axel Werwatz daher für den Innovationsindikator Deutschland ein Messkonzept entwickelt, das beide Seiten des Innovationsprozesses abbildet. Dabei werden neben harten Zahlen und Fakten auch so genannte weiche Faktoren wie Umfrageergebnisse oder Einschätzungen von Unternehmern und Wissenschaftlern berücksichtigt.

Diese Methodik stellt sicher, dass – über den aktuellen Erfolg auf den internationalen Märkten hinaus – auch die Voraussetzungen für künftige Innovationserfolge in den untersuchten Ländern fundiert beurteilt werden können.

Eine Vielzahl von Informationen.

Aus einer großen Zahl verfügbarer Studien, Erhebungen, Statistiken und Umfragen aus verschiedenen Ländern hat das DIW alle Daten herausgefiltert, auf deren Grundlage sich verlässliche und vergleichbare Aussagen über die Innovationsfähigkeit der untersuchten Nationen treffen lassen.

Gegenüber dem Innovationsindikator Deutschland 2005 wurde die Datenbasis im Jahr 2006 ausgeweitet. Das ermöglicht einen noch aussagekräftigeren Vergleich der führenden Industrienationen und eine eingehende Analyse von ausgewählten Aspekten des internationalen Innovationswettbewerbs, die im zweiten Teil dieser Publikation dargestellt werden. Grundlage der Studie sind vor allem folgende Datenquellen:

- Datensätze und Studien renommierter internationaler Organisationen wie der Europäischen Kommission, des Europäischen Statistikamtes (Eurostat) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Sie liefern umfangreiche Zahlen und Fakten zu vielfältigen Aspekten der Innovationsfähigkeit, wie zum Beispiel Forschung und Entwicklung, Bildung, Infrastruktur, Regulierung oder Produktion und Handel von Gütern und Dienstleistungen.

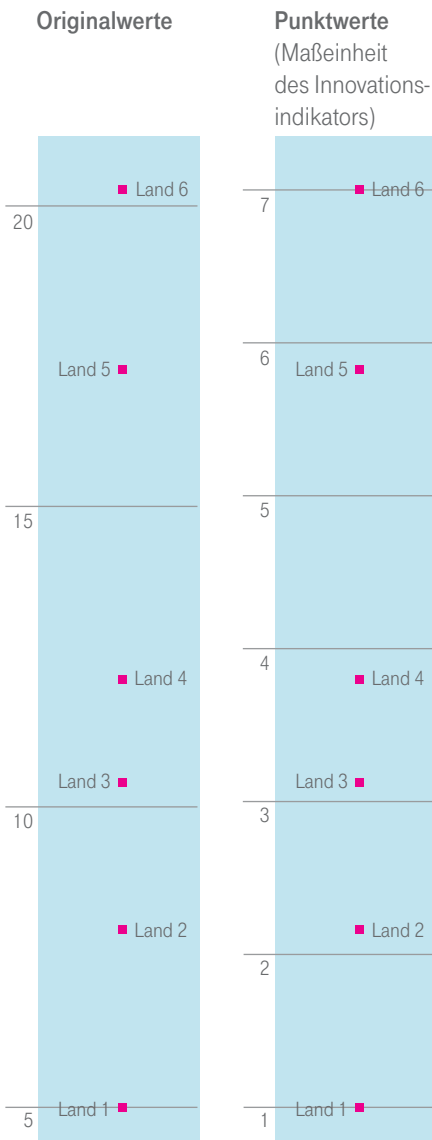
Auf einen Blick.

- Für den Innovationsindikator Deutschland hat das DIW ein breites Messkonzept entwickelt. Dieses bezieht die Outputseite und die Inputseite des Innovationsprozesses ein, also sowohl Daten über den Erfolg mit Innovationen als auch Faktoren, welche die Fähigkeit eines Landes beeinflussen, künftig innovative Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln und durchzusetzen.
- Neben harten Zahlen und Fakten werden auch weiche Faktoren wie Umfrageergebnisse oder Experteneinschätzungen berücksichtigt.
- Der Innovationsindikator Deutschland 2006 basiert auf einer umfangreicheren Datenbasis als die Vorjahres-Studie. Das ermöglicht einen noch detaillierteren Vergleich der Innovationsfähigkeit der untersuchten Länder.
- Rund 180 Einzelindikatoren werden nach dem „Bottom-up-Prinzip“ in mehreren Schritten zu einem Gesamtergebnis für die Innovationsfähigkeit jedes Landes zusammengeführt.
- Eine differenzierte Analyse ermöglicht trotz der erweiterten Datenbasis einen aussagekräftigen Vergleich mit dem Vorjahresergebnis.

Bild links: Eine Vielzahl von Daten haben die DIW-Wissenschaftler für den Innovationsindikator Deutschland 2006 ausgewertet.

Skalierung der erhobenen Daten.

Im linken Teil der Grafik sieht man einen beliebigen Einzelindikator auf seiner ursprünglichen Skala. Der rechte Teil der Grafik zeigt die standardisierte Skala des Innovationsindikators. Zwar sind die Werte der Skalen verschieden. Die Ränge der Länder und die relativen Abstände zwischen ihnen bleiben aber unverändert.



- Internationale Umfragen unter Managern, Unternehmen und Privatpersonen. Hier sind besonders die Managerbefragung des World Economic Forum (WEF), das Eurobarometer der EU-Kommission und das World Value Survey unter Leitung des US-Forschers Ronald Inglehart zu nennen.
- Thematisch enger fokussierte Studien, wie etwa die vom DIW selbst berechneten Indikatoren zur Umsetzung von Innovationen in marktfähige Dienstleistungen und Produkte der Hoch- und Spitzentechnologie, der OECD-Indikator zur Produktmarktregulierung oder der von einem internationalen Experten-Konsortium erhobene Global Entrepreneurship Monitor zum innovativen Gründungsgeschehen.

Die Daten werden vom DIW daraufhin untersucht, welche Aspekte eine besonders hohe Relevanz für den Innovationsprozess haben. Um beispielsweise die Partizipation von Frauen am Innovationsgeschehen herauszuarbeiten, werden bei der Analyse des Frauenanteils an den Hochschulabsolventen vor allem die Ingenieurstudiengänge sowie die mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengänge berücksichtigt. Auch wird untersucht, wie viele weibliche Mitarbeiter in den Forschungsabteilungen der Unternehmen beschäftigt sind, statt zum Beispiel lediglich die allgemeine Erwerbsbeteiligung von Frauen zu erfassen.

Vergleichbarkeit der Daten.

Die verschiedenen Daten lassen sich nur dann systematisch vergleichen und zu einem Indikator zusammenführen, wenn sie auf eine einheitliche Messskala gebracht werden. Dieser Schritt ist notwendig, weil die Statistiken, Studien und Umfragen in ihrem ursprünglichen Zustand unterschiedliche Maßeinheiten haben – von Anteilen am Bruttoinlandsprodukt über Pro-Kopf-Angaben bis hin zu subjektiven Einschätzungen, zum Beispiel Einstellungen zu verschiedenen Aspekten des Innovationsgeschehens.

Die Methode des DIW: Alle Ursprungsdaten werden auf eine Skala von 1 bis 7 überführt. Das bedeutet: Bei der Gesamtbilanz und auch bei jedem untersuchten Teilbereich erhält die beste Nation stets den Punktwert 7 und der Tabellenletzte stets den Punktwert 1. Die Abstände zwischen den Punktwerten der Nationen geben Aufschluss darüber, wie groß der Vorsprung bzw. der Rückstand in dem jeweiligen Bereich der Innovationsfähigkeit ausfällt (siehe Grafik). Das Verfahren orientiert sich an der weltweit anerkannten Managerbefragung des World Economic Forum, die selbst eine wichtige Datenquelle für den Innovationsindikator ist.

Von 180 Einzelindikatoren zu einem Gesamtwert.

Nachdem die Berliner Ökonomen die Daten erhoben und einheitlich skaliert haben, werden sie in mehreren Schritten aggregiert. Diese Methodik wird auch „Bottom-up-Prinzip“ genannt: Die verschiedenen Werte werden von unten nach oben verdichtet, bis sich am Ende des Verfahrens ein Gesamtwert berechnen lässt. Im Folgenden wird die Methodik in umgekehrter Reihenfolge – also von oben nach unten – dargestellt, da sich der Aufbau des Innovationsindikators auf diese Weise anschaulich erläutern lässt.

Der Gesamtindikator, der auf der höchsten Stufe des Aggregationsprozesses die Innovationsfähigkeit der führenden Industrienationen in ihrer Gesamtheit abbildet, setzt sich aus zwei so genannten Bereichsindikatoren der zweiten Stufe zusammen: dem Indikator „Verhalten und Einstellungen der Akteure“ und dem Indikator „Leistungsfähigkeit des Innovationssystems“.

Diese beiden Bereichsindikatoren werden wiederum – wie bereits auf den Seiten 12 und 13 erläutert wurde – aus zehn so genannten Subindikatoren der dritten Stufe zusammengeführt. In den Bereichsindikator „Akteure“ fließen die Subindikatoren „Unternehmen“, „Gesellschaft“ und „Staat“ ein. Zum Bereichsindikator „Innovationssystem“ werden die Subindikatoren „Bildung“, „Forschung und Entwicklung“, „Regulierung und Wettbewerb“, „Finanzierung“, „Nachfrage“, „Vernetzung“ sowie „Umsetzung in der Produktion“ verdichtet.

Die Subindikatoren beeinflussen sich – wie in den vorangehenden Kapiteln ebenfalls deutlich wurde – teilweise gegenseitig. Denn die Akteure prägen durch ihre Handlungen das Innovationssystem. Zum Beispiel haben die Unternehmen maßgeblichen Einfluss auf die Höhe der Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen oder auf das Ausmaß der Vernetzung von Betrieben und Forschungseinrichtungen in einem Land. Das Verhalten der Firmen wirkt sich also auf diese beiden Subindikatoren des Innovationssystems aus. Andererseits werden – neben anderen – diese beiden Indikatoren als Kriterium herangezogen, um die Innovationsfähigkeit des Akteurs „Unternehmen“ zu bewerten.



Rund 180 Einzelindikatoren wurden in der Studie unter die Lupe genommen, um die Innovationsfähigkeit auf allen untersuchten Ebenen zu beleuchten.

Auf der vierten Stufe stehen schließlich rund 180 Einzelindikatoren, die in die zehn Subindikatoren einfließen. Genau genommen findet aber auch auf dieser untersten Ebene teilweise noch ein Aggregationsprozess statt. Ein Beispiel: Um die Regulierung auf den Produktmärkten zu messen, zieht das DIW einen OECD-Regulierungs-Indikator heran. Die Ergebnisse dieser OECD-Studie bilden somit einen Einzelindikator der vierten Stufe – der OECD-Indikator selbst setzt sich aber wiederum aus mehr als 800 Einzeldaten zusammen.

„Die Stärken und Schwächen Deutschlands im Vergleich zu den anderen Ländern werden klar herausgearbeitet.“

Einfluss der Bereiche auf das Gesamtergebnis.

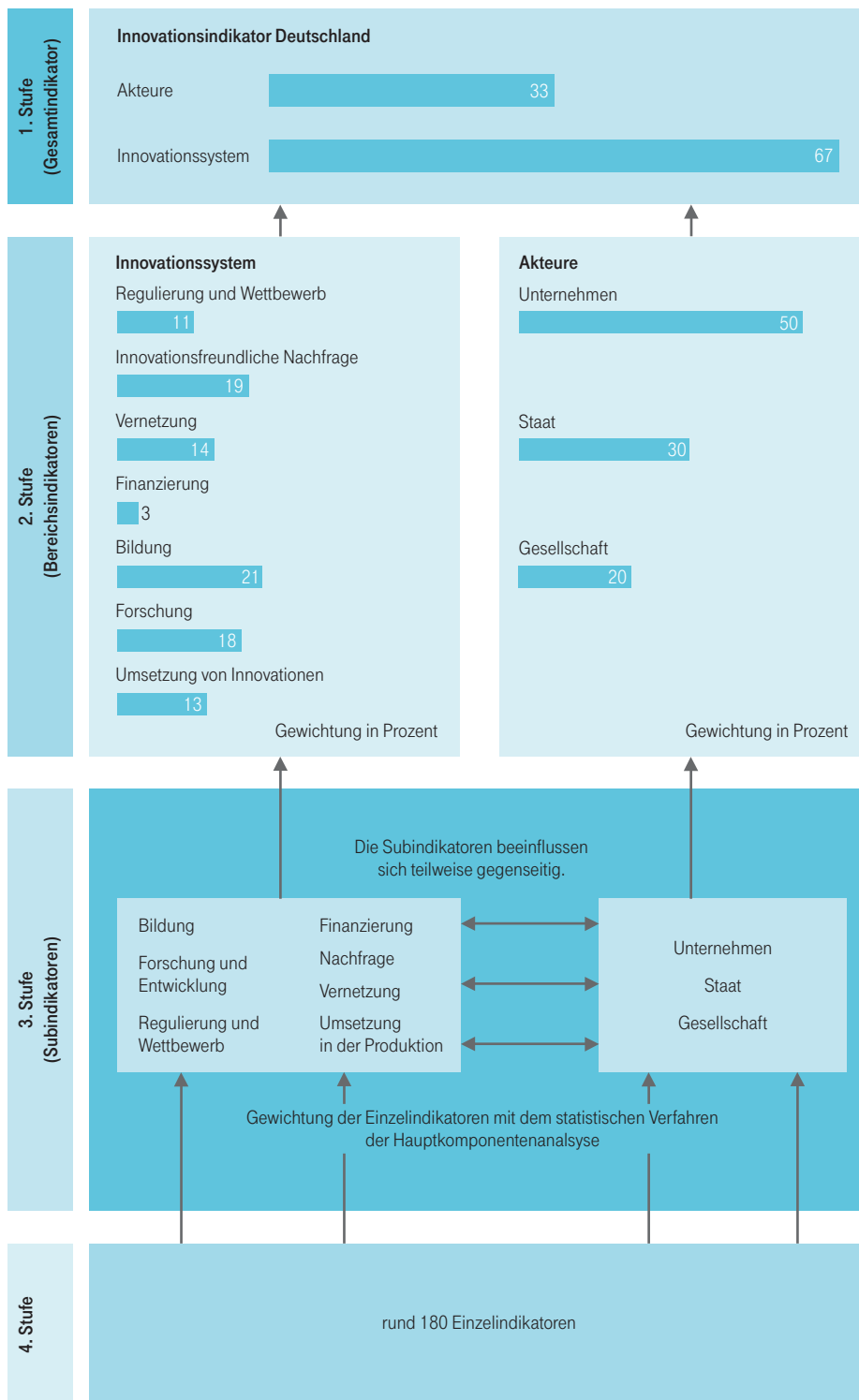
Werden mehrere Teilindikatoren zu einem gemeinsamen Wert auf der nächsthöheren Stufe aggregiert, so muss ihr jeweiliger Einfluss bestimmt werden: Welcher Einzelindikator, welcher Akteur oder welcher Teil des Innovationssystems hat für die Innovationsfähigkeit eine besonders hohe Relevanz und sollte daher entsprechend hoch gewichtet werden? Welcher Bereich ist weniger bedeutend? Hängt zum Beispiel die Güte des Innovationssystems stärker von den FuE-Investitionen oder mehr von den Regulierungs- und Wettbewerbsbedingungen ab?

Die DIW-Forscher haben sich für ein differenziertes Verfahren entschieden, das die Gewichtung auf den verschiedenen Stufen des Innovationsindikators unterschiedlich festlegt (siehe auch Grafik S. 57). Beim ersten Aggregations-schritt – also der Verdichtung der mehr als 180 Einzelindikatoren zu den Subindikatoren der dritten Stufe – ermitteln sie die Gewichte über statistische Verfahren. In der Regel verwenden sie die so genannte Hauptkomponentenanalyse. Dabei werden diejenigen Elemente eines Indikators besonders stark gewichtet, bei denen die Ergebnisse der untersuchten Länder vergleichsweise weit auseinanderliegen. Anders gewendet: Teilindikatoren, bei denen die Länder ähnliche Ergebnisse erzielen, erhalten ein geringes Gewicht. Ein wichtiger Grund für die Wahl dieser Methode: Die Unterschiede zwischen den wirtschaftlich ähnlich entwickelten Industrienationen werden besonders deutlich und die Stärken und Schwächen Deutschlands im Vergleich zu den anderen Ländern klar herausgearbeitet.

Auf den höheren Ebenen des Indikators werden die Gewichte auf der Basis der Urteile von Innovations-Experten bestimmt. Allerdings stammen diese Urteile bei der Verdichtung der Subindikatoren zu den Bereichsindikatoren der zweiten Stufe auf der System- und auf der Akteursseite von unterschiedlichen Fachleuten. Die verschiedene Bedeutung der sieben Subindikatoren des Innovationssystems – also etwa der Finanzierungsbedingungen oder des Wettbewerbs und der Regulierung – für den gemeinsamen Bereichsindikator wurde auf der Grundlage von zwei Unternehmensumfragen festgelegt. Im vergangenen Jahr hatte das DIW gemeinsam mit dem BDI die Manager international tätiger Großunternehmen befragt. In diesem Jahr wurde die Umfrage unter Führungskräften kleiner und mittlerer Betriebe durchgeführt, die in den letzten Jahren Innovationen eingeführt haben (die Ergebnisse dieser Befragung werden auf den Seiten 106 ff. dargestellt). Die Manager aller dieser Unternehmen treffen häufig strategische Entscheidungen, die auch auf ihrem Urteil zum Beispiel über die Finanzierungsbedingungen oder die zu erwartende Nachfrage in verschiedenen Ländern basieren. Ihre Bewertung spiegelt daher glaubwürdig die Qualität eines Innovationssystems wider.

Um die Gewichtung auf der Akteursseite – also bei der Zusammenführung von „Unternehmen“, „Staat“ und „Gesellschaft“ zum gemeinsamen Bereichsindikator „Innovations-Akteure“ – festzulegen, haben die DIW-Wissenschaftler anhand einer intensiven Analyse aller Einzelbereiche des Innovationsindikators sowie auf der Grundlage ihrer detaillierten Kenntnis der Innovations-Forschung bestimmt, wie hoch der unterschiedliche Einfluss der drei Akteure auf den gesamten Innovationsprozess in einem Land ist. Gleiches gilt bei der Zusammenführung der beiden Bereichsindikatoren „Innovationssystem“ und „Innovations-Akteure“ zum Gesamtindikator.

Innovationsindikator Deutschland 2006: Zusammensetzung und Gewichtung



Basierend auf rund 180 Einzelindikatoren verdichten die DIW-Wissenschaftler die Daten in einem vierstufigen Verfahren zum Gesamtindikator. Die Grafik zeigt diese vier Stufen und zugleich, mit welcher Gewichtung die Indikatoren der vierten, dritten und zweiten Stufe jeweils zur nächsthöheren Stufe zusammengeführt werden. Ein Beispiel für einen solchen Aggregationsschritt: „Unternehmen“, „Staat“ und „Gesellschaft“ sind Subindikatoren der dritten Stufe. Sie werden auf der zweiten Stufe zum Bereichsindikator „Akteure“ zusammengefasst, wobei „Gesellschaft“ mit 20 Prozent, „Staat“ mit 30 Prozent und „Unternehmen“ mit 50 Prozent einfließen.

„Im 13-Länder-Vergleich erzielt Deutschland annähernd das gleiche Ergebnis wie 2005.“



Ein Zeichen für Deutschlands Innovationsfähigkeit: Die futuristische Solaranlage der Westsächsischen Hochschule Zwickau.

Abhängigkeit der Ergebnisse von der Methodik?

Welchen Einfluss haben die gewählte Methodik des Indikator-Aufbaus, die Skalierung der Daten und ihre Gewichtung auf das Gesamtergebnis? Um das zu prüfen, hat das DIW den gesamten Innovationsindikator auch mit verschiedenen alternativen Verfahren berechnet, die ebenfalls theoretisch begründbar sind. So wurde die Berechnung mit weniger Zwischenstufen, mit einer Skalierung durch die Verwendung von Rangplätzen (ohne Punktwerte) sowie

mit einer Gleichgewichtung aller Teilindikatoren durchgeführt. Die dabei ermittelten Ergebnisse zeigten nur geringfügige Abweichungen von den Resultaten, die mit der gewählten Methode berechnet wurden – der Innovationsindikator ist also hinsichtlich der Bauweise, Standardisierung und Gewichtung robust.

Jährliche Fortschreibung des Indikators.

Deutschland erzielte beim Innovationsindikator 2005 4,66 Punkte. In diesem Jahr bringt es unser Land auf den Wert 4,88. Auf den ersten Blick hat sich die Bundesrepublik also verbessert. Der einfache Vergleich der diesjährigen Ergebnisse mit den im vergangenen Jahr berechneten Resultaten kann jedoch in die Irre führen. Denn zum einen wurde die Methodik weiterentwickelt – die Art der Berechnung hat sich also leicht verändert. Zum anderen wurden mehr Länder und mehr Daten in den internationalen Vergleich einbezogen als im vergangenen Jahr. Um einen methodisch sauberen und zugleich informativen Vergleich mit dem Vorjahr anstellen zu können, ohne sich der Möglichkeit einer Weiterentwicklung des Indikators zu berauben, hat das DIW eine gesonderte Berechnung durchgeführt. Diese nimmt einen Vergleich der Jahre 2005 und 2006 in drei Stufen vor:

- **Erste Stufe:** Die DIW-Forscher haben den Innovationsindikator 2005 für Deutschland und die anderen 12 im vergangenen Jahr in die Studie einbezogenen Industrienationen mit der im Jahr 2006 verwendeten Methodik berechnet. Die dabei ermittelten Resultate weichen etwas von den Ergebnissen ab, die im Jahr 2005 ausgewiesen wurden. Allerdings ist diese Abweichung nur gering: Die Rangplätze stimmen weitgehend überein, die Punktwerte fallen für die meisten Länder etwas höher aus. Für Deutschland bleibt die Platzierung für 2005 mit Rang 6 unverändert, der

Punktwert liegt mit 4,99 etwas höher. Diese Berechnung ist der relevante Vergleichsmaßstab, um zu ermitteln, ob sich unser Land im internationalen Innovationswettbewerb innerhalb des letzten Jahres verbessert oder verschlechtert hat.

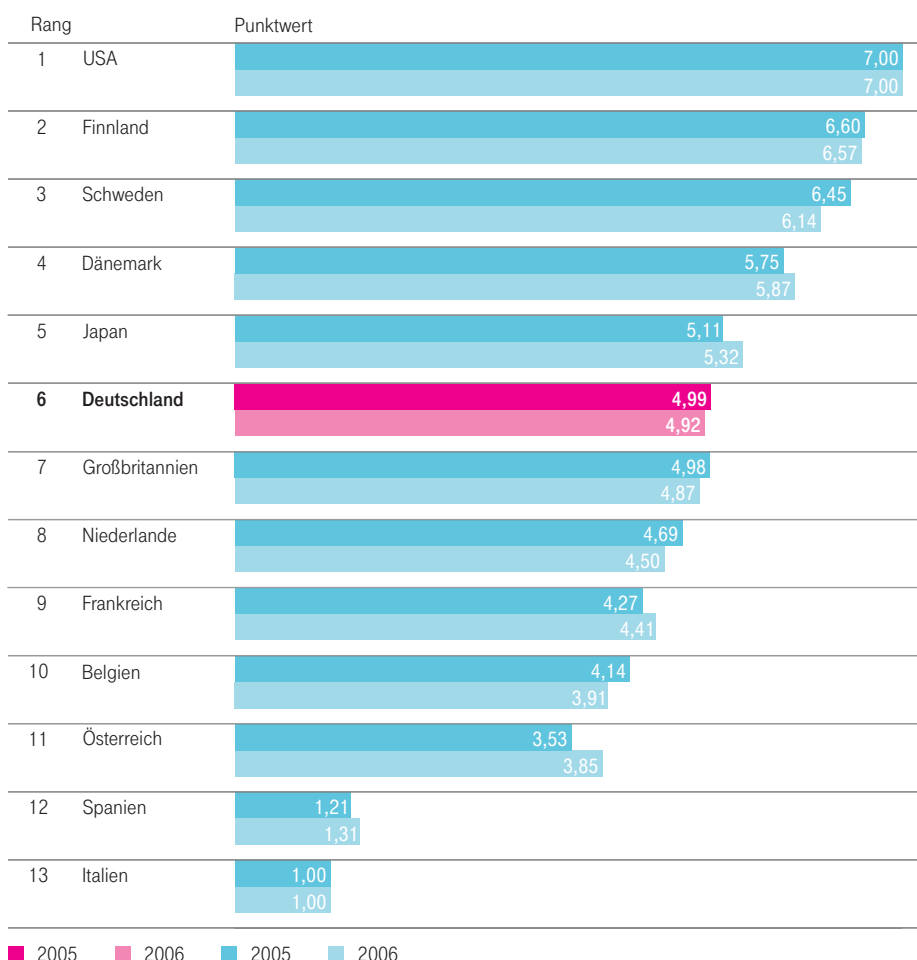
- **Zweite Stufe:** Wie hätte sich Deutschlands Position verändert, wenn die anderen 12 Vergleichsländer seit dem vergangenen Jahr an Innovationsfähigkeit weder gewonnen noch verloren hätten? Wie stark hat sich Deutschland also verbessert oder verschlechtert, wenn man die Veränderung unabhängig von den anderen Ländern betrachtet? Das hat das DIW berechnet, indem es auf der Grundlage der in Stufe 1 ermittelten Ergebnisse nur die Deutschland-Werte für das Jahr 2006 aktualisiert und dann einen hypothetischen Innovationsindikator berechnet hat. Dabei zeigt sich: Deutschland hätte zugelegt, einen Punktwert von 5,32 erzielt und mit Rang 5 einen Platz gegenüber dem Jahr 2005 gutgemacht.

- **Dritte Stufe:** Die Innovationsfähigkeit aller 13 im vergangenen Jahr untersuchten Vergleichsländer wird für das Jahr 2006 berechnet. Es wird also ermittelt, wie Deutschland im Vergleich dieser 13 Länder abschneidet, wenn man auch die Veränderungen der Innovationsfähigkeit der anderen Nationen berücksichtigt. Ergebnis: Deutschland belegt Rang 6, erzielt einen Punktwert von 4,92 und damit annähernd das gleiche Ergebnis wie im Vorjahr (siehe erste Stufe).

Die in Stufe 3 ermittelten 2006er-Ergebnisse für den 13-Länder-Vergleich weichen nur in geringem Maße vom aktuellen Vergleich der nunmehr 17 Industrienationen – also vom Innovationsindikator 2006 – ab. Hier erzielt Deutschland – wie dargestellt – 4,88 Punkte, belegt allerdings nur Rang 7, da mit der Schweiz ein neu hinzugekommenes Land vor der Bundesrepublik platziert ist.

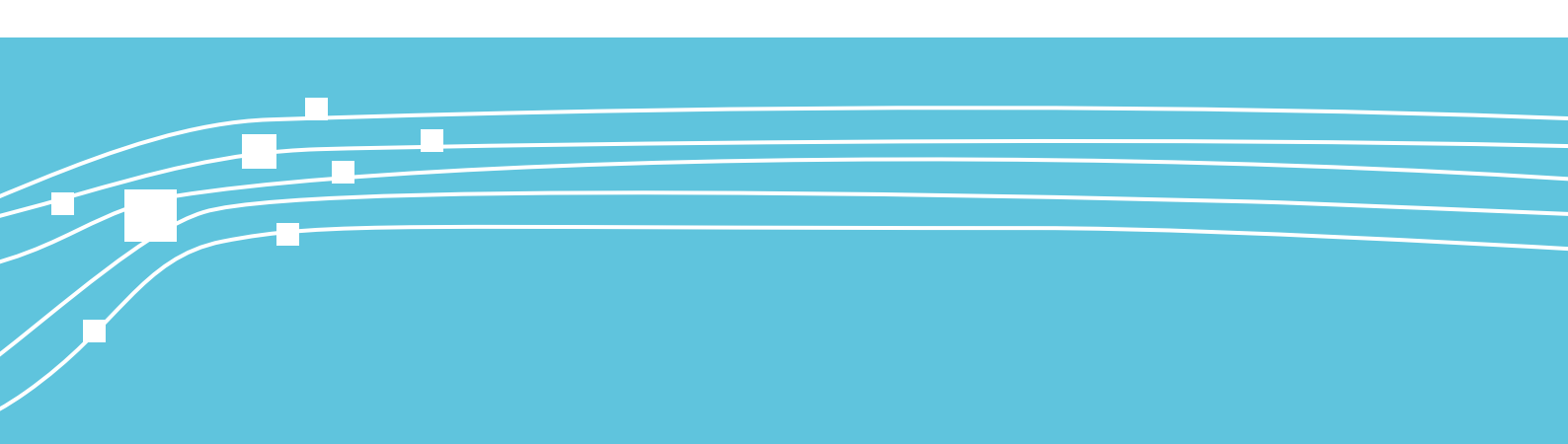
Anhand der drei Stufen wird deutlich, welcher Anteil der Veränderung des Gesamtergebnisses seit dem vergangenen Jahr auf der veränderten Methodik beruht (Stufe 1), wie stark Deutschland absolut an Innovationsfähigkeit gewonnen hat (Stufe 2) und in welchem Umfang dieser Zuwachs wieder dadurch geschmälert wird, dass auch die konkurrierenden Nationen besser – also innovationsfähiger – geworden sind (Stufe 3).

13-Länder-Vergleich der Jahre 2005* und 2006**.



* Innovationsindikator Deutschland 2005 berechnet mit der Methodik des Jahres 2006.

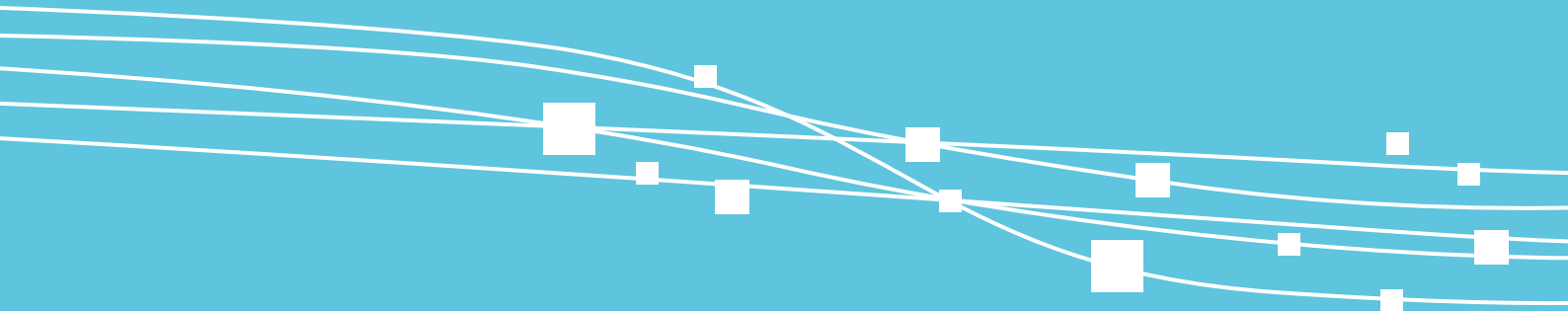
** Innovationsindikator Deutschland 2006 nur für die 13 Vergleichsländer des Vorjahres berechnet.



„Gerade Firmen, die viel für
Forschung und Entwicklung
tun, sorgen für Beschäftigung
und bringen den Standort
Deutschland voran.“

Sabine Herold, Mitinhaberin und Geschäftsführerin
von Delo Industrie Klebstoffe GmbH & Co. KG, Landsberg

Schlaglichter.



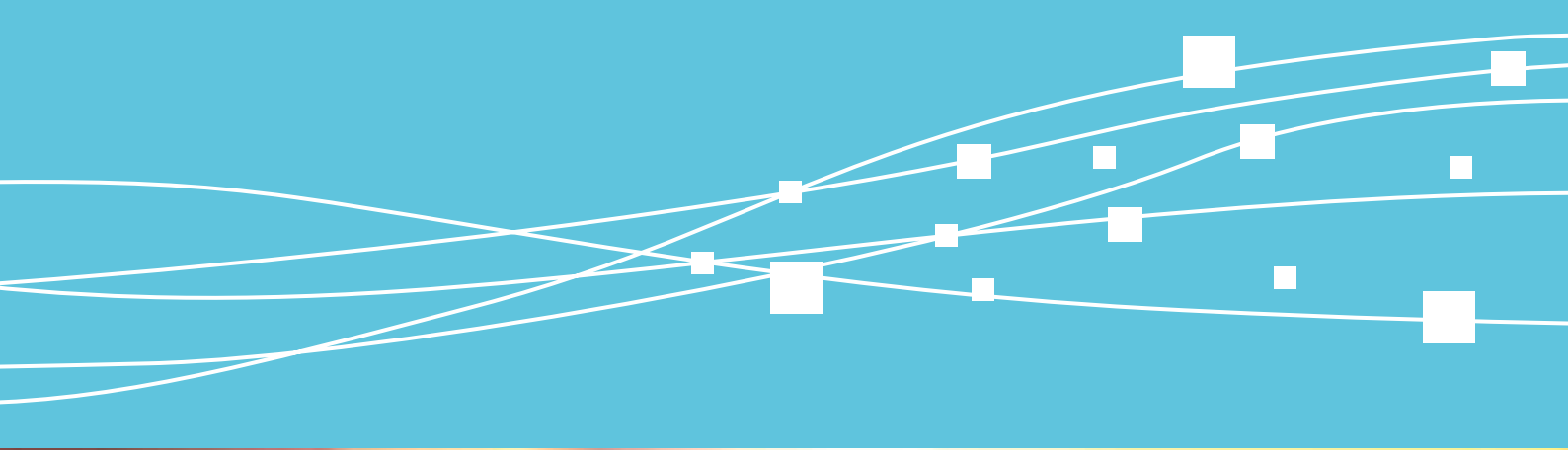
„Mit Blick auf heimische Nachwuchswissenschaftler gilt: Dass sie Auslandserfahrung sammeln, ist wünschenswert – allerdings kommt es darauf an, dass sie dann wieder zurückkommen.“

Prof. Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft

„In Deutschland erreicht der Frauenanteil in der ersten Führungsebene gerade einmal vier Prozent. Derart schwache Ergebnisse würden auf keinem anderen Gebiet akzeptiert.“

Regine Stachelhaus, Geschäftsführerin und Vice-President Imaging & Printing Group

bei der Hewlett-Packard Deutschland GmbH, Managerin des Jahres 2005



Schlüsselfaktoren der Innovationsfähigkeit.

Bildung und Forschung.

Zwischen kreativer Idee und erfolgreicher Innovation liegt in der Regel ein anspruchsvoller Prozess von Forschung, Entwicklung und Umsetzung. Hochqualifizierte Wissenschaftler und Ingenieure sowie gut ausgebildete Mitarbeiter in den Unternehmen gestalten diesen Prozess. Um die personelle Basis für die künftige Innovationsfähigkeit unseres Landes muss man sich allerdings Sorgen machen. Denn zwar bewertet das DIW Deutschland die Forschung und Entwicklung derzeit noch als leistungsfähig. Doch unser Bildungssystem, aus dem die Fachkräfte von morgen hervorgehen, schneidet im internationalen Vergleich schwach ab.

Bildung: Deutschland abgeschlagen.

Kein gutes Zeugnis stellte Bundespräsident Horst Köhler erst vor wenigen Wochen in seiner „Berliner Rede“ dem deutschen Bildungssystem aus. Die Ergebnisse der DIW-Forscher bestätigen die Einschätzung unseres Staatsoberhauptes: Mit Rang 11 ist Deutschland im Bildungsranking des Innovationsindikators weit abgeschlagen. Die Bundesrepublik erzielt 3,47 Punkte und erreicht damit lediglich knapp die Hälfte des Wertes von Dänemark, das am besten bewertet wird. Auf Rang 2 liegt die USA, die

zwar bei der Bildung breiter Bevölkerungsschichten durchaus Schwächen aufweist, aber vor allem durch eine exzellente Eliteförderung punkten kann, gefolgt von der Schweiz. Irland, Spanien und Italien schneiden am schwächsten ab.

Die schlechte Platzierung Deutschlands in der DIW-Analyse bestätigen auch verschiedene Studien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. So attestierte die OECD unserem Land in ihrer jüngst veröffentlichten Untersuchung „Bildung auf einen Blick 2006“ vor allem zu geringe Anstrengun-

Auf einen Blick.

- Das Bildungssystem ist eine gravierende Schwäche des Innovationsstandorts Deutschland – die Bundesrepublik belegt in diesem Bereich lediglich Rang 11.
- Unser Land investiert im internationalen Vergleich wenige Ressourcen in die Bildung, es droht ein Fachkräftemangel, die Qualität der Schulbildung wird im Innovationsindikator schwach bewertet und die Betriebe in den meisten anderen Ländern engagieren sich stärker bei der Weiterbildung als die deutschen Unternehmen.
- Forschung und Entwicklung ist dagegen ein deutscher Standortvorteil: Unser Land belegt hier Rang 5 im Innovationsindikator. Allerdings ist diese Stärke durch die Mängel des Bildungssystems bedroht.
- Vor allem bei der Zahl der Patente und im Urteil der Führungskräfte international tätiger Unternehmen über die Qualität von Forschung und Entwicklung schneidet Deutschland gut ab.

Bildung: Deutschland muss nachsitzen.

Rang	Land	Punktwert
1	Dänemark	7,00
2	USA	6,94
3	Schweiz	6,54
4	Schweden	6,44
5	Finnland	5,79
6	Kanada	5,15
7	Niederlande	5,08
8	Belgien	4,22
9	Frankreich	4,21
10	Großbritannien	3,91
11	Deutschland	3,47
12	Japan	3,38
13	Österreich	3,27
14	Korea	2,54
15	Irland	1,77
16	Spanien	1,20
17	Italien	1,00

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

Bild links: „Mathematik zum Anfassen“ bietet das Mathematikum in Gießen. Als einziges mathematisches Mitmach-Museum der Welt zieht es jährlich rund 150.000 Besucher an – und leistet so einen spielerischen Beitrag zur Bildung.

gen, um dem Mangel an Hochschulabsolventen entgegenzuwirken. Selbst wenn man in Rechnung stellt, dass in Deutschland viele junge Menschen im dualen Bildungssystem sehr gut ausgebildet werden in Bereichen, in denen andere Länder eine – nicht unbedingt bessere – Hochschulbildung vorsehen, wachsen in der Bundesrepublik nach wie vor zu wenige Akademiker nach und unser Land hinkt anderen Nationen weit hinterher, so die Hauptkritik der OECD in diesem Jahr.

Kriterien: Ausgaben, Qualität, Absolventen, Fortbildung.

Um die Bildungssysteme der untersuchten Industrienationen zu vergleichen und zu bewerten, ermittelt das DIW eine Vielzahl von Indikatoren. Diese lassen sich zu den folgenden vier Bereichen zusammenfassen:

- Bildungsfinanzierung
- Akademiker: Bestand und Neuzugang
- Bildungsqualität
- Weiterbildung

Die Analyse zeigt: Deutschland weist auf allen Feldern gravierende Defizite auf und muss erhebliche zusätzliche Anstrengungen unternehmen, wenn es seine Innovationsfähigkeit nicht gefährden will.

Bildungsfinanzierung: Andere Länder stärker engagiert.

„Eine Investition in Wissen bringt immer noch die besten Zinsen.“ Was Benjamin Franklin, Mitunterzeichner der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung und als Erfinder des Blitzableiters selbst erfolgreicher Innovator, bereits im 18. Jahrhundert aussprach, trifft heute mehr denn je zu. Legt man die Höhe der aktuellen Investitionen zugrunde, darf Deutschland allerdings nicht auf hohe Bildungserträge hoffen. Die Bundesrepublik belegt im Teilindikator Bildungsfinanzierung lediglich Rang 12. USA, Schweiz und Dänemark liegen an der Spitze des Rankings, Italien, Spanien und Irland am Ende.

Das DIW analysiert zum einen die Gesamtausgaben für Schulen, Universitäten sowie andere öffentliche und private Bildungseinrichtungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt. Dieser Indikator zeigt also, welchen Anteil seiner finanziellen Ressourcen ein Land für die Bildung aufwendet. In Deutschland liegt dieser – wie die OECD jüngst bekannt gab – nur bei 5,3 Prozent des BIP, der OECD-Durchschnitt beträgt 5,9 Prozent. Im Ergebnis bedeutet das auch in diesem Teilbereich gerade einmal Rang 12. Darüber hinaus fließt die finanzielle Ausstattung der öffentlichen Schulen und Universitäten – gemessen anhand der durchschnittlichen Ausgaben pro Schüler und Student – in den internationalen Vergleich der Bildungsinvestitio-

Bildungsausgaben*: USA vorbildlich.

Rang		Punktwert
1	USA	7,00
2	Schweiz	6,26
3	Dänemark	6,01
4	Schweden	5,23
5	Korea	4,76
6	Belgien	4,58
7	Frankreich	3,96
8	Österreich	3,90
9	Kanada	3,77
10	Finnland	3,75
11	Großbritannien	3,73
12	Deutschland	2,70
13	Niederlande	2,08
14	Japan	1,93
15	Italien	1,81
16	Spanien	1,53
17	Irland	1,00

* Bewertung anhand der gesamten Bildungsausgaben sowie der Pro-Kopf-Ausgaben an öffentlichen Bildungseinrichtungen. Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

nen ein. Auch hier schneidet die Bundesrepublik mit Rang 11 nicht wesentlich besser ab.

Ingenieure schon bald Mangelware.

Trotz der insgesamt hohen Arbeitslosigkeit sucht so manches Unternehmen in Deutschland schon heute händeringend qualifizierte Mitarbeiter. Angesichts der demographischen Entwicklung in unserem Land droht sich dieser Mangel weiter zu verschärfen – zu wenige gut ausgebildete Menschen rücken nach. Das DIW nimmt dieses Problem genauer unter die Lupe und analysiert das aktuelle sowie das zukünftige Angebot an Fachkräften in Deutschland und den anderen Industrienationen.

Den heutigen Bestand ermitteln die Berliner Ökonomen anhand des Anteils der Menschen im erwerbsfähigen Alter mit tertiärem Bildungsabschluss – also mit mindestens vollendetem Grundstudium oder Bachelor-Abschluss. Nochmals besonders berücksichtigt werden diejenigen, die einen Abschluss in einem naturwissenschaftlichen oder technischen Fach haben oder eine Tätigkeit ausüben, die normalerweise einen solchen Abschluss erfordert.

Das DIW erfasst zudem den Anteil der Hochschulabsolventen an der Bevölkerung im typischen Abschlussalter, um die Entwicklung des Nachwuchses an gut ausgebildeten Fachkräften abzubilden. Dabei geht auch hier zum einen die Gesamtzahl der Absolventen mit tertiärem Abschluss im entsprechenden Alter und zum anderen – mit besonderem Gewicht – die Zahl der jungen Menschen mit abgeschlossenem Studium einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachrichtung oder eines Ingenieurstudiengangs ein.

Das Ergebnis der Analyse: Im internationalen Vergleich stehen in Deutschland heute noch relativ viele gut ausgebildete Menschen zur Ver-

fügung. Die Bundesrepublik belegt hier den achten Rang. Spitzenreiter sind die USA, gefolgt von Dänemark und Schweden. Überraschend ist: Japan verfügt unter den Industrienationen über die geringste Zahl an Fachkräften und auch Korea ist als Vorletzter nicht viel besser ausgestattet.

Wirft man aber einen Blick in die Zukunft, so muss es einem um unser Land und seine Unternehmen angst und bange werden. Die Bundesrepublik belegt im Hinblick auf den Fachkräfte-Nachwuchs den vorletzten Platz im Ranking – nur Österreich droht ein noch schärferer Mangel an gut ausgebildeten Arbeitnehmern. Die führenden Finnen und die ihnen folgenden Schweden und Briten müssen sich dagegen wenig Sorgen machen.

Hochschulabsolventen: Deutschland muss zulegen.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	Schweden	5,25
3	Großbritannien	4,89
4	Irland	4,31
5	Korea	4,23
6	Kanada	4,10
7	Dänemark	3,48
8	Frankreich	3,42
9	Niederlande	3,02
10	Spanien	2,94
11	Japan	2,83
12	USA	2,80
13	Schweiz	2,20
14	Belgien	2,19
15	Italien	2,08
16	Deutschland	1,86
17	Österreich	1,00

Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

Auch die aktuellen Ergebnisse der OECD-Studie „Bildung auf einen Blick 2006“ veranschaulichen das deutsche Problem: Während hierzulande nur 20,6 Prozent eines Jahrgangs ein Hochschulstudium abschließen, sind es im OECD-Schnitt 34,8 Prozent und in Finnland sowie in Dänemark sogar mehr als 45 Prozent. Vor diesem Hintergrund ist es sicherlich ein Schritt in die richtige Richtung, dass Bund und Länder noch in diesem Jahr einen „Hochschul-

pakt“ vorlegen wollen, um die Zahl der Studierenden und Absolventen zu steigern.

Bildungsqualität: „Made in Germany“ kein Gütesiegel.

Die „PISA-Studie“ ist vielen Menschen ein Begriff, seitdem sie für Furore sorgte, als ihre Ergebnisse erstmals für das Jahr 2000 veröffentlicht wurden. Alle drei Jahre testet die OECD im Rah-

„Die Rolle von Ingenieuren stärken.“

Interview mit Prof. Dr. Sigmar Wittig, Vorstand Deutsche Telekom Stiftung und Vorstandsvorsitzender des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Begeistern sich die Deutschen zu wenig für Naturwissenschaft und Technik?

Hier ist ein Wandel festzustellen. Gerade junge Menschen vertreten eine zunehmend aufgeschlossene Haltung zur Technik. Das belegen aktuelle Untersuchungen. Auch die Bedeutung von Hochtechnologie für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland wird zunehmend erkannt. Doch trotz allem – zu wenig Jugendliche, gerade auch Frauen, wollen sich in diesem Bereich beruflich engagieren und Ingenieur werden. Von 1.000 Einwohnern im Alter von 20 bis 29 Jahren haben in Deutschland nur acht einen natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Abschluss. In Irland, Frankreich und Großbritannien sind es über 20, in den USA immerhin elf.

Warum ist der Ingenieurberuf hierzulande weniger beliebt?

Das Ansehen des Ingenieurs in unserer Gesellschaft ist alles in allem positiv. Die beruflichen Karrierechancen werden hoch eingeschätzt. Dennoch ist der Ingenieurberuf für viele Jugend-



Prof. Dr. Sigmar Wittig

liche kein Traumberuf – unter anderem, weil er in der öffentlichen Wahrnehmung nicht als sonderlich innovativ und kreativ gilt. Tatsächlich aber stimmt das Gegenteil: Die Chancen, Wissen interdisziplinär einzusetzen und Zukunft zu gestalten, sind in kaum einem anderen Beruf so vielfältig wie in diesem.

Wird Ingenieurmangel für Deutschland zur Innovationsbremse?

Das Tempo des technischen Fortschritts ist hoch; um es mitzugehen, braucht ein Land In-

genieure. Vor diesem Hintergrund muss die Entwicklung in Deutschland Sorge machen. Zumal sich die Situation durch den demographischen Wandel noch verschärfen wird – einerseits durch die hohe Zahl der Ingenieure, die in den Ruhestand gehen, andererseits durch absehbar sinkende Schüler- und Studentenzahlen.

Wie kann gegengesteuert werden?

Um den Ingenieurberuf wieder attraktiver zu machen, muss man frühzeitig ansetzen – schon in der Schule: Wichtig ist, bereits junge Leute stärker für Naturwissenschaft und Technik zu begeistern. Darüber hinaus kommt es darauf an, dass in unserer Gesellschaft die Chancen technischer und naturwissenschaftlicher Entwicklungen wieder mehr in den Fokus rücken. Dazu gehört auch, dass die Rolle des Ingenieurs in unserer Gesellschaft gestärkt wird: Als Gestalter und Vordenker können Ingenieure schließlich richtungweisende Impulse geben – in der Politik genauso wie beispielsweise im Management von Unternehmen. Es ist wichtig für Deutschland, Wissen und Fähigkeiten von Ingenieuren auch in solchen Bereichen besser zu nutzen.

men dieser Untersuchung 15-jährige Schüler in 41 Ländern zwei Stunden lang im Hinblick auf ihre mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse sowie auf ihre Lese- und Problemlösungskompetenz. Die jüngsten, 2005 bekannt gegebenen Resultate basieren auf den Ergebnissen der 2003 durchgeführten Tests.

Ein wichtiges Ziel der PISA-Studie: Es soll geprüft werden, wie gut die Jugendlichen das in der Schule erworbene Wissen in praxisnahen Situationen anwenden können. Die Ergebnisse sind somit ein geeigneter Frühindikator für die Qualifikation der künftigen Arbeitnehmer in einem Land. Nicht zuletzt deshalb verwenden die DIW-Forscher die OECD-Untersuchung, um die Qualität der Bildungssysteme im Schulbereich zu beurteilen. Das Ergebnis: Deutschland liegt lediglich auf Rang 11. Am erfolgreichsten schneiden Spitzenreiter Finnland sowie Korea und Japan auf den Plätzen 2 und 3 ab. Die USA, Spanien und Schlusslicht Italien werden in der PISA-Studie am schwächsten bewertet. Trotz der Platzierung Deutschlands im unteren Mittelfeld machen die zuletzt erzielten Ergebnisse Mut, konnten sich die Schüler hierzulande doch gegenüber den Resultaten für das Jahr 2000 steigern. Wie vor allem die mathematischen Fähigkeiten der Jugendlichen weiter verbessert werden können, zeigt ein innovatives Projekt, das auf S. 72 dargestellt wird.

Neben der Qualität der Schulbildung bewerten die DIW-Forscher auch die Leistungsfähigkeit der Hochschulen. Gute Anhaltspunkte hierfür liefern internationale Universitäts-Rankings. Das DIW wertet zum einen die Ergebnisse des sogenannten Shanghai-Rankings aus, das bei seiner erstmaligen Veröffentlichung im Jahr 2004 in vielen Ländern großes Interesse hervorrief. Die Universität Shanghai vergleicht hierin weltweit Hochschulen anhand ihrer Forschungsleistungen, die insbesondere mittels der Zahl wissenschaftlicher Publikationen gemessen werden.



Mangelware Absolventen: In Deutschland schließen nur rund 20 Prozent eines Jahrgangs ein Hochschulstudium ab. Der OECD-Schnitt liegt fast 15 Prozentpunkte höher.

Als zweite internationale Vergleichsstudie zieht das DIW das Ranking des „Times Higher Education Supplement“ heran, das jährlich 200 Universitäten als weltweit beste auszeichnet. Bewertungskriterium dieser Untersuchung ist in erster Linie die anhand einer Umfrage ermittelte Reputation der Universitäten unter Wissenschaftlern. Daneben fließen aber auch weitere Faktoren wie die Pro-Kopf-Zitationsraten oder die Relation von Dozenten und Studenten ein. Legt man die beiden Rankings als Maßstab an, so haben die USA die leistungsfähigsten Universitäten, gefolgt von den britischen und den japanischen Hochschulen. Deutschland belegt einen pas-

Bildungsqualität: Bestnoten für Finnland.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	Japan	6,24
3	Kanada	5,95
4	Schweiz	5,89
5	Niederlande	5,81
6	Belgien	5,56
7	Frankreich	5,43
8	Großbritannien	5,20
9	Korea	4,78
10	Dänemark	4,14
11	USA	3,81
12	Irland	3,79
13	Österreich	3,78
14	Deutschland	3,77
15	Schweden	3,59
16	Italien	1,18
17	Spanien	1,00

Quellen: Originaldaten WEF, OECD, Shanghai-Ranking, Times Higher Education Supplement; Berechnungen des DIW Berlin.

sablen achten Rang. Die Qualität der spanischen Universitäten wird am geringsten bewertet, Italien belegt Rang 15 und Irland Rang 16.

Als dritten Teilindikator zur Bewertung der Bildungsqualität verwendet das DIW Ergebnisse der Managerumfrage des World Economic Forum. Die Führungskräfte in den Unternehmen sollten einschätzen, inwiefern das Bildungssystem des jeweiligen Landes den Anforderungen einer wettbewerbsfähigen Wirtschaft gerecht wird. Auch wurde ihr Urteil über die Qualität der Schulen sowie der mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung ermittelt. Die Erfahrung der Unternehmen mit den bei ihnen beschäftigten Schul- und Hochschulabgängern machen das Urteil der Manager zu einem guten Gradmesser für die Qualität der Bildungssysteme. Für Deutschland ist ihr Urteil allerdings wenig schmeichelhaft: Unser Land stufen sie auf

Rang 14 ein – nur Großbritannien, Italien und Spanien schneiden noch schlechter ab. Finnland, Belgien und Frankreich bilden aus Sicht der Führungskräfte die jungen Menschen am besten aus.

Alle drei Teilindikatoren – Qualität der Schulbildung, Leistungsfähigkeit der Universitäten und Bewertung durch die Manager – verdichten die DIW-Wissenschaftler zu einem Gesamtwert für die Qualität der Bildungssysteme in den untersuchten Ländern. Deutschland liegt auch hier lediglich auf Rang 14, Italien und Spanien am Tabellenende. Finnland ist in puncto Bildungsqualität Spitzenreiter, Japan holt Silber und Kanada Bronze.

Weiterbildung: Deutsche Unternehmen mehr gefordert.

Angesichts des drohenden Fachkräftemangels und der im Innovationswettbewerb steigenden Anforderungen an die Mitarbeiter sollte das Thema Weiterbildung bei den Unternehmen hierzulande eigentlich ganz oben auf der Agenda stehen. Wie bereits auf Seite 22 erläutert wurde, nehmen sich die Firmen in den meisten anderen Industrienationen dieses Themas aber mit mehr Elan an. Deutschland belegt bei der Weiterbildung lediglich Rang 13, nur Irland, Spanien, Korea und Italien schneiden schlechter ab. Führend in der Weiterbildung ist Dänemark, gefolgt von der Schweiz und den USA.

Das DIW legt vier Kriterien zugrunde, um das Weiterbildungsengagement zu messen: Die Teilnahmequote aller Erwerbspersonen im Alter von 25 bis 64 Jahren an Qualifizierungsmaßnahmen, der gesamte jährliche Zeitaufwand für diese Weiterbildung, die Teilnahmequote der Arbeitnehmer mit tertiärem Abschluss an Fortbildungsmaßnahmen und das Urteil der vom WEF befragten Manager hinsichtlich der Aus- und Weiterbildungsanstrengungen der Unternehmen im jeweiligen Land.

FuE: Deutschland mit starker Leistung.

Die dargestellten Defizite unseres Bildungssystems gefährden Deutschland dort, wo das Land heute noch eine sehr starke Position hat. Der Bereich Forschung und Entwicklung ist aktuell durchaus ein Standortvorteil. Deutschland belegt im internationalen Vergleich Rang 5, erzielt 5,09 Punkte und weist damit nur einen geringen Abstand zur Spitze auf. Lediglich Finnland, Schweden, die Schweiz und die Vereinigten Staaten werden auf diesem wichtigen Feld als noch leistungsstärker bewertet.

Das DIW vergleicht Forschung und Entwicklung in den 17 Industrienationen anhand von „Input“- und „Output“-Daten. Auf der Inputseite werden die in einem Land getätigten Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie die Zahl der Forscher analysiert. Die Outputseite beinhaltet die Zahl angemeldeter Patente sowie veröffentlichter Fachartikel und Zitate und zudem verschiedene Einschätzungen von Managern im Hinblick auf die Qualität der FuE-Tätigkeit in den untersuchten Ländern.

Das Drei-Prozent-Ziel: Eine hohe Hürde.

Mit ihrer Hightech-Strategie hat die Bundesregierung ein ehrgeiziges Ziel bekräftigt, das sich die EU-Staaten auf dem Regierungsgipfel von Barcelona im Jahr 2002 gesetzt haben: In Relation zum Bruttoinlandsprodukt sollen die öffentlichen und privaten FuE-Ausgaben bis zum Jahr 2010 eine Höhe von 3 Prozent erreichen. Rund 15 Milliarden Euro will der Bund allein bis 2009 in Forschung, Entwicklung und Zukunftstechnologien investieren, um Impulse zur Erreichung dieses Ziels zu setzen – und hat zugleich an Bundesländer und Wirtschaft appelliert, die finanziellen Anstrengungen ebenfalls zu erhöhen (siehe auch Beitrag von Bundesforschungsministerin Dr. Schavan auf Seite 31).

Allerdings hat Deutschland noch ein gutes Stück vor sich, wenn die 3-Prozent-Hürde übersprungen werden soll. Denn im Jahr 2004 – dem Vergleichsjahr im Innovationsindikator – lagen die FuE-Investitionen in Deutschland erst bei rund 2,5 Prozent im Verhältnis zum BIP. Im internationalen Vergleich belegt Deutschland damit Rang 7. Führend sind Schweden, Finnland und Japan – diese Länder haben die 3-Prozent-Marke bereits seit längerem deutlich überschritten.

Legt man den Innovationsindikator als Maßstab zugrunde, ist vor allem die deutsche Wirtschaft gefordert: Zwar tragen die Unternehmen in Deutschland, wie in den Kapiteln zu Unternehmen und Staat erläutert wurde, mit knapp 1,8 Prozentpunkten mehr als zwei Drittel zu den gesamten FuE-Ausgaben bei. Damit leisten sie im internationalen Vergleich aber geringere Anstrengungen als der deutsche Staat, dessen finanzielles Engagement im FuE-Bereich vom DIW daher positiver bewertet wird.

Forschung und Entwicklung: Ein Hoch im Norden.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	Schweden	6,47
3	Schweiz	6,12
4	USA	5,68
5	Deutschland	5,09
6	Dänemark	4,97
7	Japan	4,68
8	Frankreich	4,05
9	Niederlande	4,01
10	Belgien	3,64
11	Großbritannien	3,54
12	Österreich	3,50
13	Kanada	3,36
14	Korea	2,47
15	Irland	1,72
16	Italien	1,22
17	Spanien	1,00

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

FuE-Input: Schweden liegt vorn.

Rang		Punktwert
1	Schweden	7,00
2	Finnland	6,96
3	Schweiz	4,88
4	Dänemark	4,68
5	USA	4,61
6	Deutschland	4,23
7	Japan	3,46
8	Frankreich	3,43
9	Österreich	3,41
10	Belgien	3,25
11	Niederlande	3,06
12	Kanada	2,96
13	Korea	2,60
14	Großbritannien	2,39
15	Italien	1,31
16	Irland	1,17
17	Spanien	1,00

Quellen: Originaldaten OECD; Berechnungen des DIW Berlin.

FuE-Output: Produktive Eidgenossen.

Rang		Punktwert
1	Schweiz	7,00
2	Finnland	6,72
3	USA	6,41
4	Schweden	5,70
5	Deutschland	5,68
6	Japan	5,61
7	Dänemark	5,02
8	Niederlande	4,73
9	Großbritannien	4,48
10	Frankreich	4,47
11	Belgien	3,86
12	Kanada	3,61
13	Österreich	3,45
14	Korea	2,26
15	Irland	2,19
16	Italien	1,12
17	Spanien	1,00

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

Forscher: Deutschland heute noch gut ausgestattet.

Wie viele Ressourcen ein Land in Forschung und Entwicklung steckt, zeigt sich neben den Ausgaben vor allem daran, wie viele Beschäftigte im FuE-Bereich arbeiten. Das DIW unterscheidet hier zwei Teilindikatoren. Zum einen erfasst es die Zahl der Forscher pro 1.000 Beschäftigte – hier belegt Deutschland gemeinsam mit Korea Rang 9. Auf den Spitzenplätzen liegen wiederum Finnland, Schweden und Japan. Zum anderen fasst das DIW separat die Akademiker ins Auge und ermittelt unter den Menschen mit Hochschulabschluss den Anteil derer, die naturwissenschaftliche oder technische Tätigkeiten ausüben. Bei diesem Wert liegt Deutschland hinter Schweden, der Schweiz, den Niederlanden und Dänemark auf Rang 5.

Fasst man den gesamten „FuE-Input“ – also Investitionen und personelle Ressourcen – zusammen, ist Deutschland mit Rang 6 im vorderen Mittelfeld platziert. Schweden, Finnland und die Schweiz engagieren sich am stärksten in Forschung und Entwicklung. Tabellenletzter ist Spanien, auf Rang 15 und 16 liegen Italien und Irland.

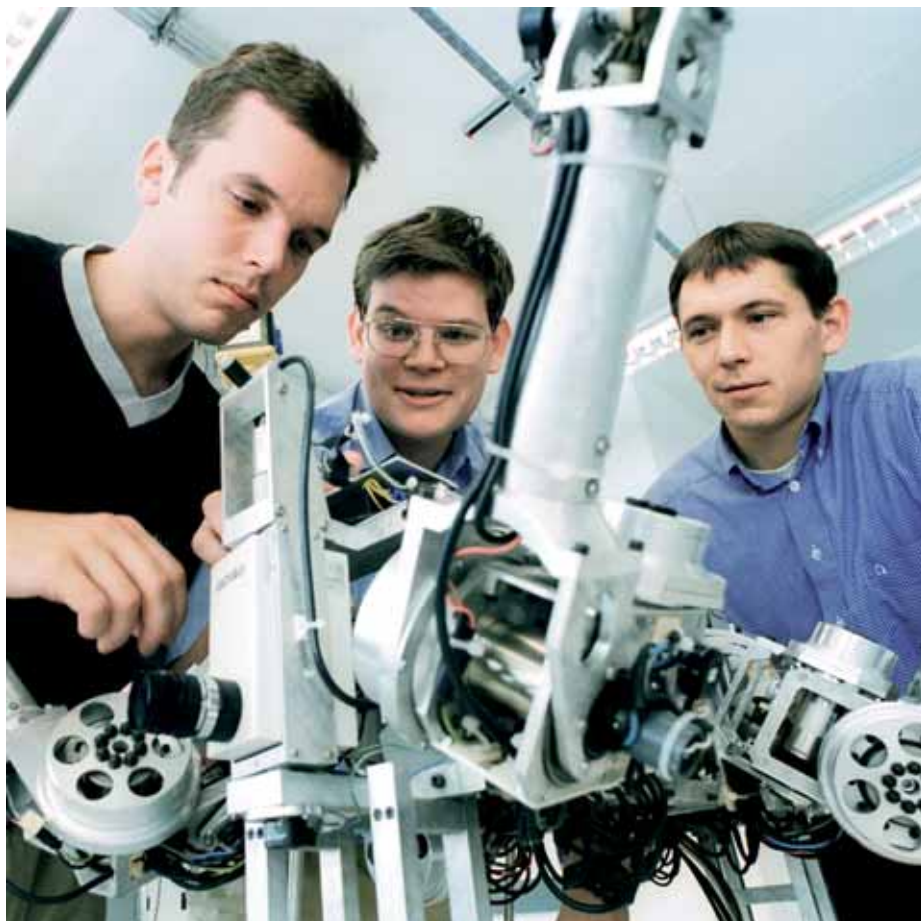
Ergebnisse von FuE: Mehr als Patente.

Haben Erfindungen und neue Ideen begründete Aussichten, sich als Produkt auf den Märkten durchzusetzen, werden sie in der Regel als Patent angemeldet. Auch wenn am Ende eines erfolgreichen FuE-Prozesses nicht immer eine solche Anmeldung steht – etwa weil Unternehmen die damit verbundene Offenlegung von Informationen vermeiden wollen –, gelten Patente als aussagekräftigstes Maß für die Erfolge der angewandten Forschung eines Landes. Im Teilindikator FuE-Output erfasst das DIW daher unter anderem die Anmeldungen am Europäischen und US-amerikanischen Patentamt so-

wie die Zahl der in Europa, den USA und Japan gültigen Triadepatente pro Kopf der Bevölkerung. Deutschland liegt hier hinter Finnland, der Schweiz, Japan und Schweden auf Rang 5 und damit einen Platz vor den USA. Die wenigsten Patente melden die Spanier an, Italien und Irland schneiden nicht viel besser ab.

In den Teilindikator FuE-Output geht ebenfalls eine Bewertung der Grundlagenforschung in den Ländern ein. Es ist unter Wissenschaftlern weitgehend anerkannt, dass die Anzahl von Artikeln in Fachpublikationen und die Häufigkeit, mit der diese von anderen Experten zitiert werden, Nachweise für Erfolge in diesem Bereich sind. Beide Werte ermittelt das DIW und setzt sie ins Verhältnis zur jeweiligen Bevölkerungsgröße. Das Ergebnis: Die Schweiz ist Spitzenreiter, gefolgt von Schweden und Dänemark. Deutschland belegt Rang 8. Italien, Spanien und als Schlusslicht Korea werden in puncto Grundlagenforschung am schwächsten bewertet.

Patente sowie Publikationen und Zitate bilden im Innovationsindikator die quantitative Seite des FuE-Outputs ab – alle drei Werte zusammengekommen liegt die Bundesrepublik hier auf Rang 6. Um auch die Qualität zu bewerten, stützen sich die DIW-Forscher auf die Managerbefragung des World Economic Forum. Die Führungskräfte sollten verschiedene Aspekte bewerten: die Qualität der Forschungsinstitute, das Angebot an Forschungsdienstleistungen und wissenschaftlichen Fortbildungen, die Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren, die Neigung der Unternehmen im jeweiligen Land, in FuE zu investieren sowie die Frage, ob die Firmen neue Technologien eher imitieren oder selbst entwickeln. Das Ergebnis: Die Manager stufen Deutschland insgesamt auf Rang 3 ein und bewerten nur die USA und Japan besser. Irland, Spanien und dem Tabellenletzten Italien stellen sie dagegen kein gutes Zeugnis aus.



Deutschland hat immer noch einen ausgeprägten Forschergeist. Ein Beispiel dafür sind diese Studenten der Technischen Universität München, die am Laufroboter Johnnie tüfteln.

Das DIW fasst die quantitative Seite und die qualitative Seite zum gesamten Teilindikator FuE-Output zusammen: Deutschland schneidet mit Rang 5 im internationalen Vergleich gut ab. Die Schweiz liegt an erster Stelle, Finnland folgt auf dem zweiten und die USA auf dem dritten Platz. Die Ränge 15 bis 17 belegen Irland, Italien und Spanien.

Perspektivwechsel in der Lehrerausbildung.

Kann Schul-Mathematik mehr sein als ein pulvertrockenes, schwer verständliches Fach? Durchaus, wenn es nach den Initiatoren des innovativen Pilot-Projekts „Mathematik Neu Denken“ geht: An den Universitäten Gießen und Siegen erfahren Studierende der mathematischen Fakultäten, wie sie ihren späteren Schülern Spaß am Mitdenken im Unterricht vermitteln und deren Phantasie auf Trab bringen können.

Ohne Mathematik ist das moderne Leben nicht denkbar. Überall steckt sie drin: in PCs oder Flugzeugen, in Handys oder Brückenkonstruktionen. Gerade auch Ingenieure – ob in Maschinenbau, Elektrotechnik oder Bauwirtschaft – kommen ohne sie nicht aus. Vor diesem Hintergrund macht das meist nur mittelprächtige Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler in internationalen Leistungsvergleichen wie PISA und TIMMS gerade im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit unseres Landes Sorgen. Als Ursachen der Defizite gelten nicht zuletzt die Qualität des Mathematikunterrichts und die Qualifizierung der Mathematiklehrerinnen und -lehrer. Hier setzt „Mathematik Neu Denken“ an. Mit ihrem Forschungs- und Entwicklungsprojekt wollen der Diplommathematiker Prof. Dr. Albrecht Beutelspacher (Gießen) und der Siegener Mathematikdidaktiker-Kollege Prof. Dr. Rainer Danckwerts das Mathematikstudium für Gymnasiallehrer von Beginn an konsequent auf deren künftige Tätigkeit ausrichten.

Deshalb absolvieren die angehenden Fachlehrer seit dem Wintersemester 2005/2006 ein in weiten Teilen eigenständiges Grundstudium. In zentralen Lehrveranstaltungen werden wissenschaftliche Mathematik, Schulmathematik, Geschichte und Didaktik der Mathematik konsequent miteinander verbunden. Besonderer Schwerpunkt von Vorlesungen und Übungen ist die frühe Eingliederung fachdidaktischer Aus-



Prof. Dr. Albrecht Beutelspacher

bildungskomponenten – auch im Rahmen von Gruppenarbeiten, in denen Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden.

In ihrem eigenen Lernprozess sollen die Nachwuchslehrer von Anfang an erleben, wie mathematisches Wissen entsteht. Für sie bedeutet das einen – im Vergleich zu konventionellen Studienplänen – „radikalen Perspektivwechsel“, so Professor Danckwerts. Ziel ist, dass die Studierenden später ihren Unterricht nach Prinzipien des aktiv-entdeckenden Lernens gestalten können. Besonderer Clou in Gießen ist dabei die Einbin-



Prof. Dr. Rainer Danckwerts

dung des dortigen interaktiven Mathematikmuseums – des „mathematikums“. Gemeinsames Experimentieren und Knobeln dort schärft den Blick des Lehrernachwuchses für die alltägliche Relevanz der Mathematik zusätzlich.

Die Deutsche Telekom Stiftung unterstützt das Projekt, das bundesweit auf große Resonanz stößt, über einen Zeitraum von zwei Jahren. Stiftungsvorsitzender Dr. Klaus Kinkel: „Wir sind überzeugt, dass davon auch die Schüler profitieren und die Mathematik so ihren Ruf als Schreckensfach verlieren kann.“

„Das Wissen über Lehren und Lernen stärken.“

Interview mit Prof. Michael Neubrand, Professor für Didaktik der Mathematik an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Mitglied im wissenschaftlichen PISA-Konsortium in Deutschland für PISA-2000 und PISA-2003.

Wie hoch ist das Niveau des Mathematikunterrichts in Deutschland?

Bei den traditionellen Schwerpunkten wie Arithmetik und Algebra steht Deutschland relativ gut da. Schwächen gibt es dagegen beispielsweise in Geometrie oder dem Umgehen mit Daten und Zufall. Noch wichtiger: Wenn es um rein reproduktive Aufgaben geht, sieht es hierzulande relativ gut aus – wenn auch auf einem eher durchschnittlichen Niveau im Vergleich zu anderen Ländern. Wird aber nach Bedeutungen gefragt und ist eigenes Nachdenken gefordert, sind die Leistungen schwächer; das belegen internationale Leistungsvergleiche.

Woran liegt diese Schwäche?

Der Grund liegt im Schulunterricht selbst. Es werden relativ wenig anspruchsvolle Aufgaben behandelt. Der Unterricht ist – in der Mathematik wie in anderen Fächern – relativ stark in Einzelkapitel zerteilt, die scheinbar nichts miteinander zu tun haben: Es gibt kaum größere Linien und Querverbindungen, die sich erkennbar durchziehen. Geometrische Formen beispielsweise werden oft nur isoliert betrachtet, ihre Bedeutung und übergeordnete Zusammenhänge bleiben ausgeblendet. Zu oft wiederholen Lehrer die gleiche Übung, statt mit den Schülerinnen und Schülern eine Vernetzung zu anderen Fächern, eine andere Perspektive, eine zweite und dritte Lösungsmöglichkeit zu suchen, Argumente zu finden und zu prüfen.

Helfen die neuen Bildungsstandards da weiter, so wie sie in den einzelnen Bundesländern umgesetzt werden?

Diese Standards empfehlen, welcher Kenntnis- und Leistungsstand nach welchen Schuljahren erreicht werden sollte. Die Gefahr dabei ist, dass sich Lehrerinnen und Lehrer wieder zu sehr an einzelnen Aufgaben orientieren, die in Beispielkatalogen vorgegeben sind, und diese lediglich abarbeiten. Das wäre alter Wein in anderen Schläuchen. Eigentlich jedoch muss man den Unterricht so anlegen, dass Inhalte und Zusammenhänge wirklich verstanden und ganzheitliche Denkweisen erlernt werden.

Was heißt das für die Lehrerausbildung?

Wir müssen uns bisher oft zu wenig beachtete Fragen stellen, wie: Welches professionelle Wissen haben die Lehrkräfte? Was sind ihre Ziele im Unterricht? Was davon ist umsetzbar und mit welchen Methoden wird dies angegangen? Was kommt bei den Schülern schließlich an? Solche Aspekte beleuchtet zum Beispiel die Coactiv-Lehrerstudie, die an PISA-2003 angehängt ist. Sie zeigt: Es kommt auf ein vertieftes Wissen von Lehrern und Lehrerinnen über das Fach an sich an, aber auch auf ihre Kenntnisse fachdidaktischer Fragen und auf ihr allgemeines Wissen über Lehren und Lernen.

Sie fordern also ein ganzheitlicheres Mathematikstudium?

Das bisherige Denken in Kästchen führt nicht weiter. Dazu gehört auch, dass die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fächern – etwa von Mathematik und Physik – stärker berücksichtigt werden. Genau hier setzt auch das Projekt „Mathematik Neu Denken“ in Gießen und Siegen an: Bei der Ausbildung der Fachlehrer für



Prof. Michael Neubrand

Gymnasien soll nicht nur die Mathematik, sondern ihre Bedeutung für viele Bereiche des Lebens und den Menschen insgesamt im Mittelpunkt stehen. Bei mathematischen Formeln beispielsweise werden die hinter ihnen stehenden historischen Ideen und Denkansätze aufgezeigt. Das Projekt belegt, dass es Möglichkeiten zum Mathematikstudium gibt, die einerseits fachlich keine Lücken lassen, und andererseits neue Zugänge bei der Wissensvermittlung eröffnen.

Hat „Mathematik Neu Denken“ Vorbildcharakter?

Auf jeden Fall. Die hier gewonnenen Erkenntnisse könnte man zum Beispiel gerade auch beim laufenden Ausbau der neuen BA- und MA-Studiengänge einsetzen. Es besteht jetzt die Chance, das Lehramtsstudium in Mathematik zu durchdenken und neue, innovative Elemente in den Studienplan aufzunehmen, damit die fachdidaktische Kompetenz der Lehrerinnen und Lehrer steigt. Diese Gelegenheit muss man am Schopf packen.

Die drei Säulen der Innovation.

Von Prof. Dr. Dieter Lenzen, Präsident der Freien Universität Berlin.

Es gibt einen nennenswerten positiven Zusammenhang zwischen dem wirtschaftlichen Wachstum einer Nation und den getätigten Bildungsausgaben, dem Umfang der Beteiligung der Bevölkerung an Bildung sowie der Qualität der Bildungseffekte.

Bildungsausgaben

Seit über vierzig Jahren wird in Deutschland zu wenig Geld für Bildung ausgegeben. Mit rund 5,3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts liegt Deutschland heute weit unter dem OECD-Durchschnitt auf Rang 18 von 30 (OECD 2004). Mit rund 34 Milliarden Euro Mehrausgaben jährlich wären die erforderlichen Reformen umsetzbar und Deutschland würde mit 6,76 Prozent des BIP hinter Korea und USA immerhin den dritten Platz einnehmen können. Davon ist das Land auch nach den angekündigten Reformen noch viel zu weit entfernt. Die Festlegung der Bildungsverantwortlichkeit auf verarmte Länder und Kommunen erschwert eine innovationsfreundliche Veränderung.

Bildungsbeteiligung

Für die Innovationsfähigkeit eines Landes ist der durchschnittliche Bildungsstatus und der Anteil einer Altersgruppe mit einem Hochschulabschluss entscheidend, denn nur von höchst Qualifizierten sind wettbewerbsfähige Innovationen zu erwarten. In Deutschland jedoch ist der Anteil der Bürger mit einem Hochschulabschluss an der Gesamtbevölkerung nicht größer als 16 Prozent. Selbst bei der Altersgruppe 25 bis 34 liegt dieser Anteil mit rund 20 Prozent immer noch unter dem OECD-Durchschnitt von rund 35 Prozent. Diese Situation wird in Deutschland dadurch verschärft, dass fast 25 Prozent eines Altersjahrganges nicht berufsbildungsfähig sind. Kein Wunder, dass Deutschland mit Sozialausgaben von fast 30 Prozent des BIP 10 Prozentpunkte über dem OECD-Durchschnitt von 20

Prozent liegt. Hinzu kommt, dass das Deutsche Bildungssystem auch sozial hochselektiv ist. Die Chance für ein Kind aus einer bildungsfernen Familie, jemals einen Hochschulabschluss oder auch nur einen mittleren Schulabschluss zu erlangen, ist um ein Mehrfaches geringer als für ein Kind aus einer Akademikerfamilie. Dieses ist, auch vor dem Hintergrund der Migrationsproblematik, nicht nur eine wirtschaftliche, sondern auch eine politische „Zeitbombe“.

Bildungsqualität

Seit zehn Jahren weisen alle international vergleichenden Leistungsstudien von TIMSS bis PISA in dieselbe Richtung: die Leistungsfähigkeit der deutschen Schülerinnen und Schüler ist unterdurchschnittlich und gleichzeitig existiert ein massives Qualitätsgefälle zwischen den deutschen Bundesländern. Besonders problematisch sind die mangelnden Fähigkeiten in innovationswirksamen Fächern wie Mathematik und Naturwissenschaften. Das Versagen der deutschen Schülerinnen und Schüler auf diesem Gebiet weist aber zurück auf ein Versagen des deutschen Bildungssystems bei der Vor- und Grundschulerausbildung: die deutschen Kinder werden mit 6,8 Jahren zu spät eingeschult, das „erste Lernfenster“, in dem Kinder besonders leicht lernen, ist bereits geschlossen und wenn Kinder überhaupt einen Kindergarten oder eine Vorschule besuchen, werden sie dort nicht in grundlegenden Kulturtechniken wie Lesen, Schreiben und Rechnen unterwiesen. Diese „Bewahr-Pädagogik“ rächt sich jetzt bitter.

Was tun?

Nach 30 Jahren Bildungsignoranz der deutschen Politik hat sich in den letzten Jahren einiges bewegt. Jedoch gehen die Dinge häufig unkoordiniert, bürokratisch, zu langsam, nicht flächendeckend und mit entschieden zu wenig öffentlichen Mitteln voran. Wer Innovationen will, muss politisch Druck ausüben, denn es geht um nichts weniger als um die Frage des gesellschaftlichen Überlebens.



Prof. Dr. Dieter Lenzen

„Wer Innovationen will, muss politisch Druck ausüben, denn es geht um nichts weniger als um die Frage des gesellschaftlichen Überlebens.“

„Starke Hochschulen – bessere Forschung.“

Interview mit Prof. Dr. Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft.

Was muss geschehen, damit es in Deutschland zukünftig genug Wissenschaftler gibt?

Nachhaltig lässt sich die Leistungsfähigkeit deutscher Hochschulen und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen im Bereich der Naturwissenschaften nur erhalten, wenn junge Menschen bereits in den Schulen wieder ein stärkeres Interesse an den entsprechenden Fächern entwickeln. Ein anderer wichtiger Aspekt ist, Deutschland für Spitzenforscher auch aus dem Ausland attraktiver zu machen. Die Standortwahl transnationaler Eliten hängt von vielen Faktoren ab: von den fachlichen Entwicklungsmöglichkeiten und von den sonstigen Lebensumständen – in persönlicher, sozialer wie auch arbeitsrechtlicher Hinsicht. Mit Blick auf heimische Nachwuchswissenschaftler gilt: Dass sie Auslandserfahrung sammeln, ist wünschenswert – allerdings kommt es darauf an, dass sie dann wieder zurückkommen. Was von Seiten der Forschung getan werden kann, zeigen die Fraunhofer Gesellschaft oder die Max-Planck-Gesellschaft beispielhaft. Wir profitieren dabei von vorteilhaften Rahmenbedingungen – allen voran vom hohen Grad an Autonomie, den uns Bund und Länder zugestehen. Die auflagenfreie Finanzierung gewährleistet ein außerordentlich großes Maß an Freiheit, wenn es um Forschungsthemen geht, um Förderprogramme für den Nachwuchs oder um die Auswahl der Forscher selbst.

Und wie können sich staatliche Hochschulen besser profilieren?

Die Hochschulen sind in den letzten Jahren vernachlässigt worden. Vor allem sind die Universitäten chronisch unterfinanziert. Damit zumindest einige deutsche Universitäten konkurrenzfähig gegenüber internationalen Eliteuniversitäten sein können, ist eine entsprechende Finanzausstattung nötig. Die Exzellenzinitiative der Bundesregierung zur Förderung von Wis-

senschaft und Forschung an den Hochschulen weist hier in die richtige Richtung. Letztlich sind leistungsstärkere Universitäten auch für Unternehmen und für Forschungseinrichtungen wie uns wichtig: Denn je besser Hochschulabsolventen in Deutschland sind, umso besser können wir alle sein.

Gemeinsam stark sein – ist das in regionalen Forschungsclustern möglich?

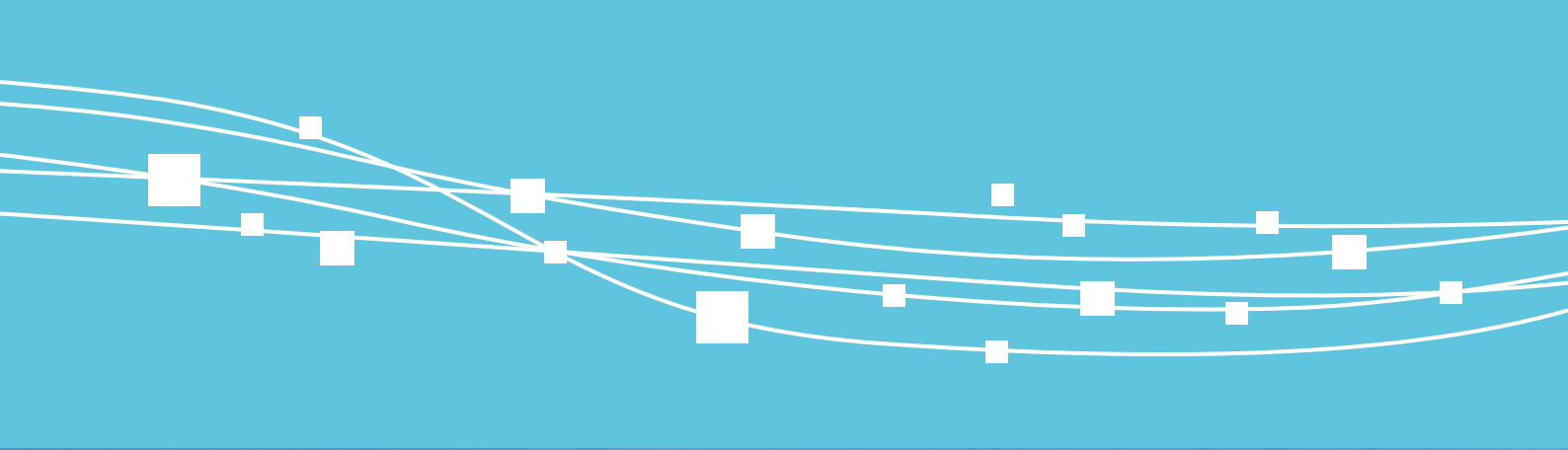
Regionale Exzellenzcluster – mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Hochschulen und innovationsstarken Unternehmen – sind für die Zukunft Deutschlands ganz wichtig. Wo sonst sollen zukünftig noch in nennenswertem Umfang neue Arbeitsplätze für höher Qualifizierte entstehen? Die enge Verzahnung von akademischer und industrieller Forschung nutzt nicht nur den Unternehmen – auch die Wissenschaft profitiert: Denn zwischen wissenschaftlichen Ergebnissen und ihrer industriellen Verwertung klafft häufig eine Weiterentwicklungslücke. Diese kann von Wissenschaftlern gegenwärtig oftmals weder finanziell noch vom Know-how her überbrückt werden. Zudem sind Industrie und Kapitalgeber in Deutschland besonders zurückhaltend, wenn es um die Bereitstellung von Venture Capital geht.

Mit anderen Worten: Wir leisten uns eine qualitativ hochwertige Forschung, verzichten aber in vielen Fällen auf die notwendige Hilfestellung, um die Ergebnisse der Forschung effizient weiter zu entwickeln und wirtschaftlich zu nutzen. Initiativen wie der Hightech-Gründerfonds der Bundesregierung sind hier förderlich. Und sie fallen in Exzellenzclustern, wo die verschiedensten Partner zusammengeführt werden, auf besonders fruchtbaren Boden.



Prof. Dr. Peter Gruss

„Je besser unsere Hochschulabsolventen sind, umso besser können wir alle sein.“



Regionale Unterschiede im Fokus.

Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg.

Deutschland belegt im internationalen Innovationswettbewerb einen Platz im vorderen Mittelfeld. Doch die Bundesrepublik ist ein föderaler Staat und kein uniformes Gebilde. Mit Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen hat das DIW daher zwei große Bundesländer unter die Lupe genommen, um auch ein regional differenziertes Bild von der Innovationsfähigkeit Deutschlands zu gewinnen. Die Analyse zeigt: Während Nordrhein-Westfalen etwas schwächer abschneidet als unser Land insgesamt, setzt Baden-Württemberg in wichtigen Bereichen auch im internationalen Vergleich Maßstäbe.

Nationale oder internationale Benchmark?

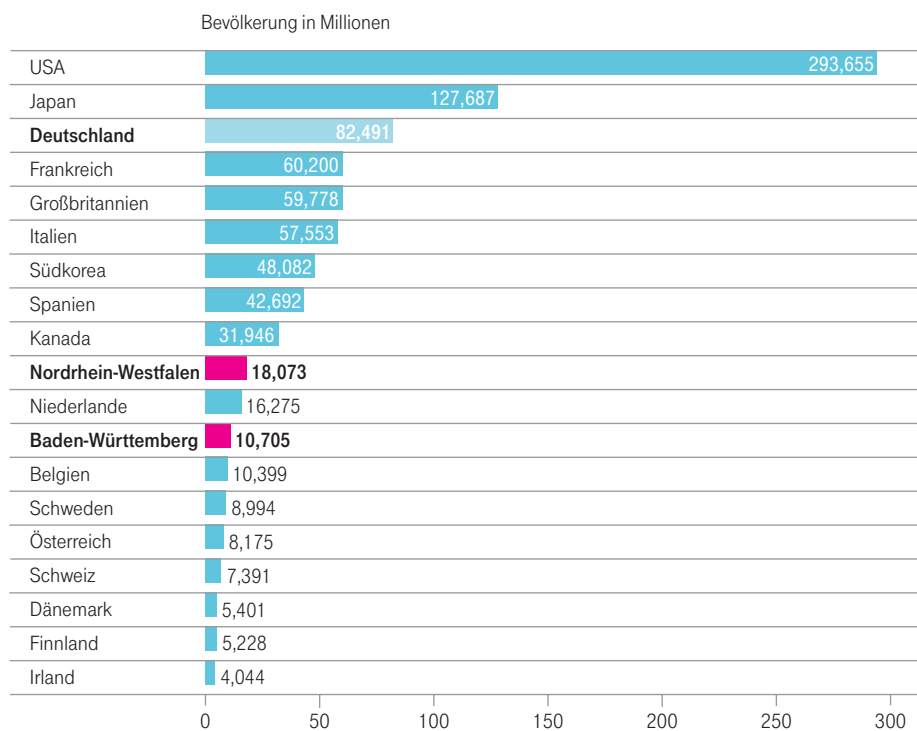
Die ausgeprägte regionale Vielfalt Deutschlands spiegelt sich nicht zuletzt in der wirtschaftlichen Leistungskraft der Bundesländer. Der Innovationsindikator Deutschland 2006 untersucht, ob

sich auch bei der Innovationsfähigkeit Unterschiede zeigen und ob einzelne Bundesländer Benchmark für andere deutsche Gebiete sein können. Dazu werden die Leistungen der Regionen in den Vergleich des Indikators einbezogen und so in einer internationalen Perspektive bewertet.

Auf einen Blick.

- Der Innovationsindikator Deutschland 2006 bezieht Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen in den Bereichen Umsetzung von Innovationen, Forschung und Entwicklung sowie Bildung in den internationalen Vergleich ein.
- Baden-Württemberg erzielt hervorragende Ergebnisse bei der Umsetzung sowie bei FuE. Nordrhein-Westfalen schneidet auf beiden Feldern schwächer ab und erzielt auch geringere Punktwerte als die Bundesrepublik.
- Bei der Bewertung des Bildungssystems sind beide Bundesländer im Ranking ähnlich weit abgeschlagen wie Deutschland insgesamt. Das zeigt: Bildung ist ein gesamtdeutsches Defizit.

Bevölkerungsgröße im Vergleich*.

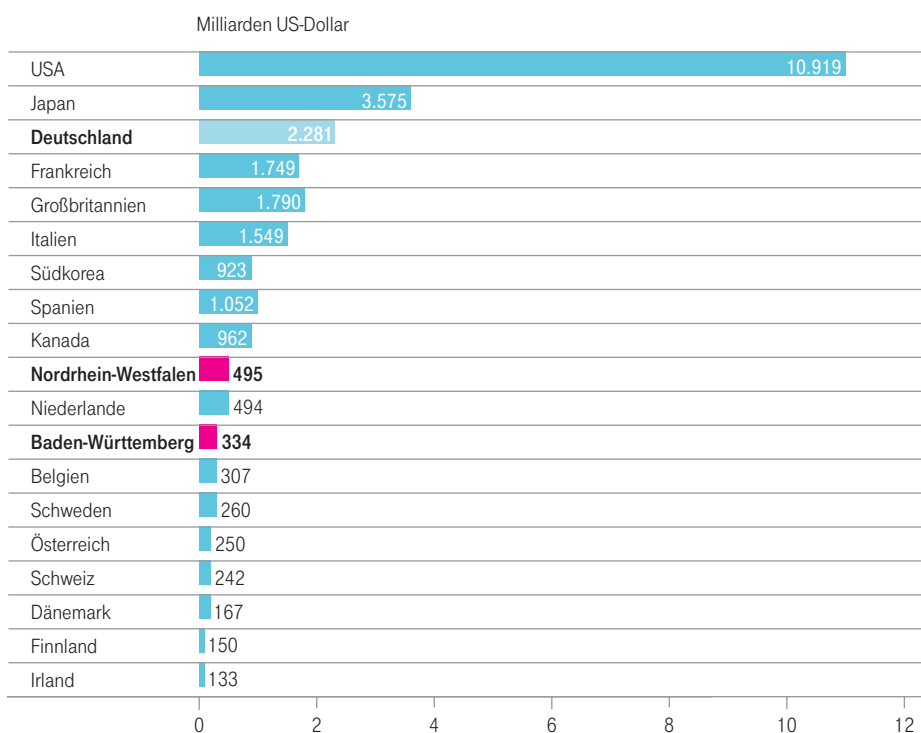


Quelle: Eurostat, OECD.

* Bevölkerung 2004 von Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu den 17 Ländern des Innovationsindikators (sortiert nach der Bevölkerungsgröße).

Bild links: Nach dem Wegfall der alten Schlüsselindustrien Kohle und Stahl gewinnen innovative Technologien auch in Nordrhein-Westfalen immer mehr an Bedeutung. Sinnbild für diesen Wandel ist das Technologiezentrum Lüntec auf dem Gelände einer ehemaligen Zeche. Dem alten Förderturm wurde nach Plänen des Designers Luigi Colani das sogenannte „Ufo“ aufgesetzt, das heute innovativen Gründern Raum bietet.

Bruttoinlandsprodukt im Vergleich*



Quelle: Eurostat, OECD.

* Bruttoinlandsprodukt 2003 von Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu den 17 Ländern des Innovationsindikators (sortiert nach der Bevölkerungsgröße).

Für diese Analyse hat das DIW Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg ausgewählt. Beide Bundesländer ähneln hinsichtlich ihrer Größe und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit kleineren europäischen Nationen wie den Niederlanden oder Belgien (siehe Grafiken). Allerdings fühlen die Ökonomen der west- und der süddeutschen Region nicht in allen Bereichen der Innovationsfähigkeit auf den Zahn. Sinnvoll ist diese Untersuchung nur auf den Feldern, die von den Bundesländern auch maßgeblich gestaltet werden. Das sind vor allem Bildung, Forschung und Entwicklung sowie Umsetzung von Innovationen.

In den anderen Bereichen des Innovationssystems, wie etwa Wettbewerb, Regulierung oder Fi-

nanzierung, haben die Bundesländer zwar auch einen gewissen Einfluss auf die Gestaltung der Rahmenbedingungen. Die maßgeblichen Entscheidungen werden hier aber auf Bundesebene und zunehmend auch von Brüssel aus getroffen. Die DIW-Wissenschaftler halten daher eine Einbeziehung der Bundesländer in diese Bereiche des Innovationsindikators für ebenso wenig aussagekräftig wie eine gesonderte regionale Bewertung der Innovationsakteure Staat, Unternehmen und Gesellschaft.

Datenbasis für den Ländervergleich.

Um Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg in den internationalen Vergleich einzubeziehen, verwendet das DIW in den drei untersuchten Bereichen Bildung, Forschung und Umsetzung die gleichen Indikatoren wie bei der Bewertung der 17 Industrienationen. Ein großer Teil der benötigten Daten liegt dabei für die beiden Bundesländer auch tatsächlich vor. Das gilt beispielsweise für Angaben zum Bevölkerungsanteil mit tertiärer Bildung oder mit mathematischen, natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Hochschulabschlüssen, die meisten verwendeten Ergebnisse der PISA-Studie oder die Patentanmeldungen.

Andere Teilindikatoren konnten die DIW-Experten auf der Grundlage bekannter Daten hochrechnen. Ein Beispiel: Für die Bundesländer ist nur die Höhe der öffentlichen Bildungsausgaben bekannt. Die im Innovationsindikator verglichenen Gesamtausgaben in diesem Bereich hat das DIW für Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg aufgrund von Erfahrungswerten geschätzt, nach denen höhere öffentliche Bildungsinvestitionen in der Regel auch entsprechend höhere private Ausgaben nach sich ziehen.

Bei einigen Einzelindikatoren lassen sich die Daten allerdings nicht hochrechnen. So bezie-

hen sich zum Beispiel die in der internationalen Managerbefragung des World Economic Forum erhobenen Informationen nur auf die nationale Ebene. Liegen keine regionalen Kenngrößen vor, so überträgt das DIW die Ergebnisse für Deutschland auf die beiden Bundesländer – so etwa bei der Einschätzung der Bildungsqualität durch die vom WEF befragten Führungskräfte.

Baden-Württemberg sehr erfolgreich.

Die Auswertung der Daten durch die DIW-Forscher zeigt: Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen tragen in unterschiedlichem Maße zur Innovationsfähigkeit Deutschlands bei. Während das Land im Süden in allen drei untersuchten Bereichen besser abschneidet als die Bundesrepublik, erzielt die Region an Rhein und Ruhr jeweils schwächere Werte als Gesamt-Deutschland.

Vor allem bei der Umsetzung von Innovationen stellen die DIW-Experten Baden-Württemberg ein hervorragendes Zeugnis aus: Das Bundesland belegt im internationalen Vergleich den Spitzenplatz. Die Unternehmen setzen auf den Weltmärkten Maßstäbe und sind – noch ausgeprägter als Deutschland insgesamt – vor allem auf dem Feld der Hochtechnologie überaus erfolgreich. Darüber hinaus fällt Baden-Württemberg im Vergleich zur Bundesrepublik auch durch eine gute Platzierung bei der Spitzentechnologie auf: Es liegt hier auf Rang 7, während Deutschland insgesamt nur Rang 13 erzielt (siehe Seite 19). Im Hinblick auf den Anteil der Beschäftigten in diesem Bereich holt das Bundesland sogar Bronze.

Zu der hohen Leistungsfähigkeit Baden-Württembergs tragen maßgeblich die zahlreichen Automobil- und Maschinenbauer bei, die vor allem im Großraum Stuttgart beheimatet sind. Aber auch außerhalb des Kraftzentrums rund um die Landeshauptstadt finden sich eine Rei-

he innovationsstarker Gebiete. Eines davon ist zum Beispiel die Region Bodensee-Oberschwaben-Ulm, die auf S. 84 porträtiert wird.

Nordrhein-Westfalen schneidet bei der Umsetzung von Innovationen mit Rang 7 und nur 1,7 Punkten Rückstand auf die Spitze ebenfalls gut ab. Im Land finden sich einige sehr produktive Innovationszentren. So hat sich Nordrhein-Westfalen zum Beispiel einen Namen als Standort für Nanotechnologie gemacht und kann in diesem Bereich eine hohe Zahl von Unternehmensgründungen vorweisen (siehe Bericht auf S. 85). Allerdings lässt sich daraus keine generelle Stärke im Bereich der Spitzentechnologie ableiten – im Gegenteil: Gerade auf diesem Feld wird das Land insgesamt mit Rang 17 schwächer bewertet als die Bundesrepublik.

Umsetzung*: Baden-Württemberg gibt den Takt vor.

Rang		Punktwert
1	Baden-Württemberg	7,00
2	Schweiz	6,28
3	USA	5,76
4	Finnland	5,62
5	Japan	5,39
6	Dänemark	5,31
7	Nordrhein-Westfalen	5,30
8	Schweden	4,79
9	Irland	4,52
10	Korea	4,50
11	Großbritannien	4,41
12	Frankreich	4,32
13	Niederlande	4,27
14	Österreich	3,97
15	Belgien	3,69
16	Kanada	3,32
17	Italien	1,41
18	Spanien	1,00

Zum Vergleich: Deutschland Rang 3 (6,36 Punkte). Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

* Der Teilindikator „Umsetzung“ entspricht weitgehend dem auf Seite 84 dargestellten Indikator zum Erfolg der Unternehmen bei der Produktion und Durchsetzung innovativer Produkte und Dienstleistungen, bezieht aber zusätzlich die Infrastruktur ein, was die leichte Abweichung der Ergebnisse im Vergleich zur Grafik auf S. 18 erklärt.

FuE: Deutlicher Leistungsunterschied.

Forschung und Entwicklung ist eine weitere Stärke Baden-Württembergs. Das Land belegt in diesem Bereich Rang 2, der Abstand auf das führende Finnland ist mit knapp 0,4 Punkten gering. Dabei punktet die Region am Neckar mit einer hohen Zahl von Beschäftigten im FuE-

Bereich: Auf 1.000 Beschäftigte kommen rund 11 Forscher – im internationalen Vergleich bedeutet das Rang 3 und ist ein deutlich besserer Wert, als ihn die Bundesrepublik insgesamt erzielt. Besonders erfolgreich ist Baden-Württemberg aber vor allem bei der Zahl der Patentanmeldungen: Unternehmen, Universitäten, Institute und andere Erfinder meldeten im Jahr 2002 insgesamt 600 Patente pro eine Million Einwoh-

„Wir brauchen ein klares Bekenntnis zu Wettbewerb und Exzellenz.“

Interview mit Prof. Dr. Andreas Pinkwart, Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen.

Was tut Ihre Landesregierung, um Innovationen zu fördern?

Zentrale Punkte unserer Innovationsstrategie sind neben dem neuen Hochschulfreiheitsgesetz die Verbesserung des Technologietransfers, die ressortübergreifende Abstimmung einer Clusterstrategie und eine Intensivierung des Marketings für den Innovationsstandort NRW. Landeseigene Förderprogramme werden mit dem Ziel neu konzipiert, Effektivität und Wirkung zu erhöhen. Bei der Finanzierung setzt die Landesregierung auf drei Säulen: Erstens sollen die Landesmittel für Innovationsförderung anwachsen. Zweitens sollen die Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen durch bessere Rahmenbedingungen mehr Mittel aus Förderprogrammen des Bundes, der EU, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und anderer Mittelgeber nach NRW holen können. Beispielhaft hierfür ist die Gründung des landesweiten Clusters zur weißen Biotechnologie mit Großindustrie, Wissenschaft und Mittelstand. Drittens sollen private Investoren verstärkt gewonnen werden, wie es beispielhaft gelungen ist beim Engagement von E.ON im Bereich Energieforschung an der RWTH Aachen.



Prof. Dr. Andreas Pinkwart

Was muss im Bildungssystem Ihres Landes geschehen, um die Innovationsfähigkeit weiter zu steigern?

Wir brauchen einen grundsätzlichen Mentalitätswechsel. Nicht das Mittelmaß darf der Maßstab sein, sondern wir brauchen ein klares Bekenntnis zu Wettbewerb und Exzellenz. Das neue Schulgesetz, Studienbeitragsgesetz und Hochschulfreiheitsgesetz werden viel bewirken: mehr individuelle Förderung für die Schüler, bessere Studienbedingungen, mehr Gestaltungsspielräume und Leistungsanreize für Schulen und Hochschulen.

Wo liegen die größten innovationspolitischen Herausforderungen für die Zukunft?

Wir wollen in NRW bis 2015 Innovationsland Nr. 1 in Deutschland sein. Dazu müssen wir vor allem die Investitionen in FuE erhöhen. Für die Zukunftsfähigkeit ist das ein ganz entscheidender Faktor. NRW hat sich unter der SPD-Regierung in den vergangenen Jahren weiter vom Lissabon-Ziel entfernt, das besagt, dass drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts in FuE fließen sollen. Im Jahr 2003 lag NRW leider nur bei 1,8 Prozent, was vor allem an dem vergleichsweise niedrigen Engagement der Wirtschaft lag.

ner beim europäischen Patentamt an – ein absoluter Spitzenwert. Zum Vergleich: Die Schweiz, die an zweiter Stelle liegt, konnte dagegen „nur“ 410 Patentanmeldungen pro eine Million Eidgenossen vorweisen.

Allerdings weisen die DIW-Forscher darauf hin, dass aus diesen Erfolgen und den hervorragenden Ergebnissen bei der Umsetzung von Inno-

vationen nicht automatisch geschlossen werden kann, das Bundesland sei bei Innovationen die international erfolgreichste Region schlechthin. Denn bezöge man die besonders innovativen Gebiete aus anderen Nationen in den Indikator ein, würden diese bei einem Vergleich mit den Industrieländern ebenfalls sehr gute Resultate erzielen.

„Unternehmerisches Denken muss stärker geübt werden.“

Interview mit Prof. Dr. Peter Frankenberg, Minister für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg.

Was tut Ihre Landesregierung, um Innovationen zu fördern?

Der Staat kann keine Innovationen in den Markt bringen oder Arbeitsplätze schaffen, er kann aber dazu beitragen, dass Wirtschaft und Wissenschaft dies schaffen. Unsere Forschungspolitik ist darauf ausgerichtet, besonders die Technologie-Cluster weiter auszubauen. Den Aufbau eines Hightech-Netzwerks Baden-Württemberg für bestehende Cluster (z. B. Automobil, Produktionstechnik) und den Aufbau von Branchennetzwerken in neuen Cluster-Technologien (z. B. Brennstoffzelle, erneuerbare Energien) wollen wir durch einen Innovationskongress und in Zukunftsforen im Dialog mit der Wirtschaft konzeptionell erarbeiten. Die Landesregierung kümmert sich besonders um die Förderung von Technologietransfer und von Existenzgründungen. Zudem hat das Wissenschaftsministerium durch ein neues Hochschulgesetz die Grundlagen für die ‚unternehmerische Hochschule‘ geschaffen. Bei der Finanzierung der Hochschulen werden damit künftig auch die Aktivitäten im Bereich Patentierung und Lizenzierung sowie Ausgründung von innovativen Unternehmen berücksichtigt.



Prof. Dr. Peter Frankenberg

Was sind die größten innovationspolitischen Herausforderungen für die Zukunft?

Das ist der Mangel an hochqualifiziertem Personal. Baden-Württemberg sieht deshalb in den steigenden Studienbewerberzahlen eine große Chance und wird zusätzliche Studienplätze insbesondere in den Ingenieur- und Naturwissenschaften bereitstellen. Ein weiteres Ziel ist, die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft möglichst lückenlos zu gestalten. Gemeinsam mit dem Bund werden wir zudem ein wesentliches Innovationshemmnis angehen: die mangelnde Verfügbarkeit von Seed- und Venture-Capital.

Was muss im Bildungssystem Ihres Landes geschehen, um die Innovationsfähigkeit weiter zu steigern?

Das grundlegende Thema ist sicher die Bildung in Kindergarten und Grundschule, dort werden die Weichen für ein erfolgreiches Lernen gestellt. Deshalb verzahnt Baden-Württemberg Kindergarten und Grundschule zu einem „Kinderhaus“. Auch an der Verbesserung des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts wird weiter gearbeitet, nur so kann Begeisterung für Erfindungen und Innovation geweckt werden. Zudem muss unternehmerisches Denken stärker geübt werden. In Baden-Württemberg gibt es hierfür beispielsweise den landesweiten Planspielwettbewerb „PriManager – Primaner managen eine AG“. In der Hochschulausbildung bekommen im Zuge der Umstellung auf das gestufte Studiensystem Bachelor/Master die Themen Technologietransfer und Unternehmensgründungen, aber auch kommunikative und interkulturelle Kompetenz einen noch höheren Stellenwert.

Forschung: Baden-Württemberg in der Spitze, Nordrhein-Westfalen im Mittelfeld.

Rang	Punktwert
1	Finnland 7,00
2	Baden-Württemberg 6,61
3	Schweden 6,47
4	Schweiz 6,12
5	USA 5,68
6	Dänemark 4,97
7	Japan 4,68
8	Nordrhein-Westfalen 4,49
9	Frankreich 4,05
10	Niederlande 4,01
11	Belgien 3,64
12	Großbritannien 3,54
13	Österreich 3,50
14	Kanada 3,36
15	Korea 2,47
16	Irland 1,72
17	Italien 1,22
18	Spanien 1,00

Zum Vergleich: Deutschland Rang 5 (5,09 Punkte). Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Bildung: Auch Bundesländer abgeschlagen.

Rang	Punktwert
1	Dänemark 7,00
2	USA 6,94
3	Schweiz 6,54
4	Schweden 6,44
5	Finnland 5,79
6	Kanada 5,15
7	Niederlande 5,08
8	Belgien 4,22
9	Frankreich 4,21
10	Großbritannien 3,91
11	Baden-Württemberg 3,49
12	Japan 3,38
13	Österreich 3,27
14	Nordrhein-Westfalen 3,01
15	Korea 2,54
16	Irland 1,77
17	Spanien 1,20
18	Italien 1,00

Zum Vergleich: Deutschland Rang 11 (3,47 Punkte). Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Nordrhein-Westfalen hingegen schneidet auch bei Forschung und Entwicklung insgesamt nicht so gut ab – trotz seiner breit gefächerten Innovations- und Forschungszentren wie zum Beispiel Aachen oder Münster: Mit Rang 8 und einem Punktwert von 4,49 liegt das Land deutlicher hinter der internationalen Spitze zurück als bei der Umsetzung. Der Rückstand fällt in einzelnen Bereichen unterschiedlich aus: Während 270 Patentanmeldungen pro eine Million Einwohner immerhin Rang 5 bedeuten, sind 5,3 Forscher pro 1.000 Beschäftigte im internationalen Vergleich mit Rang 16 unterdurchschnittlich.

Bildung: Gesamtdeutsches Defizit.

Die Einbeziehung der Bundesländer in den Innovationsindikator macht deutlich: In den Bereichen Umsetzung sowie Forschung und Entwicklung ist Baden-Württemberg eine Region, die leistungsschwächeren Bundesländern Orientierung geben kann.

Dagegen gilt für den Bildungsbereich: Um eine Benchmark zu finden, lohnt hier eher der Blick ins Ausland. Denn wenn man Baden-Württemberg in einer internationalen Perspektive betrachtet, wird das Land dem Anspruch des Slogans „Wir können alles außer Hochdeutsch“ hinsichtlich des Bildungssystems nicht gerecht: Es belegt auf diesem zentralen Innovationsfeld lediglich Rang 11, erzielt also die gleiche Platzierung wie die Bundesrepublik insgesamt und mit 3,49 auch den nahezu identischen Punktwert. Nordrhein-Westfalen liegt im Bildungsranking sogar noch drei Ränge weiter hinten, weist aber mit 3,01 Punkten einen geringeren Abstand zu Baden-Württemberg auf als in den anderen beiden Bereichen.

Ein Blick auf die verschiedenen Teilindikatoren verdeutlicht das schlechte Abschneiden der beiden Bundesländer: Baden-Württemberg belegt, was die Höhe der Bildungsausgaben angeht, Rang 17. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Bildungsausgaben im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt gemessen werden und Baden-Württemberg eine hohe Wirtschaftskraft hat. Beim Anteil der Absolventen mit einem mathematischen, natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Abschluss liegt das Land auf Rang 10 und bei der durch die PISA-Studie bewerteten Qualität der Sekundarstufe auf Rang 9. Auch Nordrhein-Westfalen erzielt keine guten Ergebnisse: Rang 12 bei der Höhe der Bildungsausgaben, Rang 14 in puncto Absolventen und Rang 15 bei den PISA-Ergebnissen.

Die gravierenden Mängel des Bildungssystems sind also ein gesamtdeutsches Problem. Dass auch ein wirtschaftlich so erfolgreiches Bundesland wie Baden-Württemberg derartige Schwächen in einem so wichtigen Innovationsbereich in Kauf nimmt, hängt sicher auch damit zusammen, dass es weniger als andere auf den eigenen Nachwuchs angewiesen ist. Prosperierende Regionen üben eine Sogwirkung auf qualifizierte Fachkräfte aus anderen Gebieten aus.

Die DIW-Forscher vermuten, dass diese Sogwirkung die Anreize vermindert, Innovationserträge in das eigene Bildungssystem zu investieren – eine Auswirkung, die langfristig sicher nicht nur der Innovationsfähigkeit der eigenen Region, sondern auch Deutschlands insgesamt schaden dürfte.



Auch die Bundesländer vernachlässigen die Investitionen in das eigene Bildungssystem – und damit in ihren Fachkräfte-Nachwuchs.

„Prosperierende Regionen sind weniger als andere auf den eigenen Nachwuchs angewiesen.“

Innovationstarke Gebiete.

Die Vorteile einer intensiven Zusammenarbeit von Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen werden in regionalen Innovationszentren besonders deutlich. Zwei Beispiele aus Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen:

Region Bodensee-Oberschwaben-Ulm.

Starker Südwesten.

Das deutsche „Tal der Tüftler“ zieht sich entlang der Schussen. Dieses Flüsschen fließt mitten durch die Region Bodensee-Oberschwaben-Ulm – eines der bundesweit innovationsstärksten Gebiete.

Die Erben von Graf Zeppelin, Claude Dornier und Karl Maybach leisten ganze Arbeit: Im Süden Badens sind wichtige Kristallisationspunkte für eine – ausgeprägt mittelständische – Hightech-Industriellandschaft entstanden.

Weltweit namhafte Unternehmen bieten hier gemeinsam mit zahlreichen kleinen Zulieferbetrieben Spitzenleistungen besonders in den Bereichen Luft- und Raumfahrttechnik, Fahrzeugtechnik, Maschinenbau und Pharma.

Starkes Know-how ist auch in zahlreichen Konstruktions- und Ingenieurbüros gebündelt. Allein zwischen Ravensburg und Friedrichshafen gibt es mehr als 350 Engineering-Unternehmen – nirgends im Bundesgebiet ist die Konzentration höher. So sind Ingenieure aus Oberschwaben fast immer mit dabei, wenn in Deutschland und Europa neue Straßenfahrzeuge entwickelt werden. Und aus der BioRegio Ulm stammen beispielsweise die weitaus meisten in Deutschland gentechnisch hergestellten Arzneimittel.

Die Innovationskraft des Gebiets zwischen Ulm und Bodensee spiegelt sich auch in zuletzt jährlich rund 250 Patentanmeldungen pro 100.000

Beschäftigte wider. Das ist mehr als doppelt so viel wie im Bundesdurchschnitt – und wird nur von FuE-Schwergelechtern wie Stuttgart oder München getoppt.

Dass der Erfindergeist auch künftig stark bleibt, dafür spricht nicht zuletzt die systematische Weiterentwicklung der Wissenschaftszentren in der Region. So haben sich die deutschen, österreichischen und schweizerischen Hochschulen rund um den Bodensee zu einem länderübergreifenden Verbund zusammengeschlossen. Bei ihm geht es vor allem auch um den Ausbau technischer Studienrichtungen. Und Ulm beispielsweise setzt auf seine „Wissenschaftsstadt“, ein schnell wachsendes Netzwerk aus Universität, Fachhochschule und FuE-Einrichtungen der Wirtschaft. Ziel ist hier ein beschleunigter gegenseitiger Transfer von Wissen und Technologie.

Weitere Informationen:
www.weingarten.ihk.de



Der Südwesten Baden-Württembergs hat sich als Hightech-Landschaft etabliert. Hier ein Blick auf den Ort Weingarten.

Nanotechnologie-Standort NRW.

Auf in den Mikrokosmos.

Die Nanotechnologie hat große Entwicklungs- und Wachstumspotenziale in vielen Anwendungsgebieten. Gut für NRW: denn das Bundesland ist zu einem Schwerpunkt für Nano- und Mikrotechnologie herangewachsen.

Zukunftsthema Nanowelten: Atom für Atom bauen Nanowissenschaftler mikroskopisch kleine Schalter für Computerchips, erzeugen innovative Mittel zum Kampf gegen den Krebs oder stellen Oberflächen her, die sich von selbst reinigen und hoch kratzfest sind. Die Möglichkeiten und Marktchancen der Nanotechnologie in verschiedensten Anwendungsbereichen sind vielversprechend.

Als international sehr gute Adresse für Nanotechnologie gilt Nordrhein-Westfalen. Hier ist beispielsweise jedes fünfte der bundesweit rund 450 Startup-Unternehmen beheimatet, die sich mit miniaturisierter Technik befassen. Damit liegt das Bundesland noch vor Bayern und Baden-Württemberg, zeigt eine Studie des Fachverbandes für Mikrotechnik, IVAM.

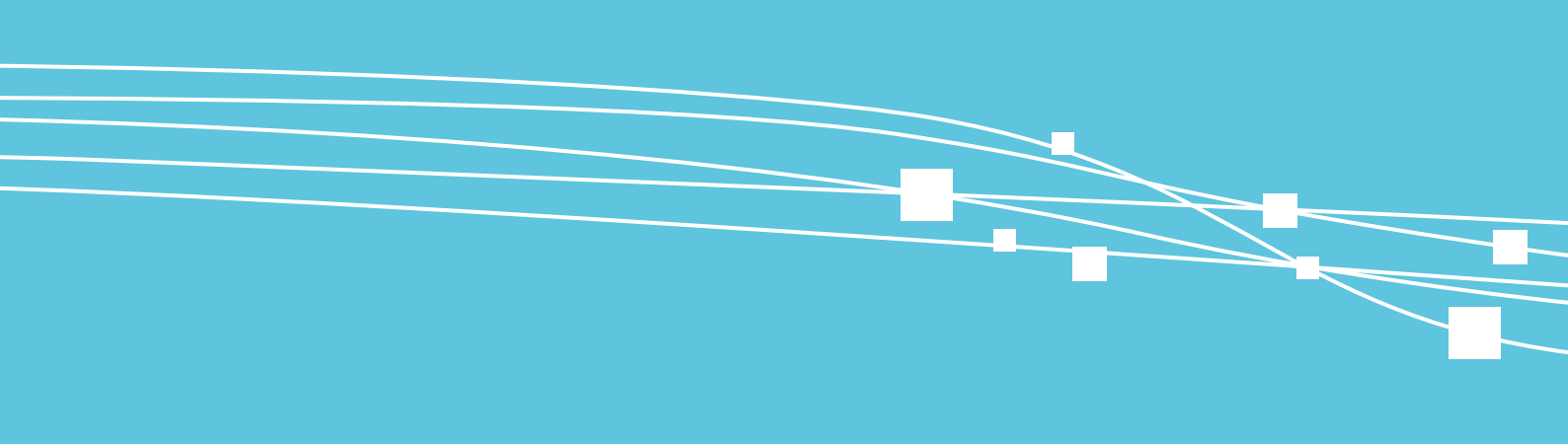
Das Gründungsgeschehen setzte verstärkt ab Mitte der 90er Jahre ein. Förderlich ist dabei die vielfältige FuE-Landschaft in bestimmten Gebieten von NRW. Sie ermöglicht die in diesem Forschungsbereich unverzichtbare enge Zusammenarbeit von Physikern, Chemikern, Biologen, Pharmazeuten, Medizinern, Informatikern und Ingenieuren.

Drei Forschungscluster haben sich als Schwerpunkte entwickelt: In Münster wird das Nanobio-Netzwerk koordiniert. Darin allein sind rund 90 wissenschaftliche Arbeitsgruppen aus 18 nordrhein-westfälischen Universitäten, Fachhochschulen und Forschungszentren in mehr als 100 Projekten aktiv – vor allem in den Bereichen Medizin, Biologie, Biochemie und Biophysik. Im Ruhrgebiet ist das Nano-Cluster Energietechnik beheimatet, das sich mit hocheffizienten Brennstoffzellen und neuartigen Solarzellen beschäftigt. Und von Aachen aus wird die Suche nach schnelleren und besseren nanotechnologischen Lösungen im Bereich der Informationstechnik forciert.

Weitere Informationen:
www.nanobio-nrw.de



Mit zahlreichen Innovationen hat sich Nordrhein-Westfalen einen Namen in der Nanotechnologie gemacht.



Die dynamischen Aufholländer Asiens.

China und Indien.

China und Indien sind auf dem wirtschaftlichen Vormarsch. Aber können die beiden Bevölkerungsriesen mit den etablierten Industrienationen auch schon in puncto Innovationsfähigkeit mithalten? Oder beruht ihr rasantes ökonomisches Wachstum immer noch fast ausschließlich auf arbeitsintensiver Produktion und der Nachahmung von Standardwaren? Das DIW hat die Fortschritte der beiden Länder auf zentralen Innovationsfeldern mit der Dynamik der Industrienationen verglichen.

Aufholprozess mit hohem Tempo.

„Weltkrieg um Wohlstand“: Diese drastische Schlagzeile wählte „Der Spiegel“ vor wenigen Wochen für einen Leitartikel über die wachsende wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit Asiens. Unabhängig von der Frage, ob darin für die westlichen Industrienationen – wie es der Spiegel-Titel ausdrückt – eine Bedrohung oder aber eher eine ökonomische Chance zu sehen ist: Es ist unbestritten, dass gerade China und Indien beeindruckende wirtschaftliche Fortschritte vorweisen können.

Die im Innovationsindikator untersuchten Industrienationen und insbesondere Deutschland erreichen nicht annähernd vergleichbare Wachstumsraten. Sollte sich unser Land deshalb stärker an den dynamischen asiatischen Nationen orientieren, wenn es wirtschaftlich schneller vorankommen will? Und wäre es angebracht, diese Nationen vollständig in den Innovationsindikator einzubeziehen? Die DIW-Forscher halten beides aufgrund der folgenden Argumente nicht für sinnvoll.

In China und Indien lenkte über Jahrzehnte hinweg vor allem der Staat die Wirtschaft. Die Märkte waren in hohem Maße reguliert und vom internationalen Wettbewerb weitgehend abgeschottet. Der größte Teil des spektakulären Wirtschaftswachstums der vergangenen Jahre beruht daher auf der Entwicklung der ineffizienten staatlichen Planwirtschaft in Richtung eines marktwirtschaftlichen Systems. Arbeitsintensive und standardisierte Produktion war und ist dabei der wichtigste Wachstumstreiber.

Die marktwirtschaftlich hoch entwickelten Industrienationen spielen dagegen in einer anderen ökonomischen Liga. In Anlehnung an den US-Ökonomen Michael Porter werden sie als „innovationsgetrieben“ bezeichnet. Das bedeutet: Um Wettbewerbsvorteile zu erzielen, sind die Unternehmen in diesen Ländern maßgeblich darauf angewiesen, permanent neue Produkte und Dienstleistungen einzuführen. Mit der arbeitsintensiven Produktion von Standardgütern können sie dagegen – nicht zuletzt aufgrund des erreichten Wohlstands und der damit verbundenen hohen Arbeitskosten – kaum noch Gewinne erzielen. Bildlich gesprochen konnten China und Indien also in den vergangenen Jahren viele niedrig hängende Früchte pflücken, während diese in den Industrienationen schon längst geerntet sind und es immer mehr darauf ankommt, an die oberen Baumregionen heranzukommen.

Allerdings gilt: Je höher der wirtschaftliche Entwicklungsstand ist, den die beiden asiatischen Länder erreichen, desto mehr gewinnen auch dort Innovationen an Bedeutung. Dabei setzen China und Indien nicht zuletzt darauf, bestimmte Regionen durch hohe Investitionen zu Innovationskernen zu entwickeln. Bekannte Beispiele sind das auf vielen Innovationssektoren mittlerweile starke Shanghai für China sowie Bangalore als ein indisches Zentrum für die Luft- und Raumfahrt, die Biotechnologie und vor allem den IT-Sektor, auf dem das Land schon seit einigen Jahren große Erfolge vorweisen kann.

Auch ist in China der Transfer technologischen Know-hows mittlerweile für die Wirtschaftspolitik ein maßgeblicher Beweggrund bei der An-

Auf einen Blick.

- China und Indien entwickeln sich auch auf wichtigen Innovationsfeldern sehr dynamisch.
- Mit einer beispiellosen Erhöhung der Bildungsinvestitionen ist es den beiden asiatischen Ländern gelungen, innerhalb weniger Jahre das Niveau einiger westlicher Industrienationen zu erreichen, wenn man die Bildungsausgaben in Relation zum BIP betrachtet. Auch bei den FuE-Ausgaben hat insbesondere China stark zugelegt.
- Die Zahl der Ingenieure ist in China seit der Jahrtausendwende geradezu explodiert. Kein anderes Land kann mit dieser Entwicklung mithalten.
- Bei den Patentanmeldungen und auch in der Grundlagenforschung sind China und Indien noch unbedeutend.
- Unter den Industrienationen erzielen vor allem die skandinavischen Länder große Fortschritte. Deutschland zeigt nur in wenigen Bereichen eine vergleichbare Dynamik.

Bild links: Hektisches Treiben vor dem Victoria-Bahnhof im indischen Mumbai (ehemals Bombay). Die Stadt ist ein bedeutendes Zentrum des wirtschaftlich aufstrebenden Landes.

„Indien hat allein zwischen 1999 und 2002 die Bildungsinvestitionen in Relation zum BIP von drei auf fünf Prozent steigern können. China verzeichnet ein ähnlich starkes Wachstum.“

werbung ausländischer Direktinvestitionen. Dass im Reich der Mitte dabei viele nicht zimperlich sind, wenn es darum geht, hochentwickelte Technologien zu kopieren und auch geistige Eigentumsrechte zu verletzen, ist nur eine, für die betroffenen Unternehmen allerdings sehr schädliche Facette des Aufholprozesses (siehe Gastbeitrag auf S. 90 und Interview auf S. 97).

Festzuhalten bleibt also: China und Indien sind wirtschaftlich insgesamt deutlich weniger weit entwickelt als die Industrienationen. Es ist daher nicht sinnvoll, die beiden asiatischen Länder vollständig in den Innovationsindikator einzu beziehen, da sie für Deutschland noch keine Benchmark im Hinblick auf eine erfolgreiche Gesamtstrategie zur Steigerung der Innovationsfähigkeit sein können. Aber dennoch holen die beiden Länder mit großen Schritten auf und erzielen auch bei der Entwicklung und Umsetzung von Innovationen bereits durchaus beachtliche Fortschritte.

Diesen Aufholprozess analysiert das DIW, indem es die Dynamik Chinas und Indiens mit der Entwicklung in ausgewählten Industrienationen vergleicht. Die Berliner Ökonomen nehmen dabei die wichtigen Innovationsfelder Bildung sowie Forschung und Entwicklung anhand der folgenden Teilindikatoren unter die Lupe:

- Bildungsausgaben
- Zahl der Ingenieure
- Investitionen in Forschung und Entwicklung
- Patentanmeldungen
- Naturwissenschaftliche und technische Publikationen

In die Analyse werden neben China und Indien drei weitere Ländergruppen einbezogen:

- Große europäische Industrieländer: Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien
- Nordische europäische Industrieländer: Finnland, Schweden und Dänemark

- Amerikanische und asiatische Industrieländer: USA, Japan und Korea

Gerade für die beiden asiatischen Aufholländer sind dabei nur begrenzt aktuelle Daten verfügbar, so dass der Vergleich in vielen Fällen nur den Zeitraum bis zum Jahr 2002 abbildet.

Bildung: China und Indien legen deutlich zu.

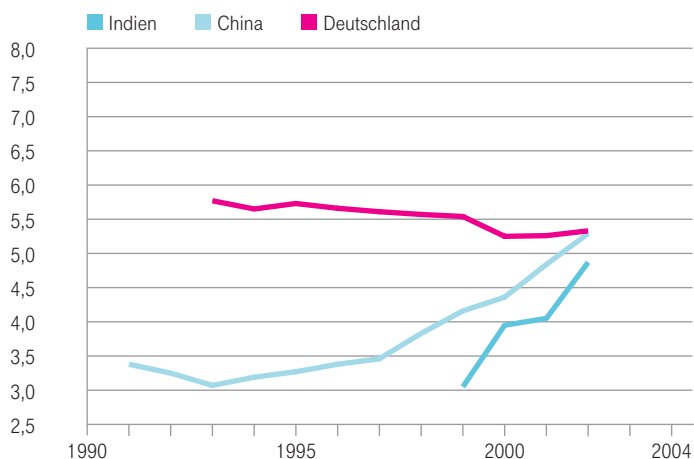
Betrachtet man das Bildungsniveau breiter Bevölkerungsschichten, stehen die beiden aufholenden asiatischen Länder vor gewaltigen Aufgaben. In China leben fast zwei Drittel der rund 1,3 Milliarden Einwohner in ländlichen Gebieten und haben dort nur begrenzten Zugang zu einer qualifizierten Ausbildung. In Indien ist das Problem nicht weniger groß: Rund ein Viertel der Bevölkerung sind Analphabeten.

Die Analyse der DIW-Forscher zeigt: Beide Länder haben den Handlungsbedarf erkannt und unternommen gewaltige Anstrengungen zur Überwindung der Rückstände. Mit beispiellosen Investitionen ist es ihnen innerhalb weniger Jahre gelungen, die Bildungsausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt auf annähernd den gleichen Wert zu erhöhen, den die Bundesrepublik mit derzeit 5,3 Prozent aufwendet. Indien hat allein zwischen 1999 und 2002 die Investitionen von 3 auf 5 Prozent steigern können. China verzeichnet ein ähnlich starkes Wachstum und wird ebenfalls bald das Niveau Deutschlands erreicht haben.

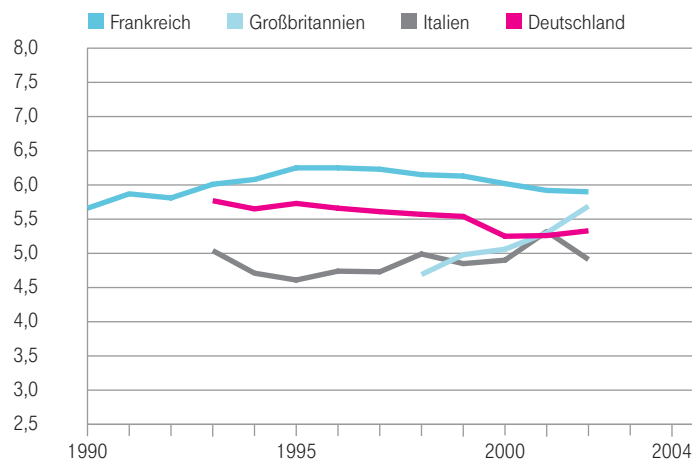
Wie bereits auf Seite 64 erläutert wurde, schneidet Deutschland beim Vergleich der aktuellen Bildungsausgaben der Industrienationen schlecht ab. In Bezug auf die Entwicklung der aufgewendeten Ressourcen sieht es nicht besser aus: Seit 1995 ist der Anteil der Bildungsausgaben am BIP in unserem Land rückläufig. Die Bundesrepublik liegt konstant etwa einen Prozentpunkt hinter Frankreich zurück. Großbritan-

Anteil der Bildungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt.

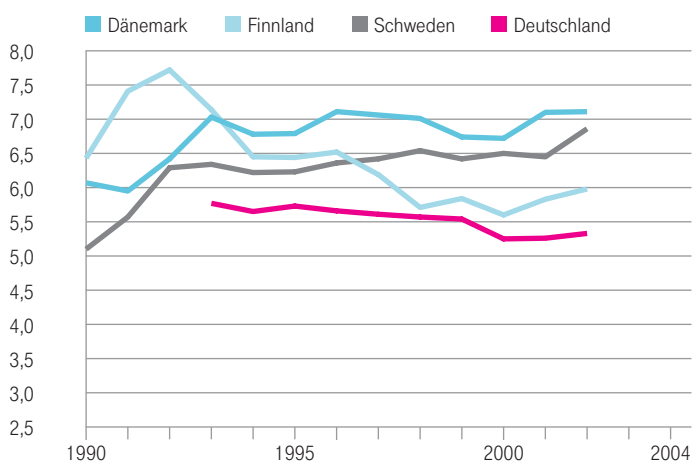
Aufholländer.



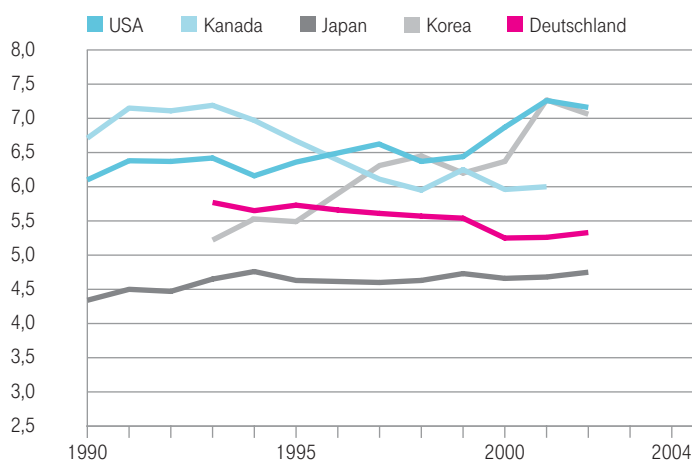
Große westeuropäische Länder.



Nordische Länder.



Amerikanische und asiatische Länder.



Quelle: MSTI, OECD.

nien gelang es bereits 2001, unser Land zu überholen – und die Briten legten seitdem deutlich weiter zu. Auch im Vergleich zu den USA, Kanada und Korea ist die Bundesrepublik abgeschlagen. Nur Japan schneidet noch schlechter ab und ist trotz eines leichten Anstiegs der Ausgaben mit deutlichem Abstand Schlusslicht.

Auffallend ist das hohe Bildungs-Engagement der skandinavischen Länder. Seit Beginn der

neunziger Jahre ist es ihnen gelungen, ein konstant hohes Niveau der Bildungsinvestitionen von 6 bis 7 Prozent im Verhältnis zum BIP zu halten. Lediglich Finnland stellt hier eine Ausnahme dar: Nach einem Höchstwert von 7,5 Prozent im Jahr 1992 sind die Ausgaben hier konstant gesunken und erst in jüngster Zeit wieder leicht angestiegen. Allerdings kann man daraus nicht schließen, die Finnen ließen in ihrem Bildungsengagement nach. Denn das

starke Wirtschaftswachstum im Land von Nokia & Co. verzerrt das Bild: Absolut betrachtet sind die Bildungsausgaben kontinuierlich gestiegen – die Wirtschaft aber ist noch stärker gewachsen.

China: Starke Zuwachszahlen bei Ingenieuren.

US-Medien sehen darin schon eine ernst zu nehmende Bedrohung der amerikanischen technologischen Vorherrschaft: Die Zahl der In-

genieure ist in China in den vergangenen Jahren geradezu explodiert – kein anderes Land kann bei den mittlerweile im Reich der Mitte erzielten Werten mithalten. Schon zu Anfang der neunziger Jahre war die Anzahl chinesischer Absolventen eines Ingenieurstudiengangs höher als in Japan, den USA, Korea und Deutschland. Zu Beginn des neuen Jahrtausends verdoppelten sich die Abschlusszahlen von Ingenieuren in China dann sogar noch einmal auf deutlich mehr als 300.000 pro Jahr.

China. Strategien für ehrgeizige Ziele.

Von Dr. Doris Fischer, Institut für Ostasienwirtschaft an der Universität Duisburg-Essen.

Schon zu Beginn der Öffnungspolitik war „Know-how-Transfer“ ein zentrales Motiv der chinesischen Seite bei der Anwerbung ausländischer Direktinvestitionen. Mit dem Fortschreiten der Reform- und Öffnungspolitik wurde immer mehr darauf gedrungen, dass nicht nur irgendwelches Know-how beziehungsweise irgendwelche Technologie nach China transferiert werde, sondern modernste Technologie.

Vor dem Hintergrund anderer nationaler Befindlichkeiten – wie etwa dem seit Mitte der neunziger Jahre erstarkten Nationalbewusstsein – ist frühzeitig erkennbar gewesen, dass nicht nur chinesische Wirtschaftspolitiker eine Technologie- und Markenführerschaft Chinas in ausgewählten Bereichen anstreben. Dies macht verständlich, mit welcher Intensität in China die verschiedensten internationalen „Ranglisten“ (Global Competitiveness Index, Fortune 500, Best Global Brands etc.) daraufhin beobachtet werden, ob China beziehungsweise chinesische Unternehmen angemessen vertreten sind. Und in diesem Zusammenhang ist auch die chinesi-



Dr. Doris Fischer

sche Industriepolitik seit Anfang der neunziger Jahre zu verstehen. Von dem Anspruch, in der Liga der „global player“ mitzuspielen, zu der Erkenntnis, dass dies als „Werkbank der Welt“ nicht zu erreichen sein wird, ist es kein weiter Weg.

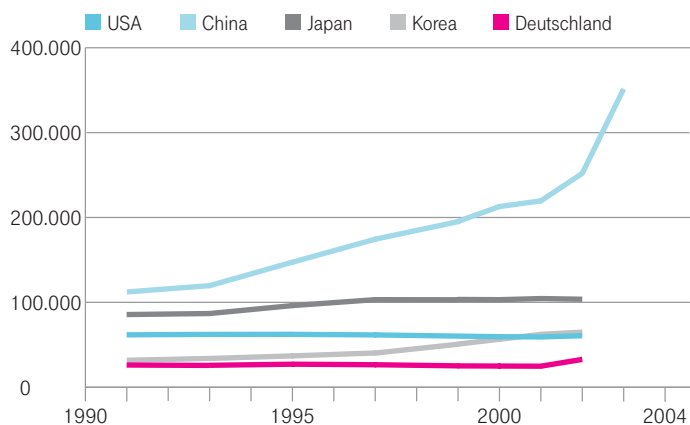
Die chinesische Wirtschaftspolitik setzt daher auf eine Doppelstrategie: Einerseits die Ausnutzung des billigen Faktors Arbeit als Standortfaktor, so dass es gelingt, Kapital, Know-how und Devisen ins Land zu holen und zugleich

das dringende Beschäftigungsproblem in Grenzen zu halten. Andererseits die Förderung von Hochtechnologie, technologischer Ausbildung etc., um die nächste Entwicklungsstufe vorzubereiten. Bis vor Kurzem dominierte aus pragmatischen Gründen die erste Strategie, doch etwa seit 2005 hat sich der Schwerpunkt zumindest auf der politischen Ebene verlagert.

Konkret wird diese Verschiebung beim Thema „Schutz von geistigem Eigentum“. Schien es früher nicht opportun, ihn zu sehr zu betonen und Verletzungen zu ahnden, so wird heute die Verbesserung des Schutzes von geistigem Eigentum als Voraussetzung dafür erkannt, dass sich Innovationen in China lohnen. Abgeleitet aus der Erkenntnis, dass Forschung, Entwicklung und Innovationen essenziell für den Übergang zu intensivem (statt bisher vor allem extensivem) Wachstum und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit wichtig sind, soll geistiges Eigentum besser geschützt werden, und zwar nicht nur auf dem Papier. Diese für ausländische Unternehmen erfreuliche Entwicklung zeigt zugleich, dass China künftig nicht nur als Billigproduzent und Nachfrager nach Energie und Rohstoffen auf den Weltmärkten konkurrieren will und wird.

Anzahl der Ingenieure.

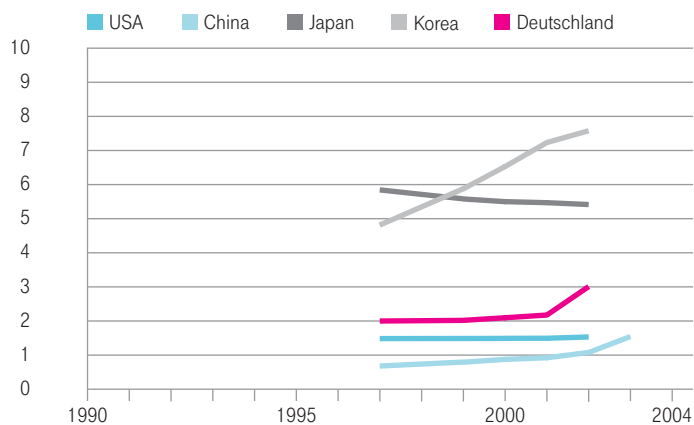
Amerikanische und asiatische Länder.



Quelle: Science and Engineering Indicators, National Science Board.

Anteil der Ingenieure in der Altersgruppe 25-34 Jahre.

Amerikanische und asiatische Länder.



Diese Entwicklung wird etwas relativiert, wenn man die Zahl der Absolventen im Verhältnis zur gesamten Bevölkerung im typischen Abschlussalter von 25 bis 34 Jahren betrachtet. So gemessen liegt China immer noch hinter Deutschland, Japan und Korea, aber bereits gleichauf mit den USA. Setzt sich der Anstieg in China fort, wird das Land auch die Bundesrepublik bald überrundet haben. Berücksichtigen muss man allerdings, dass ein Ingenieurstudium in China häufig nicht die gleiche Qualität hat wie in den westlichen Industrienationen. Für Indien liegen keine aussagekräftigen Daten vor.

Die Absolventenzahlen der Ingenieurstudiengänge sind in den USA seit vielen Jahren weitgehend konstant, in Japan leicht rückläufig und in Deutschland leicht ansteigend. Im Jahr 2002 gab es in der Bundesrepublik sogar einen deutlichen Zuwachs. Allerdings ging 2003 die Zahl der Studienanfänger in den Natur- und Ingenieurwissenschaften erstmals wieder zurück.

FuE: Nordische Länder setzen Maßstäbe.

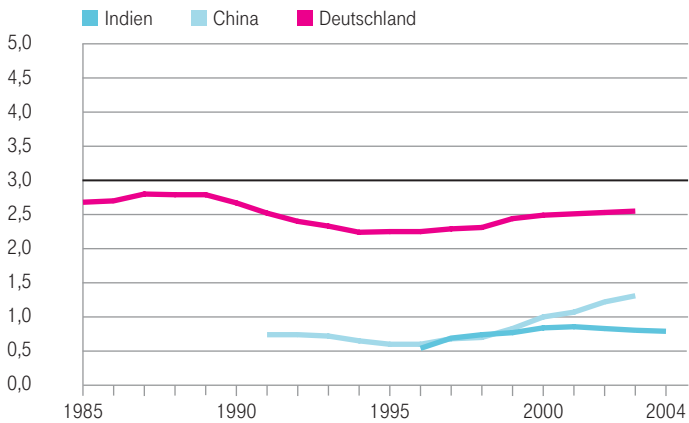
Auch im Bereich Forschung und Entwicklung legt China seit Ende der neunziger Jahre deutlich zu. Dabei fällt der Anstieg der FuE-Ausgaben sogar höher aus als das Wirtschaftswachstum. Mit einer FuE-Intensität – sie misst die FuE-Ausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt – von 1,3 Prozent übertrifft China bereits den Wert, den in diesem Bereich schwächere EU-Länder wie Spanien oder Italien erzielen.

Bemerkenswert ist dabei, dass vor allem chinesische Unternehmen und nicht der Staat für die höheren Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen verantwortlich sind. Experten werten das als Anzeichen für einen „Science and Technology Takeoff“ – einen selbstverstärkenden Prozess, in dessen Verlauf ein steigender Anteil der wachsenden Wirtschaftskraft in FuE investiert wird.

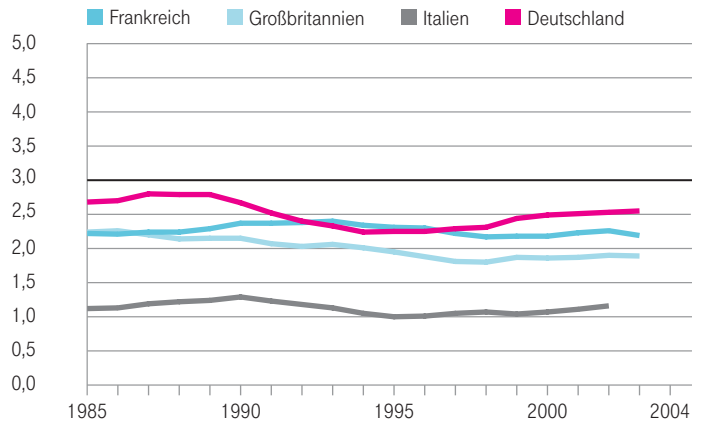
Indien erhöht seine Forschungs- und Entwicklungsausgaben zwar auch kontinuierlich, kann aber bislang keine mit China vergleichbare Dynamik erreichen. Die FuE-Intensität – relativ ge-

Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt.

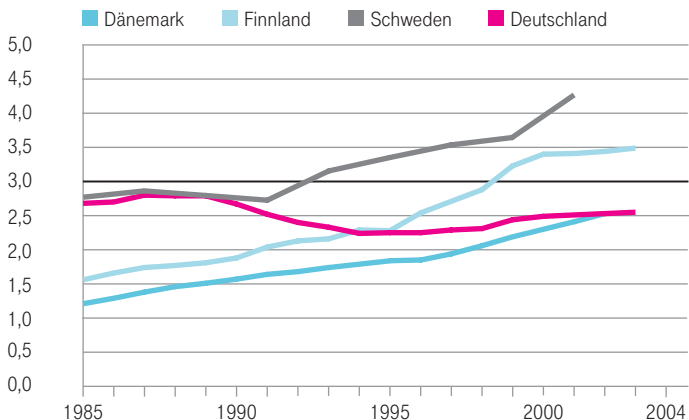
Aufholländer.



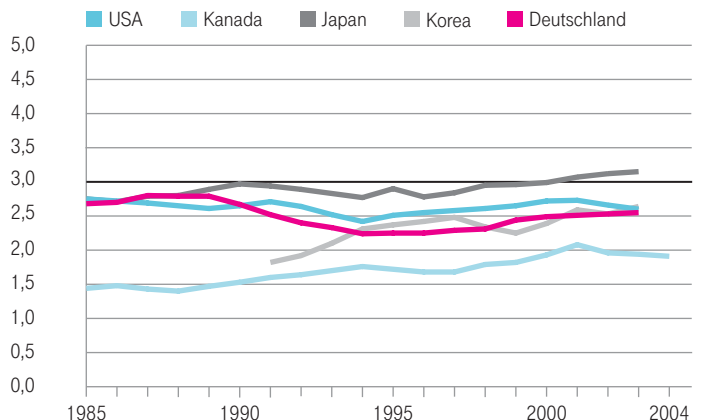
Große europäische Länder.



Nordische Länder.



Amerikanische und asiatische Länder.



Quelle: MSTI, OECD.

sehen – nimmt sogar ab: Trotz deutlich steigender Investitionen ist der Anstieg des Bruttoinlandsprodukts noch höher.

Unter den Industrienationen können erneut vor allem die skandinavischen Länder punkten: Sie weisen seit den neunziger Jahren eine stark steigende FuE-Intensität auf. Schweden gelang es bereits 1992, das im selben Jahr auf dem Regierungsgipfel von Barcelona für die EU-Staaten anvisierte 3-Prozent-Ziel zu übertreffen (siehe auch Seite 69). Das Land liegt im interna-

len Vergleich klar an der Spitze – und die FuE-Investitionen wachsen weiterhin stärker als die Wirtschaft. Finnland machte im Verlauf der neunziger Jahre große Fortschritte, übersprang 1998 die 3-Prozent-Hürde und liegt heute sogar bei 3,5 Prozent. Neben den beiden nordischen Ländern konnte Japan ebenfalls stark zulegen und die 3-Prozent-Marke erreichen.

Auch Deutschland schneidet im Bereich Forschung und Entwicklung – wie auf Seite 69 ff. bereits dargestellt – gut ab. Die FuE-Intensität

konnte in den vergangenen Jahren leicht gesteigert werden, ohne dass 3 Prozent bereits in Sichtweite sind. Die USA liegen – von einem etwas höheren Niveau aus kommend – mit unserem Land etwa gleichauf, Frankreich und Großbritannien schneiden schwächer ab, Italien ist abgeschlagen.

Patente: Deutschland in der Spitzengruppe.

Patentanmeldungen sind – wie auf Seite 71 erläutert – ein aussagekräftiger Indikator für den Erfolg der angewandten Forschung und Entwicklung. Für einen weltweiten Vergleich eignen sich vor allem Triadepatente, also solche, die in Europa, den USA und Japan angemeldet wurden. Unternehmen streben in der Regel nur dann ein Triadepatent an, wenn sie sich von der

Innovation und FuE in Indien.

Von Maria L. Lanzeni, Deutsche Bank Research.

Indien hat sich zu einem attraktiven Standort für das Outsourcing von IT-Dienstleistungen und standardisierten Geschäftsabläufen entwickelt – darüber ist vielfach berichtet worden. Die hohe Zahl von gut ausgebildeten Fachkräften, eine unternehmensfreundliche Wirtschaftspolitik und die Übernahme internationaler Standards waren die wichtigsten Zugkräfte auf dem erfolgreichen Weg.

Diese Faktoren werden nun eingesetzt, um Indien auf die nächste Stufe zu heben: die Bereitstellung höherwertiger Dienstleistungen und zwar insbesondere solcher, die mit Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten verbunden sind. Dies geschieht zu einem Zeitpunkt, an dem westliche Firmen sich dazu entschlossen haben, einen wachsenden Teil ihrer FuE-Aktivitäten an Offshore-Standorte zu verlagern. In einer Leserumfrage des „R&D Magazine“ antworteten 50 Prozent der Befragten, dass sie in FuE-Aktivitäten in Indien investieren. Nur China schnitt mit 61 Prozent noch besser ab. Der Vorsprung zum drittplatzierten Westeuropa, das 29 Prozent erzielte, ist dagegen schon beträchtlich.



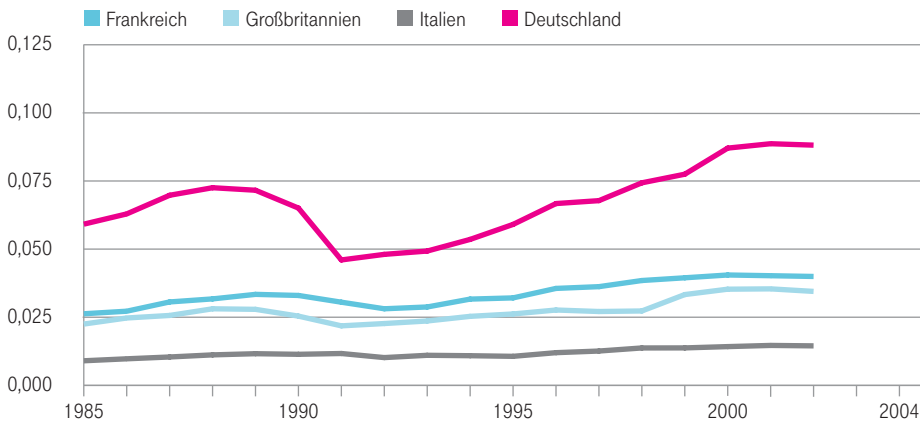
Maria L. Lanzeni

Die Umfrage bestätigt die Beobachtung, dass in den vergangenen Jahren mehr als 100 Fortune-500-Unternehmen FuE-Standorte in Indien gegründet haben, darunter bekannte Namen wie General Electric, DaimlerChrysler und Boeing. Gleichzeitig haben viele indische Unternehmen ihr FuE-Engagement erhöht – vor allem im Pharmasektor, in dem Indien unzweifelhaft mittlerweile einen weltweiten Wettbewerbsvorteil vorweisen kann. Neben der Weiterentwicklung ihrer eigenen Innovationsaktivitäten arbeiten diese Firmen in wachsendem Maße mit westlichen

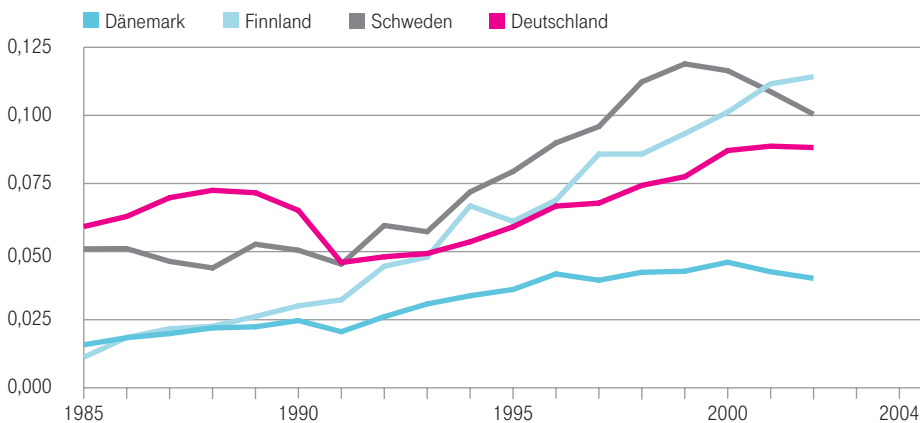
Unternehmen zusammen. Ein weiteres Feld mit großem Potenzial ist das so genannte Insourcing: Multinationale Unternehmen weiten die Forschungsaktivitäten in Indien aus, um ihre bereits bestehenden Produktionsaktivitäten im Land zu unterstützen und zu verbessern. Besonders für den Automobilsektor wird diese Entwicklung voraussichtlich von Bedeutung sein.

Sicherlich: Bei Forschung und Entwicklung geht es in Indien vor allem um das Zukunftspotenzial, da FuE dort von einem immer noch geringen Niveau aus wächst. Im Jahr 2005 lagen Indiens FuE-Ausgaben lediglich bei knapp einem Prozent im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt – verglichen mit 2,6 Prozent in den USA und 3,2 Prozent in Japan ein erheblicher Unterschied. Zudem sind – von einem generelleren Standpunkt aus betrachtet – vor allem weitere Schritte der wirtschaftlichen Liberalisierung, mehr ausländische Direktinvestitionen sowie die Weiterentwicklung des heimischen Verarbeitenden Gewerbes in Indien notwendig, ganz zu schweigen von breit angelegten Verbesserungen der Bildungsqualität. Aber ungeachtet der bestehenden Herausforderungen ist der Samen gesät, um Indien als einen Top-Standort für globale Innovationstätigkeiten zu etablieren.

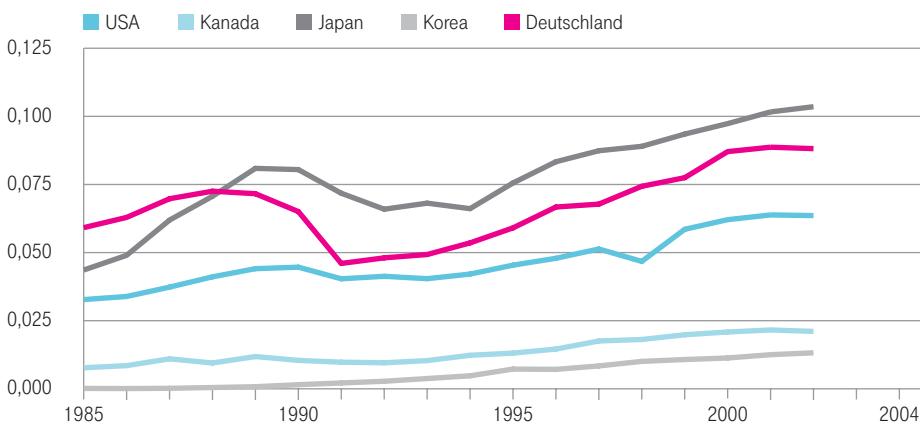
Zahl der Triadepatente pro 1.000 Einwohner.
Große westeuropäische Länder.



Nordische Länder.



Amerikanische und asiatische Länder.



Quelle: OECD.

zugrunde liegenden Erfindung besonders große Erfolge auf den internationalen Märkten versprechen.

China und Indien sind hier im internationalen Vergleich noch völlig unbedeutend. Die Patentanmeldungen nehmen zwar zu, aber auf einem sehr geringen Niveau. Das zeigt, dass beide Ländern in weiten Teilen nach wie vor auf die Produktion von Standardprodukten setzen und im Hinblick auf erfolgversprechende Neuentwicklungen noch keine ernsthafte Konkurrenz für die Industrieländer darstellen.

Deutschland erzielt bei den Patentanmeldungen pro 1.000 Einwohner seit den neunziger Jahren klare Zuwächse – der kurzfristige Einbruch zu Beginn der Dekade ist auf den mit der Wiedervereinigung verbundenen Bevölkerungszuwachs zurückzuführen. Unser Land liegt bei der Zahl der Patente mit wachsendem Vorsprung vor Frankreich und Großbritannien. Deutlich besser als die Bundesrepublik schneiden allerdings auch hier Schweden und Finnland ab. Beide Länder haben sich schon früh auf Technologiegebiete mit hoher Patentdynamik spezialisiert – vor allem auf den Pharma- und den Telekommunikationssektor. Japan ist bei den Patentanmeldungen ähnlich gut aufgestellt und weist ebenfalls ein kontinuierliches Wachstum auf. Die USA schneidet schwächer ab – auch im Vergleich zu Deutschland.

Grundlagenforschung: China und Indien abgeschlagen.

Um den Erfolg der Grundlagenforschung zu vergleichen, analysieren die DIW-Forscher die Anzahl der Veröffentlichungen in naturwissenschaftlich-technischen Fachzeitschriften (siehe auch Seite 71). Für die beiden asiatischen Aufholhändler zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den Patenten: Während China noch in den achtziger Jahren kaum Publikationen vorweisen konnte, sind die Veröffentlichungen bis zum

Jahr 2001 immerhin auf einen jährlichen Wert von 25.000 pro Jahr gestiegen. Im Verhältnis zur Bevölkerungsgröße ist dieser aber sehr gering. Indien schneidet bei der Grundlagenforschung noch schwächer ab.

Führend sind ein weiteres Mal die skandinavischen Länder. Schweden, Finnland und auch Dänemark publizieren pro Kopf am meisten und können zudem starke Zuwächse vorweisen. Unter den anderen europäischen Ländern belegt Großbritannien den Spitzenplatz. Deutschland liegt etwa gleichauf mit Frankreich, Italien deutlich dahinter. Alle vier Nationen konnten seit Beginn der neunziger Jahre eine leichte Steigerung erreichen.

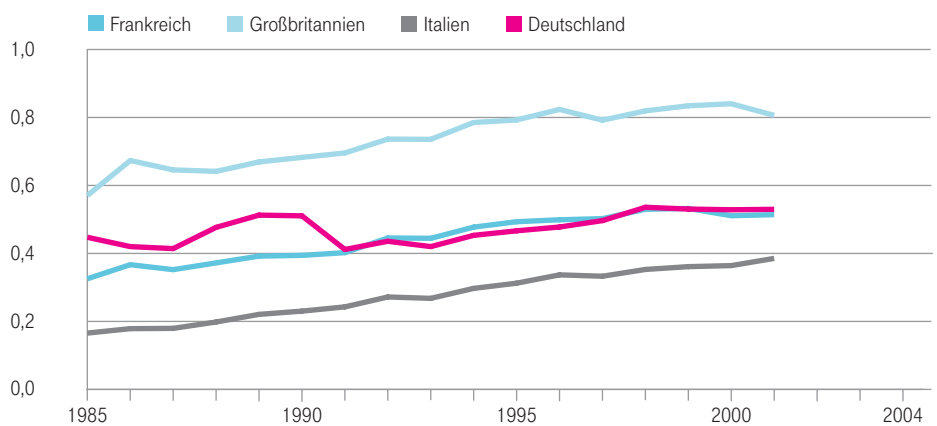
Die führende Position der USA bei den naturwissenschaftlich-technischen Fachartikeln ist zwar unangefochten, wenn man die absolute Zahl der Publikationen betrachtet. In Relation zur Einwohnerzahl liegen die Vereinigten Staaten aber unter dem Durchschnitt.

Fazit: China und Indien mit starker Dynamik.

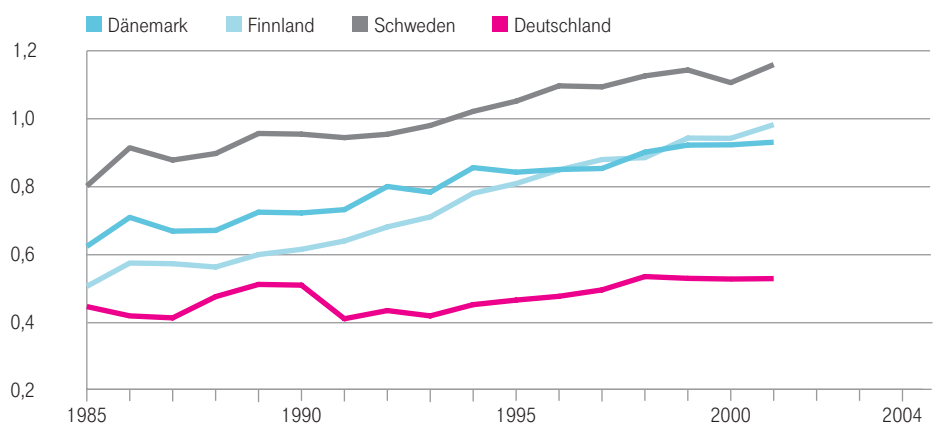
„Sind China und Indien Innovatoren?“ Diese Frage stellte im Sommer 2005 das Magazin „Business Week“ einer Gruppe von Führungskräften aus internationalen Unternehmen. Die Antworten fielen eindeutig aus: Alle Befragten stufte die beiden Länder gegenwärtig noch als „Imitatoren“ ein, die vor allem aufgrund ihrer Kostenvorteile und ihrer Bevölkerungsgröße über große Wachstumspotenziale verfügten. Erst innerhalb der nächsten 10 bis 15 Jahre sei mit einem Aufstieg in den Kreis der innovationsgetriebenen Volkswirtschaften zu rechnen, so das einhellige Urteil der Geschäftsleute.

Betrachtet man die dynamischen Fortschritte, die beide Länder beim Wirtschaftswachstum, aber auch auf den zentralen Innovationsfeldern Bildung sowie FuE erzielen, so ist abzusehen,

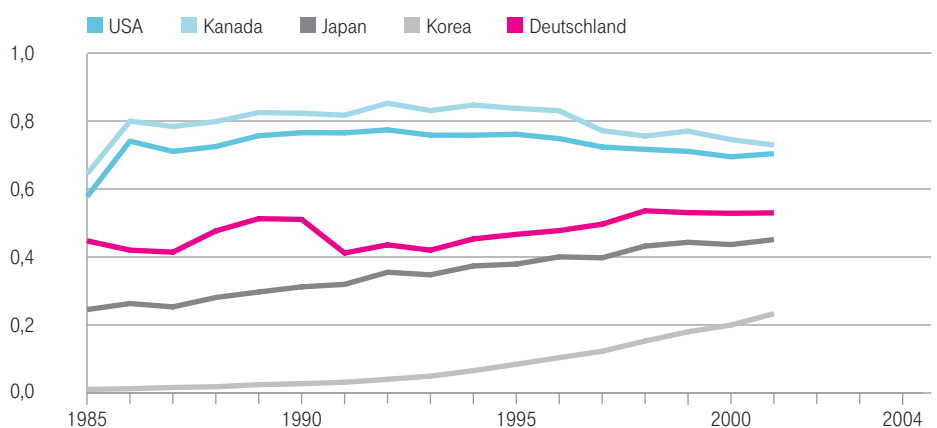
Naturwissenschaftlich-technische Publikationen pro 1.000 Einwohner. Große westeuropäische Länder.



Nordische Länder.



Amerikanische und asiatische Länder.



Quelle: Science and Engineering Indicators, National Science Board.

„Die Bundesrepublik bleibt in nahezu allen Bereichen hinter den Fortschritten nordischer Länder zurück.“

dass China und Indien schneller als erwartet aufholen werden. Trotz der rasanten Entwicklung weisen die DIW-Forscher aber darauf hin, dass immer noch starke Niveauunterschiede zu den hochentwickelten Industrienationen bestehen, wenn man die gesamte Wirtschaft der Länder in den Blick nimmt, und es deshalb derzeit noch nicht sinnvoll ist, die beiden Nationen in den Innovationsindikator einzubeziehen. Es bleibt interessant, die weitere Entwicklung der dynamischen asiatischen Staaten zu beobachten. Diese wird man umso besser in den internationalen Vergleich einbeziehen können, je mehr mit der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung auch aussagekräftigere Daten für die beiden Länder verfügbar werden.

Die hier dargestellte Analyse ist auch im Hinblick auf die Dynamik der deutschen Entwicklung aufschlussreich: Die Bundesrepublik bleibt in nahezu allen untersuchten Bereichen hinter den großen Fortschritten der nordischen Länder zurück und muss sich steigern, wenn sie den Abstand zur internationalen Spitze verringern will.

Von den Besten lernen: Das Shanghai-Ranking.

Während die chinesische Wirtschaft lange Zeit vom internationalen Wettbewerb abgeschottet war, orientiert sich das Reich der Mitte heute in hohem Maße an Erfolgsmodellen anderer Nationen, um innovationsfähiger zu werden. Länder-Rankings finden in diesem Zusammenhang große Aufmerksamkeit: Sie zeigen, wer im internationalen Vergleich am erfolgreichsten ist und geben somit Anhaltspunkte, wie China in diesen Bereichen selbst zur Spitze aufschließen kann.

Dabei interessieren nicht nur Indikatoren, die in anderen Industrienationen veröffentlicht werden – das Land entwickelt auch selbst derartige Leistungsvergleiche. Auf große Aufmerksamkeit trifft in vielen Ländern vor allem das Shanghai-Ranking, das seit 2004 jährlich aktualisiert und veröffentlicht wird (siehe auch S. 67). Die

Universität Shanghai vergleicht darin weltweit Hochschulen anhand von verschiedenen Indikatoren. Der Fokus liegt fast ausschließlich auf der Forschung. Es fließen ein: Wissenschaftler, die einen Nobelpreis oder wichtigen Mathematik-Preis gewonnen haben, die Häufigkeit von Forscher-Zitaten in 21 Fächern, in „Nature & Science“ und im „Web of Science“ publizierte Artikel sowie die Größe der Universitäten.

Die Methodik des Shanghai-Rankings stößt gerade unter Wissenschaftlern nicht nur auf Zustimmung. Kritisiert wird neben der starken Berücksichtigung der Nobelpreise bis zurück in das Jahr 1911 vor allem die hohe Gewichtung von Zeitschriftenaufsätzen in „Nature & Science“ und im „Web of Science“, die eine Verzerrung zugunsten von Universitäten mit stark naturwissenschaftlicher Ausrichtung in englischsprachen

chigen Ländern mit sich bringt. Die DIW-Wissenschaftler weisen jedoch darauf hin, dass gerade diese Schwerpunktsetzung eine für die künftige Innovationsfähigkeit eines Landes wichtige Facette abbildet und insofern auch besonders gute Anhaltspunkte liefert, um hier Vorbilder zu ermitteln.

Unter den besten 20 Universitäten des Rankings finden sich 17 aus den USA. Die Universität München liegt als erfolgreichste deutsche Hochschule in diesem Leistungsvergleich auf Rang 51. Was werden chinesische Universitäten von den besten Hochschulen lernen? Und wird es ihnen gelingen, selbst in die Spitzengruppe vorzustoßen? Letzteres ist jedenfalls ein Hauptziel der Initiatoren des Shanghai-Rankings.

„Mehr Schutz vor Produktpiraten.“

Interview mit Dr. Carsten Kreklau, Mitglied der Hauptgeschäftsführung, Bundesverband der Deutschen Industrie.

Wie hoch ist der Schaden, der durch Produktpiraterie entsteht?

Das Problem hat gewaltige Ausmaße. Zahlen der OECD zeigen: Weltweit beläuft sich der Schaden auf 200 bis 300 Milliarden Euro pro Jahr, gehen hunderttausende Arbeitsplätze verloren. Der Diebstahl von Ideen, der Bruch von Patenten und die Marken- und Produktpiraterie erfolgen heute im großen Stil. Betroffen sind längst nicht mehr allein Textilien oder Modeaccessoires. Hightech-Wissen ist immer stärker in den Brennpunkt gerückt: Nachgebaut werden komplette Maschinen und Anlagen. Das ist eine gefährliche Entwicklung gerade auch für Deutschland – schließlich lebt die Wirtschaft hierzulande wesentlich von Innovationen und Spitzentechnik. Die unmittelbaren volkswirtschaftlichen Effekte für die Wertschöpfung sind kaum zu überschätzen. Außerdem dämpft Produktpiraterie die Innovationsneigung.

Was sind die Folgen für betroffene Unternehmen?

Sie werden um ihre Erträge aus Investitionen in Forschung und Entwicklung betrogen. Das schadet ihrer Wettbewerbs- und Innovationskraft. Außerdem gefährden kopierte Produkte den Ruf der innovativen Unternehmen, erschüttern das Vertrauen der Abnehmer und sind in vielen Fällen auch gesundheits- oder lebensgefährdend, weil sie letztlich doch nicht mit den Originalen mithalten können, sondern oft gravierende Mängel haben.

Was kann gegen Produktpiraterie unternommen werden?

Mit Patenten, Marken, Urheberrechten und anderen gewerblichen Schutzrechten soll Forschern und Unternehmern Sicherheit vor Imitationen gegeben werden. Doch kriminelle Vereinigungen haben in den vergangenen Jahren

ihre Aktivitäten bei der Produktnachahmung und -piraterie noch verstärkt, weil dieser Bereich hohe Gewinne verspricht und die drohenden Strafen vergleichsweise gering sind. Zum Schutz von Innovationen muss deshalb gerade bei der Rechtsdurchsetzung mehr getan werden – und zwar nicht nur in Deutschland, Europa oder den USA, wo man schon relativ weit gekommen ist, sondern international.

Wo liegen dabei die regionalen Schwerpunkte?

Rund 70 Prozent aller verkauften Plagiate stammen aus Asien, die meisten davon aus China. Das Land unternimmt große Anstrengungen, um dagegen vorzugehen. Die Rechtslage hat sich in den letzten Jahren ganz entscheidend verbessert. Das ist nicht zuletzt auf den Beitritt des Landes zur Welthandelsorganisation WTO im Dezember 2001 zurückzuführen. Gerade auch für Deutschland ist diese Entwicklung von sehr großer Bedeutung – schließlich ist China einer der wichtigsten Partner der deutschen Wirtschaft weltweit.

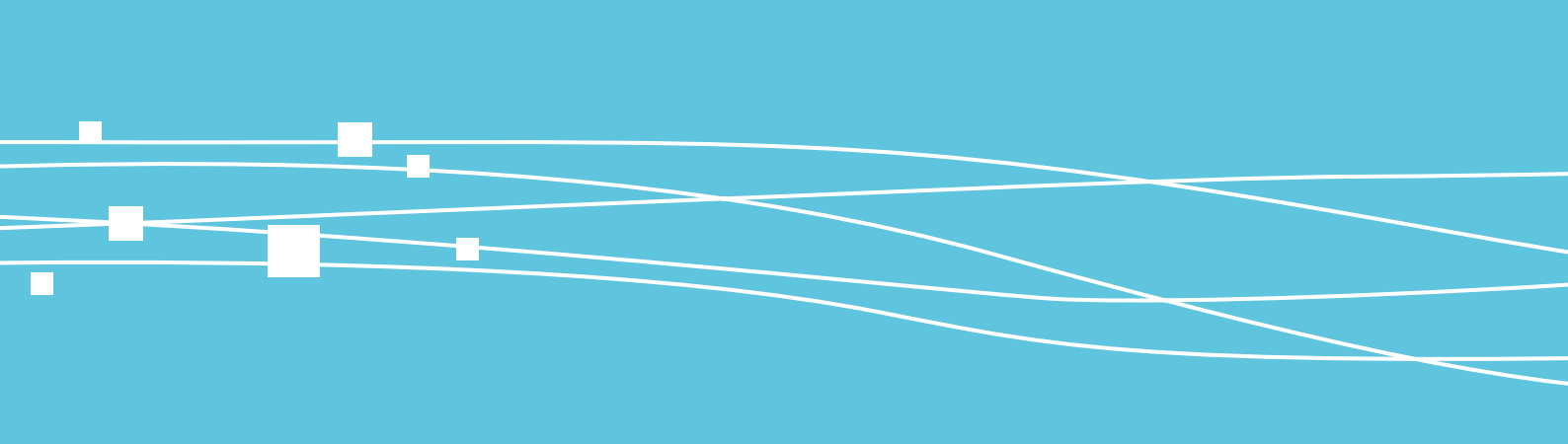
Reichen die in China gemachten Fortschritte nicht aus?

Woran es heute noch hapert, ist die Umsetzung der Schutzgesetze in allen 31 chinesischen Provinzen. Gefordert sind effektive Mechanismen, die Schutzrechte von Unternehmen nicht nur de jure, sondern auch de facto gewähren. Hier voranzukommen, ist sicher nicht immer einfach. Allerdings bin ich optimistisch, dass sich die Situation in China weiter verbessern wird – schon allein deshalb, weil chinesische Unternehmen selbst mit den Folgen der Nachahmung konfrontiert werden, seitdem sie einige starke Marken aufgebaut haben.



Dr. Carsten Kreklau

„Zum Schutz von Innovationen muss gerade in der Rechtsdurchsetzung mehr getan werden.“



Deutschland mit deutlichen Defiziten.

Frauenbeteiligung am Innovationsprozess.

Qualifizierte Frauen sind ein großes Innovationspotenzial. Allerdings zeigt der Innovationsindikator: Andere Länder schöpfen dieses deutlich mehr aus als Deutschland. Auch wenn die Debatte über eine bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf manches in Bewegung gesetzt hat, hat unser Land daher nach wie vor großen Handlungsbedarf, wenn es darum geht, die beruflichen Chancen von Frauen zu stärken.

Frauenbeteiligung: Impulse für Wachstum und Wohlstand.

Wer gewinnen will, der lässt nicht die halbe Mannschaft auf der Reservebank. Was im Sport eine Binsenweisheit ist, scheint in weiten Teilen von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in Deutschland noch nicht angekommen zu sein. Diesen Eindruck vermitteln jedenfalls die Ergebnisse des Innovationsindikators hinsichtlich der Partizipation qualifizierter Frauen am Inno-

vationsprozess – ein Bereich, den das DIW in diesem Jahr detailliert untersucht hat: Deutschland belegt hier lediglich Rang 11 und schneidet mit 3,91 Punkten ähnlich schlecht ab wie bei der Bewertung des Bildungssystems. Am besten gelingt es Finnland und Schweden, qualifizierte Frauen einzubinden – sie weisen einen bereits beträchtlichen Vorsprung vor Kanada und Dänemark auf, die auf Rang 3 und 4 liegen. Am schlechtesten schneiden Österreich, Korea und Japan ab.

Auf einen Blick.

- Frauen partizipieren in Deutschland weniger am Innovationsprozess als in den meisten anderen Industrienationen – die Bundesrepublik belegt lediglich Rang 11. Eine Veränderung ist nicht in Sicht: Auch der Frauenanteil an den Hochschulabsolventen ist im internationalen Vergleich gering.
- Führungspositionen werden in unserem Land immer noch überwiegend mit Männern besetzt. Besonders im akademischen Bereich gilt das selbst für Disziplinen, in denen traditionell die Mehrheit der Absolventen weiblich ist.
- Die mangelnde Frauenpartizipation hat vielfältige gesellschaftliche Ursachen: von der Einstellung der Bevölkerung zur Berufstätigkeit von Frauen, über die schwierige Vereinbarkeit von Familie und Beruf bis hin zu Formen von Diskriminierung.

Frauenpartizipation: Skandinavien macht's vor.

Rang		Punktwert
1	Finnland	7,00
2	Schweden	6,97
3	Kanada	5,02
4	Dänemark	4,97
5	Großbritannien	4,92
6	Frankreich	4,59
7	Irland	4,57
8	Spanien	4,37
9	Schweiz	4,25
10	USA	4,03
11	Deutschland	3,91
12	Belgien	3,78
13	Italien	3,77
14	Niederlande	3,59
15	Österreich	3,30
16	Korea	2,79
17	Japan	1,00

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

Bild links: In der Windkraft ist Deutschland erfolgreich – nicht aber, wenn es darum geht, die beruflichen Chancen von Frauen zu stärken. So bleibt wertvolles Potenzial ungenutzt.

Die negativen Auswirkungen der mangelnden Frauenpartizipation auf die Innovationsfähigkeit unseres Landes liegen auf der Hand: Werden die Fähigkeiten und Qualifikationen der Frauen nur unzureichend genutzt, bedeutet das weniger kreative Ideen, weniger Forschung und

Entwicklung, weniger innovative Produkte und Dienstleistungen und damit letztlich weniger Wachstum und Wohlstand. Gerade angesichts des sich verschärfenden Fachkräftemangels kann es sich der Innovationsstandort Deutschland eigentlich nicht leisten, das Potenzial gut

Exzellenz erfordert Vielfalt.

Von Janez Potočnik, EU-Kommissar für Wissenschaft und Forschung.

Es ist klar erwiesen: In der europäischen Wissenschaft und Technik gibt es ein deutliches Ungleichgewicht der Geschlechter. Die neuesten Zahlen auf europäischem Niveau zeigen, dass in 2004 europaweit nur 29 Prozent der Stellen in Wissenschaft und Technik von Frauen besetzt waren. Diese Zahlen werden durch die Ergebnisse der Studie der Kommission „She Figures 2006“ unterstützt. Obwohl die Anzahl weiblicher Hochschulabsolventen steigt, machen Frauen lediglich 18 Prozent der Wissenschaftler im privaten Sektor und 35 Prozent im öffentlichen Sektor aus.

Für die vorliegende Studie befragten wir kürzlich Geschäftsleute nach ihrem Urteil über die Situation von Frauen in Wissenschaft und Technik. Ein Ergebnis lautete, dass es schon unter rein wirtschaftlichen Aspekten vorteilhaft ist, Geschlechtervielfalt im Unternehmen nachhaltig zu fördern – denn Teams mit einer guten Geschlechterbalance sind tendenziell erfolgreicher als Teams, die überwiegend aus Männern oder Frauen bestehen.

Das ist gut gesagt. Aber um die wünschenswerte Balance der Geschlechter in der Wirtschaft herzustellen, bedarf es eines komplexen Wandels in der Unternehmenskultur. Veränderun-



Janez Potočnik

gen werden nur stattfinden, wenn das Management deren Wert erkennt und sich auch dafür einsetzt. Richtlinien, die die Situation von Frauen in Wissenschaft und Technik verbessern sollen, helfen allein jedenfalls nicht weiter. Wir müssen auch stärker hinterfragen, warum sogar jene Frauen, die Wissenschaft und Technik studiert haben, sich später oft für ganz andere Tätigkeiten und Berufsfelder entscheiden.

Es geht dabei nicht nur um eine Frage von Fairness und Gerechtigkeit – wenngleich mir die Gleichberechtigung der Geschlechter schon allein aus prinzipiellen Gründen wichtig ist. Wir sollten uns klar darüber werden, dass die stärkere Integration von Frauen ins Berufsleben für

das Wohl der gesamten Gesellschaft von hoher Bedeutung ist. Es ist allgemein anerkannt, dass Europa seine Wissensbasis erweitern muss. Nur so kann es global wettbewerbsfähig bleiben und seinen Lebensstandard erhalten. Dafür sind nicht zuletzt Spitzenleistungen in der Forschung erforderlich. Diese wird es aber ohne genügend hoch qualifizierte Menschen nicht im ausreichenden Maß geben. Ohne mehr Frauen in Wissenschaft und Technik kommen wir nicht im notwendigen Ausmaß voran. Wir können es uns nicht erlauben, diese beachtliche Ressource an fähigen Menschen weiterhin nicht hinreichend zu beachten – das wäre nicht im Sinne der wirtschaftlichen Entwicklung Europas und unser aller Wohlergehen.

Dabei gilt es, viele Gesichtspunkte zu beachten. Dazu gehört die Überwindung von Geschlechter-Stereotypen und Vorurteilen, Verbesserungen in der Personalbeschaffung und -entwicklung, familienfreundlichere Arbeitsbedingungen und die Überprüfung unserer Bildungssysteme. Die nötigen Veränderungsprozesse sind nur in einem umfassenden Ansatz erreichbar. In ihn müssen Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung sowie Befunde aus Sozialpolitik und Wirtschaftsleben eingebunden sein. Das ist nur dann möglich, wenn alle Beteiligten an einem Strang ziehen – die EU-Kommission genauso wie nationale und regionale Regierungen, Arbeitnehmer und Arbeitgeber.

ausgebildeter und fachlich qualifizierter Frauen in weiten Teilen brachliegen zu lassen und damit auf die Erträge bereits getätigter Bildungsinvestitionen zu verzichten.

Führungspositionen: Männer nach wie vor bevorzugt.

Um zu untersuchen, wie intensiv Frauen in den Innovationsprozess eingebunden sind, haben die DIW-Forscher zunächst den Anteil qualifizierter Frauen in der Wissenschaft, in den Unternehmen und in der Politik gemessen. Im akademischen Bereich ermitteln sie dabei die Frauenanteile auf den verschiedenen Qualifikationsstufen, also die Zahl der Doktorandinnen im Vergleich zu ihren männlichen Kollegen bis hin zum Anteil der Professorinnen. In den Unternehmen untersuchen sie den Anteil weiblicher Ingenieure und Forscher mit Hochschulabschluss. Wie stark der Einfluss von Frauen auf die Gestaltung auch der wissenschaftlichen Rahmenbedingungen ist, wird über den Anteil der weiblichen Parlamentsabgeordneten beurteilt.

Das Ergebnis: Alle Werte zusammengekommen belegt Deutschland hinsichtlich des Frauenanteils mit 4,61 Punkten Rang 8. Auf den Spitzenplätzen liegen die drei skandinavischen Länder, am Tabellenende Italien, Japan und Korea. Während die Bundesrepublik beim Anteil der Forscherinnen und Ingenieurinnen in den Unternehmen sowie der weiblichen Parlamentsabgeordneten mit Rang 7 immerhin einen Platz im vorderen Mittelfeld erreicht, ist unser Land mit Rang 15 dagegen abgeschlagen, wenn es um den Anteil qualifizierter Frauen im akademischen Bereich geht.

Gerade an den Hochschulen machen sich in Deutschland zwei Phänomene bemerkbar, die im internationalen Sprachgebrauch als „leaky pipeline“ und „glass ceiling“ bezeichnet werden. „Löchrige Pipeline“ beschreibt die Tatsa-

che, dass der Frauenanteil mit steigender Qualifikation abnimmt – bei den Professoren also am geringsten ist. Selbst in Fächern, in denen traditionell die Mehrheit der Absolventen weiblich ist, besetzen Frauen nur selten auch die wissenschaftlichen Führungspositionen. „Gläserne Decke“ ist eine Metapher für die durch Studien belegte Beobachtung, dass die Karrierechancen von Frauen auch bei gleicher Qualifikation und Berufserfahrung geringer sind als die ihrer männlichen Kollegen. Dieses Phänomen der auf den ersten Blick nicht sichtbaren Barriere, die einem beruflichen Aufstieg im Wege steht, ist aber nicht nur im akademischen Bereich ausgeprägt. So kommen etwa Ingenieurinnen und Informatikerinnen in Deutschland in ihren Betrieben nur selten über die mittlere Hierarchieebene hinaus, ihre Verträge sind häufiger befristet und sie sind im Vergleich zu den männlichen Ingenieuren und Informatikern doppelt so häufig arbeitslos.

Frauenanteil in Wissenschaft, Forschung, Politik.

Rang		Punktwert
1	Schweden	7,00
2	Finnland	6,63
3	Dänemark	5,68
4	Belgien	5,07
5	Spanien	4,87
6	Niederlande	4,79
7	Kanada	4,71
8	Deutschland	4,61
9	Österreich	4,31
10	USA	3,82
11	Schweiz	3,65
12	Irland	3,41
13	Großbritannien	3,14
14	Frankreich	2,74
15	Italien	2,33
16	Japan	1,02
17	Korea	1,00

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

Die unterschiedlichen Chancen machen auch zwei weitere vom DIW ermittelte Werte deutlich. Das Institut hat das Verhältnis der Arbeitsmarkt-beteiligung von Frauen und Männern sowie die jeweils erzielten Einkommen unter die Lupe genommen. Im Innovationsindikator wird ein Land dabei umso besser bewertet, je höher der Frauenanteil an den Erwerbstätigen ist und je mehr die Frauen für vergleichbare Tätigkeiten auch ein vergleichbar hohes Einkommen wie ihre männlichen Kollegen erzielen. Beide Werte zusammengefasst belegt Deutschland Rang 9. Am besten schneidet die Schweiz ab, gefolgt von Schweden und Dänemark. Am schlechtesten werden die beiden im Innovationsindikator vertretenen asiatischen Nationen Korea und Japan bewertet.

Deutschland mit Nachwuchsproblemen.

Zwar ist – wie gerade dargestellt – die Qualifikation von Frauen allein alles andere als eine Garantie für eine entsprechende berufliche Karriere. Dennoch gilt: Je mehr qualifizierte Frauen nachrücken, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer insgesamt höheren Partizipation am Innovationsgeschehen. Das DIW erfasst den „Nachwuchs“ zum einen über die Zahl der Absolventinnen mathematisch-naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge, gemessen am Verhältnis zur Bevölkerung im typischen Abschlussalter. Die Bundesrepublik belegt hier Rang 10. In Finnland und Schweden schließen mehr Frauen eines Jahrgangs ein Studium ab – sie liegen an der Spitze des entsprechenden Rankings, Belgien und Japan am Ende.

Zum anderen ermitteln die DIW-Forscher auch den Frauenanteil als Relation von weiblichen und männlichen Absolventen – ein Wert, der für die unterschiedliche künftige Beteiligung von Frauen und Männern am Innovationsgeschehen noch aussagekräftiger ist. Dieser Indikator zeigt ein besonders schlechtes Bild für unser Land: Deutschland liegt abgeschlagen auf Rang 14, nur die Niederlande, die Schweiz und Japan schneiden schlechter ab. Italien belegt den ersten Rang, gefolgt von Irland und Schweden. Lediglich beim Frauenanteil an den Absolventen der Ingenieurwissenschaften schneidet Deutschland mit Rang 7 vergleichsweise gut ab.

Vergleicht man das weiter oben dargestellte Ergebnis für die aktuelle Partizipation von Frauen an Wissenschaft, Forschung und Politik – also sozusagen den Bestand – mit dem Frauenanteil an den nachrückenden Absolventen, zeigen sich unterschiedliche Ländermuster. Die skandinavischen Nationen können auf beiden Feldern punkten. In Italien und Irland sind Frau-

Frauenanteil an den Absolventen: Italien emanzipiert.

Rang		Punktwert
1	Italien	7,00
2	Irland	6,65
3	Schweden	6,41
4	Spanien	6,02
5	Finnland	6,01
6	Kanada	5,95
7	Frankreich	5,65
8	Korea	5,25
9	Dänemark	5,12
10	Großbritannien	4,86
11	USA	4,79
12	Belgien	4,02
13	Österreich	3,46
14	Deutschland	3,44
15	Niederlande	3,36
16	Schweiz	2,06
17	Japan	1,00

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

en bislang zwar wenig in die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen eingebunden, der Frauenanteil an den Absolventen ist aber sehr hoch, was eine Verbesserung in naher Zukunft wahrscheinlich erscheinen lässt. Deutschland schneidet dagegen in beiden Bereichen schlecht ab, besonders negativ aber im Hinblick auf den „Nachwuchs“. Die DIW-Forscher mahnen daher an: Wenn es nicht gelingt, die Zahl der Absolventinnen deutlich zu erhöhen, wird unser Land auf dem für die Innovationsfähigkeit wichtigen Feld der Frauenpartizipation kaum zulegen können.

Gesellschaftliche Ursachen sehr vielfältig.

Die mangelnde Einbindung von Frauen in den Innovationsprozess hat zahlreiche Ursachen. Die DIW-Wissenschaftler heben einige wichtige Einflussfaktoren hervor. Einer davon ist die grundsätzliche Einstellung der Bevölkerung eines Landes zur Berufstätigkeit von Frauen. Diese hat das DIW für die untersuchten Industrienationen anhand des World Values Survey ermittelt. Die Menschen wurden in der weltweiten Erhebung auch gefragt, ob Männer nach ihrer Auffassung eher ein Anrecht auf Arbeitsplätze haben als Frauen und ob Vorschulkinder leiden, wenn die Mütter arbeiten. Je weniger kritisch die Bevölkerung eines Landes der Berufstätigkeit von Frauen gegenübersteht, desto besser wird diese Nation im entsprechenden Teil des Innovationsindikators bewertet. Deutschland ist in diesem Bereich mit Rang 12 nur im unteren Mittelfeld platziert, die skandinavischen Länder liegen auf den ersten drei Rängen. Die DIW-Forscher heben hervor, dass die Frauenpartizipation in den Ländern auch tatsächlich besonders hoch ist, deren Bevölkerung eine Berufstätigkeit von Frauen stark befürwortet.

Eines der wohl größten Hindernisse, das einer stärkeren Partizipation von Frauen am Innovationsprozess im Wege steht, ist die mangelnde



Frauen sind in Deutschland zu wenig in den Innovationsprozess eingebunden. Gleichzeitig ist die Zahl der Absolventinnen in mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zu gering.

Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Dass bei diesem Thema großer Handlungsbedarf besteht, bestreitet auch hierzulande heute kaum noch jemand – es nimmt auf der politischen Agenda mittlerweile einen prominenten Platz ein. Vom gerade eingeführten Elterngeld bis zum zweifellos notwendigen Ausbau der Kinderbetreuungsmöglichkeiten: Den Spagat zwischen Kind und Karriere zu erleichtern, ist ein grundsätzliches Ziel, das sich nahezu alle politischen Parteien in Deutschland inzwischen auf die Fahnen geschrieben haben.

Frauen und Beruf: Deutsche kritisch eingestellt.

Rang		Punktwert
1	Dänemark	7,00
2	Schweden	6,39
3	Finnland	5,74
4	USA	5,73
5	Niederlande	5,09
6	Kanada	4,77
7	Irland	4,64
8	Spanien	4,42
9	Großbritannien	4,27
10	Frankreich	3,67
11	Belgien	3,59
12	Deutschland	3,26
13	Schweiz	2,91
14	Österreich	2,65
15	Japan	2,13
16	Italien	1,95
17	Korea	1,00

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

Welche Herausforderung dieses Ziel letztlich darstellt, verdeutlichen die DIW-Forscher beispielhaft am wissenschaftlichen Bereich, in dem es besonders schwierig ist, familiäres und berufliches Engagement unter einen Hut zu bringen. Die für die spätere Karriere wichtigen Weichenstellungen finden bei einer Hochschullaufbahn zumeist in der gleichen Lebensphase statt, in der auch eine Familie gegründet wird. Auch hochqualifizierte Absolventinnen entscheiden sich daher häufig für einen nicht-akademischen Berufsweg, da sie hier bessere Wiedereinstiegsmöglichkeiten und Karrierechancen nach der Kinderpause erwarten.

Als weitere Ursache für die mangelnde Frauenteilnahme in vielen Ländern nennt das DIW verschiedene, auch subtile Formen der Diskriminierung. Diese lassen sich ebenfalls am akademischen Bereich gut veranschaulichen, obwohl sie natürlich ebenso in anderen Berufsfeldern vorkommen. Untersuchungen zur Gleich-

berechtigung belegen zum Beispiel, dass Männer hier bei Bewerbungsverfahren eher berücksichtigt werden als Frauen mit identischen beruflichen Lebensläufen oder dass wissenschaftliche Arbeiten von Frauen tendenziell schlechter bewertet werden. Derartige Formen nicht offensichtlicher und häufig wohl auch unbewusster Voreingenommenheit gegenüber Frauen sind mitverantwortlich für die weiter oben dargestellten Phänomene der „Löchrigen Pipeline“ und der „Gläsernen Decke“.

Last but not least führt das DIW das in einer Gesellschaft vorhandene Rollenverständnis als wichtige Ursache für die mangelnde Einbindung von Frauen in das Innovationsgeschehen an. Dieses zeigt sich besonders deutlich an den geschlechtsspezifischen Unterschieden bei der Studienplatzwahl. Sozialisationsbedingt werden Natur- und Ingenieurwissenschaften als vorrangig für Männer geeignete Disziplinen angesehen. Gerade für junge Frauen bedeutet die Wahl eines entsprechenden Studiengangs daher ein Abweichen vom geschlechtsspezifischen Rollenmodell, für junge Männer dagegen eine mit ihrer Rolle konforme Entscheidung.

So zeigt sich dann auch für nahezu alle Industrienationen, dass zwar über alle Fachrichtungen hinweg in etwa gleich viele Frauen wie Männer studieren, die Studentinnen aber in den Sprach- und Kulturwissenschaften, der Veterinärmedizin sowie der Kunst deutlich über-, bei den Natur- und Ingenieurwissenschaften dagegen auffällig unterrepräsentiert sind. Letzteres ist allerdings – wie oben dargestellt wurde – von Land zu Land sehr unterschiedlich stark ausgeprägt.

„Erfolg braucht Reibung.“

Interview mit Regine Stachelhaus, Geschäftsführerin und Vice-President Imaging & Printing Group bei der Hewlett-Packard Deutschland GmbH, Böblingen, Managerin des Jahres 2005.

Hat sich die Position von Frauen in den Unternehmen gegenüber früher gebessert?

Es hat sich viel getan – gerade auch bei HP. Ein Markstein hier war vor zwanzig Jahren die Durchsetzung eines Betriebskindergartens. Unser stärkstes Argument damals waren die Kosten, die anfallen, wenn eine Mitarbeiterin das Unternehmen verlässt, erst nach längerer Zeit zurückkehrt und in der Zwischenzeit den Anschluss verloren hat. Trotzdem haben damals wohl die wenigsten gedacht, dass dieses Projekt so lange Bestand haben würde. Doch heute wird das, was in den 80er Jahren begann, als wichtige Führungsaufgabe wahrgenommen: Längst geht es dabei nicht mehr allein um Frauen, sondern um eine Firmenkultur, in der Minderheiten Gehör finden und Führungskräfte die dafür notwendige Sensibilität entwickeln.

Wo liegen die Stärken von Unternehmen, die sich für die Chancengleichheit einsetzen?

Neue Ideen entwickeln sich in gemischten Teams besonders gut. Wir leben heute in einer Zeit mit rasanten Veränderungen, die gerade auch in unserem Industriezweig an der Tagesordnung sind. Bei permanentem Wandel haben Unternehmen und Teams, die durch Monokultur geprägt sind, das Nachsehen: Alle lachen an der gleichen Stelle, haben die gleichen Ideen. So entsteht nichts Neues. Ein gemischtes Team – aus Frauen und Männern, aber auch aus Jungen und Älteren verschiedener Nationalitäten – entwickelt durch seine Vielfalt mehr Kreativität und kommt schneller zu Ergebnissen. Es gibt natürlich auch viel Reibung und viel Widerspruch. Für Führungskräfte eine echte Herausforderung, die sich aber lohnt.

Gerade bei Führungskräften dominieren immer noch zumeist Männer?

Auf kaum einem Gebiet tut sich in den Unternehmen so wenig wie auf diesem. In Deutschland erreicht der Anteil von Frauen in der ersten Führungsebene heute gerade einmal vier Prozent. Derart schwache Ergebnisse würden auf keinem anderen Gebiet akzeptiert. Wenn der Umsatz gesteigert werden soll, wäre man nie mit einem so langsamen Tempo beim Erreichen des Ziels zufrieden. Soll sich wirklich etwas bewegen, darf die Umsetzung nicht so lange dauern. Ich denke, Unternehmen tun sich keinen Gefallen, wenn sie das Potenzial von Frauen nicht stärker nutzen – weil Teams aus Männern und Frauen eben erfolgreicher sind.

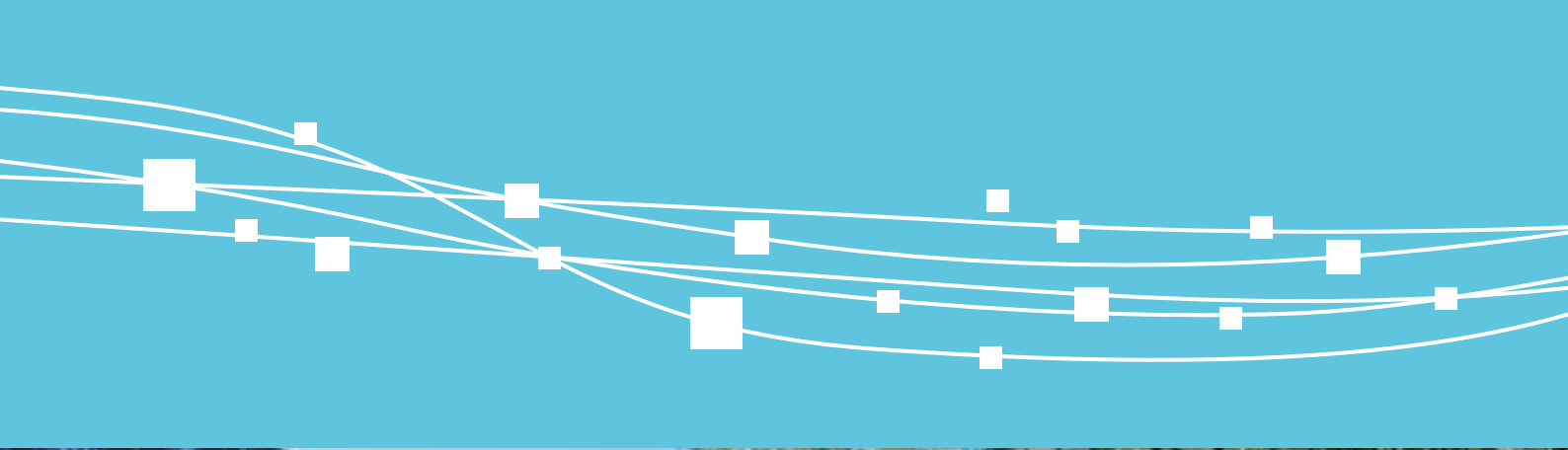
Reicht es aus, die Entscheider in Unternehmen für die Gleichbehandlung von Männern und Frauen zu sensibilisieren – oder braucht man klare Vorgaben?

Wie in jedem Geschäftsbereich ist es auch hier wichtig, Ziele zu setzen und gut zu kommunizieren. Ich habe zum Beispiel im Rahmen eines Projekts die Ergebnisse von Frauenförderung in unterschiedlichen Unternehmensbereichen für alle gut sichtbar auf dem Weg zur Kantine an der Wand dargestellt. Das hat viele Reaktionen ausgelöst und Diskussionen darüber, warum es in einer Abteilung besser aussieht als in einer anderen. Ziele sollen eben nicht nur auf dem Papier stehen, sondern auch überprüft werden. Das gilt für einzelne Unternehmen wie für die gesamte Gesellschaft.



Regine Stachelhaus

„Ich denke, Unternehmen tun sich keinen Gefallen, wenn sie das Potenzial von Frauen nicht stärker nutzen.“



Innovationen fördern.

Was die Unternehmen für entscheidend halten.

Unternehmen sind die treibende Kraft im Innovationsgeschehen. Sie tragen den Großteil der erforderlichen Investitionen, sie entwickeln die Forschungsergebnisse zu marktfähigen Produkten und setzen diese im Wettbewerb durch. Aber welchen Stellenwert haben Innovationen eigentlich für die Firmen selbst im Vergleich zu anderen Wettbewerbsfaktoren? Und wie bewerten die Betriebe die Bedingungen am Innovationsstandort Deutschland? Das DIW hat nachgefragt.

Umfragen liefern repräsentatives Bild.

Im Jahr 2005 hat das DIW gemeinsam mit dem BDI Manager international tätiger in- und ausländischer Großunternehmen mit Firmensitz in Deutschland zu verschiedenen Aspekten der Innovationsfähigkeit befragt. Die Führungskräfte repräsentieren Firmen mit einem weltweiten Umsatz von rund einer Billion Euro im Jahr 2004. Mit etwa 28 Milliarden Euro tragen die Betriebe rund 60 Prozent der Unternehmensaufwendungen für Forschung und Entwicklung in Deutschland.

Im Rahmen des Innovationsindikators 2006 wurde das Bild vervollständigt: Das DIW hat in diesem Jahr die gleiche Umfrage unter Führungskräften kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMU) mit mindestens fünf und maximal 500 Beschäftigten durchgeführt. 41 Prozent dieser Unternehmen stammen aus dem verarbeitenden Gewerbe, 40 Prozent sind im Dienstleistungsbereich und 15 Prozent im Handwerk tätig. Der durchschnittliche Jahresumsatz der Betriebe liegt bei rund 9 Millionen Euro (2005). Etwa die Hälfte der Firmen beschäftigt weniger als 20 Mitarbeiter.

Rund 85 Prozent der befragten kleinen und mittelständischen Unternehmen werden vom DIW als innovativ bewertet – nur sie wurden letztlich in die Auswertung der Umfrage einbezogen. Kriterium für diese Einstufung ist, dass die Firmen innerhalb der vergangenen drei Jahre merklich verbesserte Produkte oder Dienstleistungen auf den Markt gebracht haben. Sie gelten auch dann als innovativ, wenn sie deutlich

bessere Produktionsverfahren oder Organisationslösungen eingeführt haben.

Nur 30 Prozent der in diesem Jahr befragten Betriebe betreiben allerdings kontinuierlich Forschung und Entwicklung – diese Firmen sind in der Regel etwas größer als der Durchschnitt der KMU. Bei der Gesamtauswertung der diesjährigen und der letztjährigen Umfrage unterscheidet das DIW daher drei Gruppen von Unternehmen: Erstens die im Jahr 2005 befragten Großunternehmen, zweitens innovative kleine und mittelständische Firmen, die kontinuierlich in FuE investieren und drittens innovative KMU, die das nicht tun.

Beide Umfragen liefern zusammen ein repräsentatives Bild darüber, wie die Firmen die eigene Innovationstätigkeit sowie die Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen am Standort Deutschland beurteilen. Dabei werden die Unterschiede in der Bewertung durch große Unternehmen und kleinere Betriebe deutlich. Darüber hinaus verwendet das DIW die Ergebnisse der Umfragen, um bei der Berechnung des Innovationsindikators die Gewichtung der sieben untersuchten Rahmenbedingungen des Innovationssystems festzulegen – also Regulierung und Wettbewerb, Bildung, FuE, Finanzierung, Nachfrage, Vernetzung und Umsetzung (siehe auch Seite 56).

Auf einen Blick.

- Das DIW hat Führungskräfte großer sowie kleiner und mittelständischer Unternehmen zu ihrer eigenen Innovationstätigkeit und zur Qualität des Innovationsstandorts Deutschland befragt.
- Die Umfrage zeigt: Für die Betriebe sind Innovationen ein entscheidender Schlüssel, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Etwa ein Drittel aller Firmen plant, verstärkt in Innovationen zu investieren.
- Als wichtigsten Standortfaktor für Innovationen nennen die meisten Betriebe das Bildungssystem.
- Insgesamt bewerten die Unternehmen die Rahmenbedingungen für Innovationen in Deutschland eher negativ. Am positivsten beurteilen sie Infrastruktur, Vernetzung und Wettbewerb, am schwächsten Einstellungen und Verhalten der Bevölkerung, staatliche Nachfrage und Regulierung.

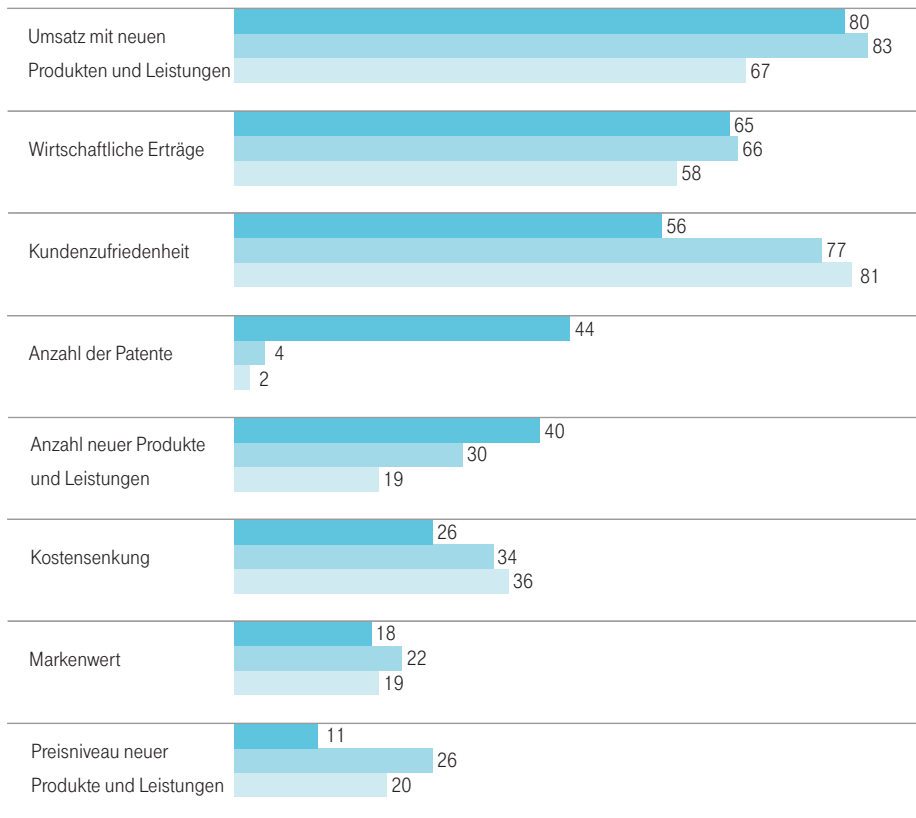
Bild links: Die Sammelstelle für gute Ideen – das Europäische Patentamt in München. Es sind vor allem Großunternehmen, die eine Patentanmeldung als Innovationserfolg werten.



Die Hannover Messe ist hierzulande eine der wichtigsten Präsentationsplattformen für Unternehmen und ihre Produkte.

Innovationen: Das Ergebnis zählt.

Erfolgsindikatoren ■ Großunternehmen ■ KMU mit kontinuierlicher FuE ■ KMU ohne kontinuierlicher FuE
Anteile in %



Quelle: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006.

Innovationen: Entscheidend für Wettbewerbsfähigkeit.

Das DIW hat die Führungskräfte befragt, welchen Stellenwert Innovationen für ihre Unternehmen haben. Das Ergebnis der Antworten ist eindeutig: Die Manager sehen Innovationen als einen entscheidenden Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit. Auf einer Skala von 1 = „keine Bedeutung“ bis 7 = „sehr große Bedeutung“ bewerten die Großunternehmen Innovationen mit einem Wert von 6,5. Die kleinen und mittelständischen Betriebe mit kontinuierlicher FuE-Tätigkeit treffen mit 6,4 annähernd das gleiche Urteil. Auch für die KMU ohne regelmäßige FuE sind Innovationen ein wichtiger Wettbewerbsfaktor: Ihre Antworten ergeben einen Wert von 5,4.

Welches Kriterium ist für die Firmen entscheidend, um den Erfolg eigener Innovationen zu messen? Auch hier ergibt die Umfrage ein klares Bild: Es zählt vor allem das Ergebnis auf den jeweiligen Märkten. Allerdings zeigen sich hier unterschiedliche Gewichtungen: Für Großunternehmen und auch für die Mittelständler, die regelmäßig in FuE investieren, ist der Umsatz mit neuen Produkten und Dienstleistungen die zentrale Größe. Die kleinen und mittelständischen Unternehmen ohne kontinuierliche FuE-Tätigkeit setzen den Umsatz dagegen nur an zweite Stelle. Für sie ist die Zufriedenheit der Kunden der entscheidende Erfolgsnachweis – was sicherlich maßgeblich damit zusammenhängt, dass diese Betriebe einen persönlichen Kontakt zu ihren Kunden haben als Großunternehmen.

Die Ergebnisorientierung wird ebenfalls an einem weiteren Punkt deutlich: Patentanmeldungen sind für die KMU nicht viel mehr als ein Schönheitspreis, solange sie nicht in erfolgreiche Produkte umgesetzt werden. Weniger als fünf Prozent der Führungskräfte in kleinen und mittelständischen Firmen nennen Patente als Erfolgsindikator für Innovationen. Hier zeigt die Befragung der Großunternehmen ein deutlich anderes Bild: Für sie ist Forschung und Entwicklung zwar ebenfalls kein Selbstzweck, aber immerhin bewerten 44 Prozent der Manager bereits eine Patentanmeldung als Innovationserfolg.

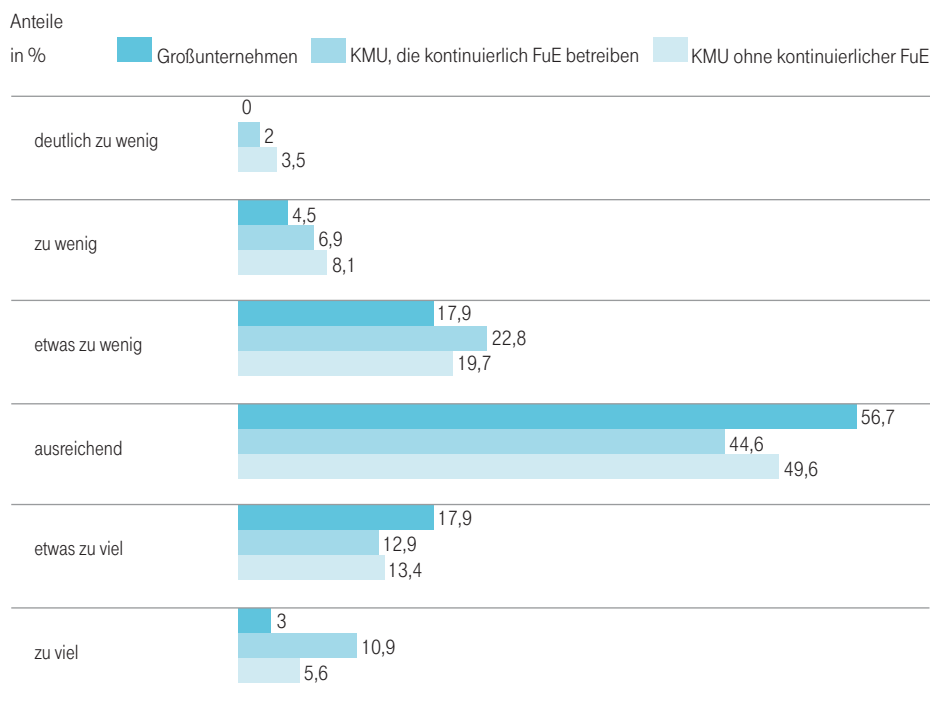
Ein Drittel der Betriebe plant höhere Investitionen.

Vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung von Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit hält ein gutes Drittel der Führungskräfte der kleinen und mittelständischen Betriebe die Innovationsaufwendungen der eigenen Firma für zu niedrig. Bei den Großunternehmen sind es 22 Prozent. Ein guter Teil der Betriebe sieht also durchaus bei sich selbst finanziellen Handlungsbedarf, um die eigene Innovationsfähigkeit weiter zu steigern.

Über alle Unternehmensgrößen hinweg bewertet jedoch etwa ein Fünftel der Manager die eigenen Aufwendungen als zu hoch. Mögliche Gründe, die aber in der Umfrage nicht näher hinterfragt wurden, können etwa sein, dass sie das eigene Innovationsmanagement als nicht effizient organisiert bewerten oder zu geringe Innovationserträge erwarten.

Innovationsaufwendungen: Es darf etwas mehr sein.

So viel Prozent der Unternehmen bewerten die derzeitigen eigenen Investitionen in Innovation als...

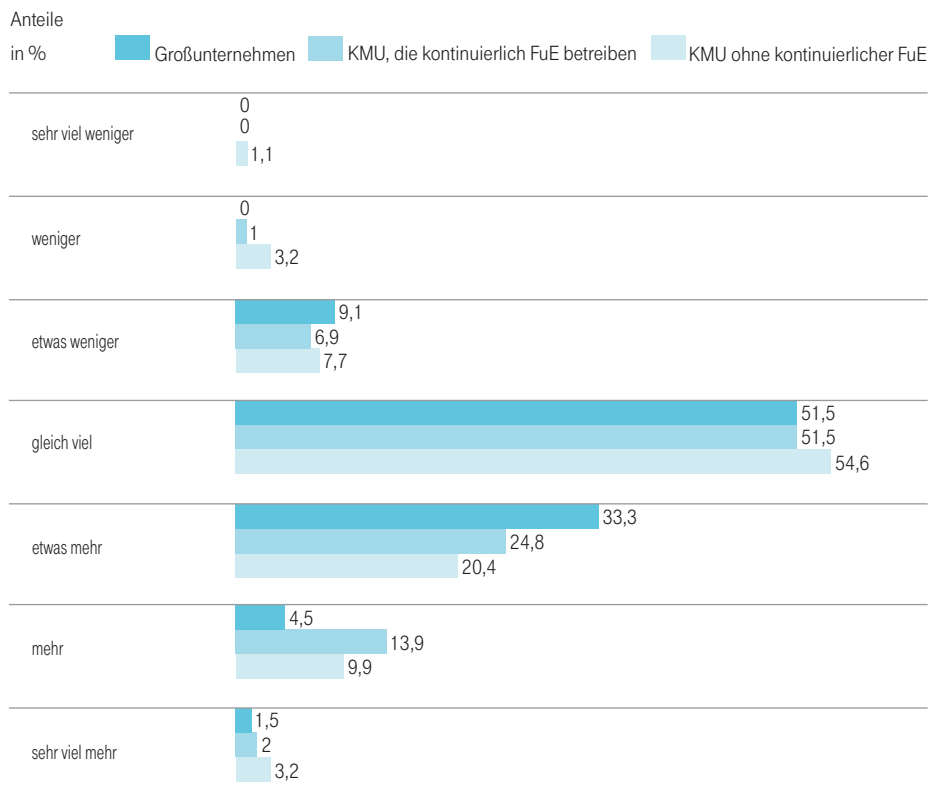


Quelle: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006.

Ein guter Teil der Unternehmen will das Engagement erhöhen: Etwa ein Drittel aller Betriebe plant, die Aufwendungen für Innovationen auszuweiten. Gut die Hälfte will die Investitionen konstant halten, ein Zehntel will sie reduzieren. Auch bei dieser Frage zeigen die Antworten nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen großen Unternehmen.

„Patente sind für KMU nicht viel mehr als ein Schönheitspreis, solange sie nicht in erfolgreiche Produkte umgesetzt werden.“

So viel Prozent der Unternehmen will künftig ... in Innovationen investieren.



Quelle: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006.

Rahmenbedingungen: Was ist besonders wichtig?

Neben der Innovationstätigkeit des eigenen Unternehmens sollten die Führungskräfte vor allem auch die Rahmenbedingungen für Innovationen am Standort Deutschland beurteilen. Dazu haben sie die Bedeutung von insgesamt 13 Standortfaktoren für die Entwicklung und Durchsetzung innovativer Produkte und Dienstleistungen auf einer dreistufigen Skala bewertet: 1 = „unbedeutend“, 2 = „wichtig“, 3 = „sehr wichtig“. Das Ergebnis fällt für die drei Unternehmensgruppen unterschiedlich aus:

Die Großunternehmen bewerten das Bildungssystem als wichtigsten Standortfaktor. Ihm folgen das Forschungssystem, eine innovationsfreundliche Nachfrage sowie die Einstellungen und das Verhalten der Menschen, vor allem die Kenntnisse über neue Technologien, die Akzeptanz innovativer Produkte und die Risikobereitschaft der Bevölkerung. Auffallend ist eine große Übereinstimmung im Urteil der Manager: Rund 73 Prozent halten das Bildungssystem für „sehr wichtig“, nur etwa 7 Prozent dagegen die unternehmensexterne Finanzierung.

Anders fällt die Bewertung durch die innovativen kleinen und mittelständischen Unternehmen aus. Hier zeigen sich bezüglich der Standortfaktoren keine eindeutigen Präferenzen: Keine Rahmenbedingung wurde von mehr als der Hälfte der Führungskräfte als „sehr wichtig“ beurteilt, gleichzeitig trafen für jeden Standortfaktor mehr als 10 Prozent der Manager dieses Urteil.

Die Rangfolge der Bewertung zeigt leichte Unterschiede zwischen den Betrieben mit regelmäßiger FuE-Tätigkeit und den Firmen ohne kontinuierliche Forschung und Entwicklung: Erstere nennen am häufigsten eine innovationsfreundliche Nachfrage, gefolgt vom Bildungssystem und den Produktionsbedingungen – hier fließt zum Beispiel die Höhe der Arbeitskosten ein. Letztere bewerten am häufigsten das Bildungssystem und die Produktionsbedingungen als „sehr wichtig“. Auf Platz 3 folgt die Zahlungsbereitschaft der Kunden.

Auf den ersten Blick überrascht, dass die unternehmensexterne Finanzierung – eine ausgewiesene Schwäche des Innovationsstandorts Deutschland – nicht nur für die Großunternehmen offensichtlich keine Rolle spielt, sondern auch von weniger als 20 Prozent der KMU genannt wird. Offensichtlich finanzieren die etablierten Unternehmen in Deutschland ihre Innovationen zu einem großen Teil aus eigenen

Mitteln und haben – wenn sie auf eine Fremdfinanzierung angewiesen sind – geringe Probleme, Kredite zu erhalten. Die Interpretation, die externe Finanzierung spiele für die Innovationsfähigkeit eines Landes nur eine untergeordnete Rolle, wäre jedoch verfehlt. Denn technologische Innovationen werden häufig von Existenzgründern auf dem Markt eingeführt – und diese sind in hohem Maße auf Risikokapital oder Kredite angewiesen.

Innovationsbedingungen: Bewertung der Manager.

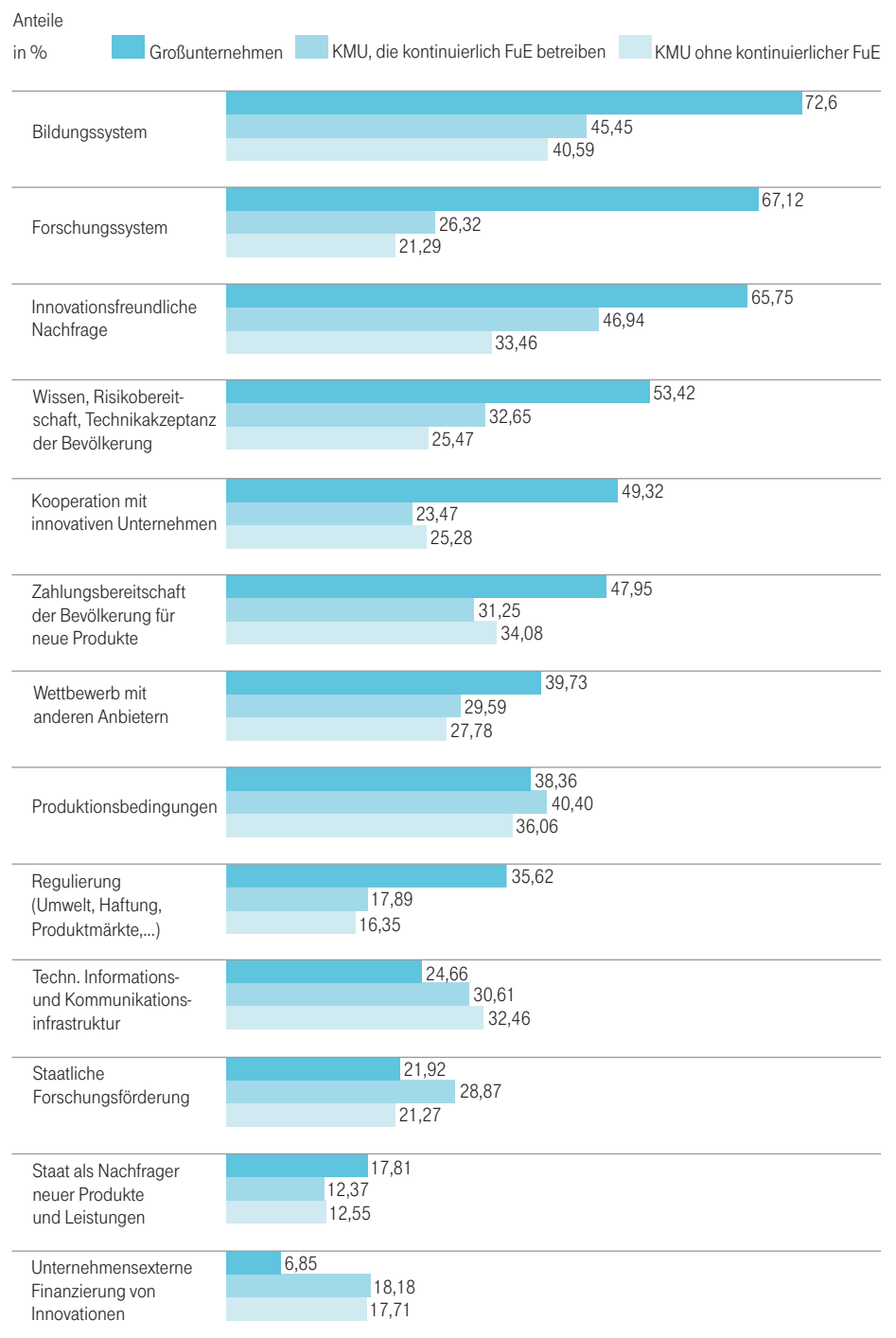
Wie beurteilen die Unternehmen die Rahmenbedingungen in Deutschland für die Entwicklung und Durchsetzung von Innovationen? Dieses Urteil hat das DIW für die gleichen 13 Standortfaktoren erfragt. Gefordert war hier eine Bewertung auf einer siebenstufigen Skala von 1 = „unzureichend“ über 4 = „neutral“ bis 7 = „ausgezeichnet“.

Beim Ergebnis fallen zunächst zwei Dinge ins Auge: Erstens bestehen nur wenige klare Unterschiede zwischen den Urteilen der Manager großer sowie kleiner und mittelständischer Unternehmen. Einzige Ausnahme ist das Bildungssystem, das von den Großunternehmen leicht positiv, von den KMU dagegen negativ bewertet wird.

Diese Diskrepanz dürfte ihre Ursache nicht zuletzt darin haben, dass Großunternehmen für qualifizierte Absolventen und Fachkräfte als besonders attraktiv gelten. KMU haben daher im Wettbewerb um fähige Angestellte in der Regel die schlechteren Karten und im Schnitt wohl häufiger mit weniger gut ausgebildetem Personal zu tun.

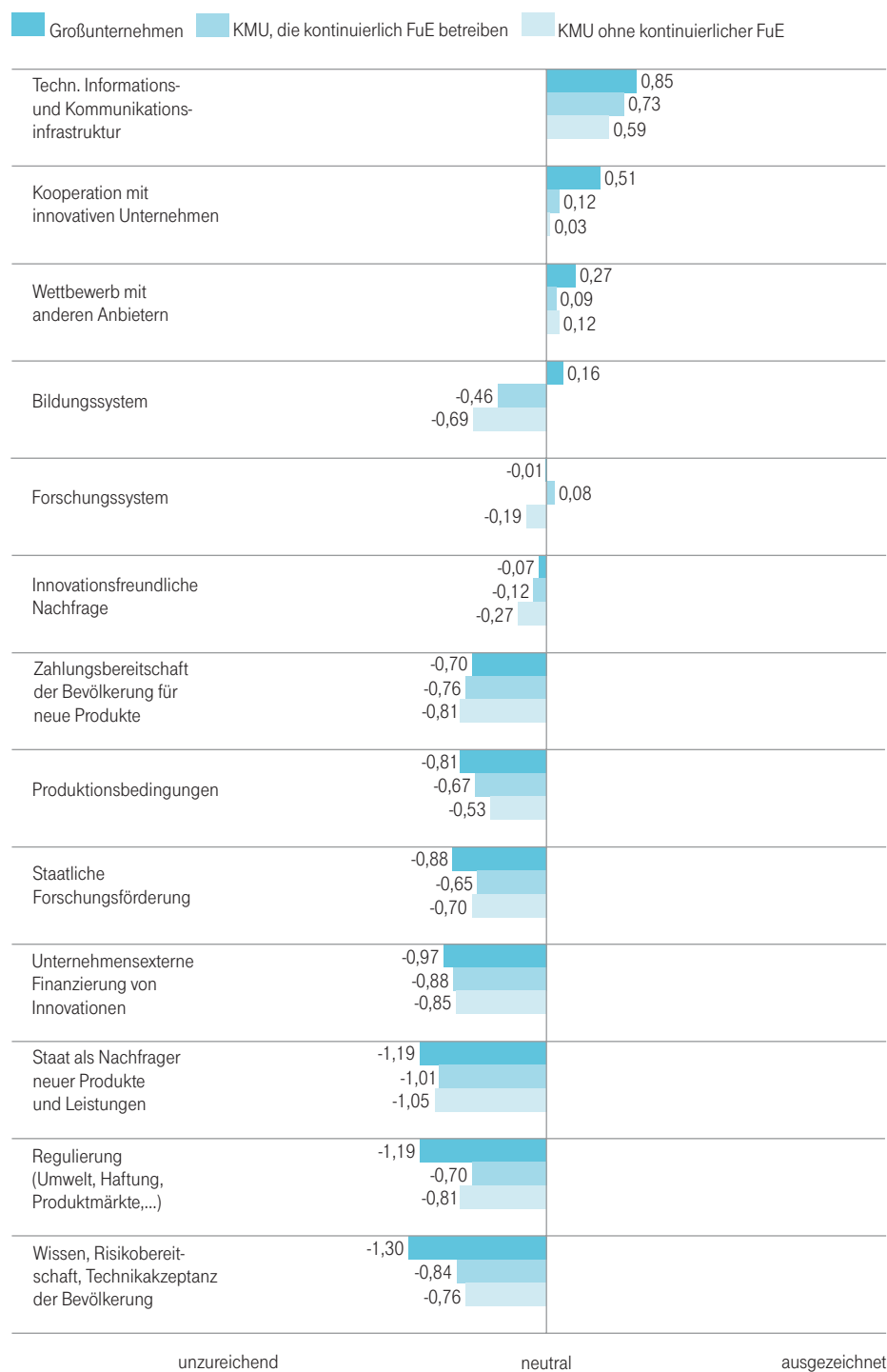
Standortfaktoren: Bildung hat zentrale Bedeutung.

Anteil der Manager, der den jeweiligen Standortfaktor für „sehr wichtig“ hält.



Quelle: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006.

Rahmenbedingungen für Innovationen: Insgesamt eher negativ bewertet.



Quelle: Unternehmensbefragungen des DIW Berlin 2005/2006.

Zweitens fällt die Bewertung der Führungskräfte durchweg moderat aus: Keine Rahmenbedingung am Innovationsstandort Deutschland wird als besonders gut oder besonders schlecht beurteilt – die Ergebnisse bewegen sich zwischen den Werten 2,7 und 4,8.

Dennoch wird eine klare Rangfolge von eher positiv bis hin zu eher negativ bewerteten Standortfaktoren deutlich. Diese entspricht zwar nicht für alle Faktoren, aber doch für die meisten in etwa den Ergebnissen des aktuellen Innovationsindikators und stützt daher weitgehend die Ergebnisse der DIW-Studie. Am positivsten bewerten die Unternehmen Infrastruktur, Vernetzung und Wettbewerb.

Die schlechtesten Urteile treffen die Führungskräfte für Einstellungen und Verhalten der Bevölkerung, staatliche Nachfrage und Regulierung. Insgesamt wird die Mehrheit der Standortfaktoren von den Managern aller drei Unternehmensgruppen als eher negativ bewertet – also kein gutes, aber auch kein sehr schlechtes Gesamturteil für den Innovationsstandort Deutschland.

„Ganz groß in der Nische.“

Interview mit Sabine Herold, Mitinhaberin und Geschäftsführerin von Delo Industrie Klebstoffe GmbH & Co. KG, Landsberg.

Wie wichtig sind Innovationen für Ihr Unternehmen?

Innovative Projekte haben für uns als schnell wachsendes mittelständisches Unternehmen einen überdurchschnittlich hohen Stellenwert. Wir erzielen rund 40 Prozent unseres Umsatzes mit Produkten, die jünger als fünf Jahre sind. Jeden zehnten Euro, den wir umsetzen, stecken wir in FuE – schließlich befinden wir uns mit Hightech-Klebstoffen auf Märkten mit zum Teil extrem kurzen Produktzyklen und riesigen Entwicklungssprüngen. Beispiele sind der Bereich Smart Labels, die Mikroelektronik oder der Fahrzeugbau. Hier bewegen wir uns zumeist in Marktnischen, deren Umsatzvolumen für große Wettbewerber nicht interessant ist. Dabei sind Innovationskraft und die Fähigkeit, maßgeschneiderte Lösungen bieten zu können, entscheidende Kriterien. Wir müssen sie erfüllen, um vernünftige Verkaufserlöse zu erzielen.

Wie erreichen Sie das erforderliche Niveau bei FuE?

Wichtig ist ein fruchtbares Innovationsklima im Unternehmen: Unsere 170 Mitarbeiter – davon 40 Prozent Akademiker aus unterschiedlichen Fachrichtungen – bringen beispielsweise weit mehr Verbesserungsvorschläge ein, als dies in anderen Unternehmen der Fall ist. Schlüssel zum Erfolg sind unsere klugen Köpfe. Wir suchen die Besten – was nicht einfach ist, zehn Arbeitsplätze sind frei. Wir schulen und fördern unsere Mitarbeiter, bieten ihnen eine offene Arbeitsatmosphäre mit flachen Hierarchien. Das gilt nicht zuletzt für unseren personell starken Außendienst, zu dem ausschließlich Ingenieure gehören. Unser Ziel ist, dass unsere Mitarbeiter kompetente und wertvolle Berater für unsere Kunden sind, die sie verstehen und ihnen echte Problemlösungen anbieten können.

Haben es Großunternehmen leichter als mittelständische Betriebe?

Erfolgsdruck besteht natürlich da wie dort. Allerdings kommt den Großen oft schon die Bekanntheit ihres Namens zugute – was Vorteile bei der Kundenakquise bringt, und gegebenenfalls auch gegenüber Politik oder Medien. Allerdings sind Großbetriebe oftmals zu sehr mit ihren eigenen Organisationsabläufen befasst. Das birgt die Gefahr, den Kunden aus dem Blick zu verlieren. Andererseits haben sie wiederum größere Spielräume für FuE. Wir selbst müssen uns viel stärker auf bestimmte Projekte konzentrieren, da ansonsten das Risiko zu groß wird. Das kann man aber auch positiv sehen: So werden nämlich unsere finanziellen und personellen Ressourcen optimal genutzt.

Würde die betriebliche Leistungskraft durch bessere Rahmenbedingungen am Standort Deutschland weiter gestärkt?

Durchaus, wenn es beispielsweise weniger staatliche Bürokratie gäbe. Die kostet uns rund 300.000 Euro im Jahr, zum Beispiel, um gefordertes Zahlen- und Datenmaterial zusammenzustellen, für das Beauftragtenwesen und vieles mehr. Geld, das wir lieber in FuE investieren würden. Oder das Arbeitsrecht: es erschwert Neueinstellungen. Man würde mit wesentlich leichter Hand neue Leute an Bord holen, wenn man sich wieder leichter von ihnen trennen könnte, falls es dann doch nicht klappt. Ein besonderes Ärgernis ist schließlich die im internationalen Vergleich hohe steuerliche Belastung von Unternehmen. Gerade jene Firmen, die viel für Forschung und Entwicklung tun, müssten doch eher entlastet werden. Denn sie sind es doch, die letztlich für Beschäftigung sorgen und den Standort Deutschland voranbringen.



Sabine Herold

„Schlüssel zum Erfolg sind unsere klugen Köpfe.“

Innovationsindikator Deutschland: Der Beirat.

Die Deutsche Telekom Stiftung und der Bundesverband der Deutschen Industrie haben namhafte Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gewonnen, die das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung bei der Erarbeitung des Innovationsindikator Deutschland begleiten.

Prof. Dr. Sigmar Wittig

Vorstand Deutsche Telekom Stiftung, Vorstandsvorsitzender Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Beiratsvorsitzender)

Hartmut Schauerte

Staatssekretär Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Prof. Dr. David Bruce Audretsch

Leitender Geschäftsführer Max-Planck-Institut für Ökonomik, Jena

Prof. Dr. August-Wilhelm Scheer

Gründer und Vorsitzender des Aufsichtsrats der IDS Scheer AG

Sabine Herold

Geschäftsführerin DELO Industrie Klebstoffe, Landsberg

Christopher Schlaeffer

Leiter Konzernstrategie Deutsche Telekom AG

Dr. Carsten Kreklau

Mitglied der Hauptgeschäftsführung Bundesverband der Deutschen Industrie

Lothar Schröder

Bundesvorstand Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft ver.di

Prof. Dr. Dieter Lenzen

Präsident Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Chris Welzel

Fakultät für Soziologie, International University Bremen

Prof. Dr. Frieder Meyer-Krahmer

Staatssekretär Bundesministerium für Bildung und Forschung

Manfred Wittenstein

Geschäftsführer und alleiniger Gesellschafter der Wittenstein AG

Dr. Manfred Overhaus

Kuratorium Deutsche Telekom Stiftung, Staatssekretär a.D. Bundesministerium der Finanzen

Prof. Dr.-Ing. Sylvia Rohr

Geschäftsführerin Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer, Stuttgart

Impressum.

Herausgeber

Deutsche Telekom Stiftung
Graurheindorfer Straße 153
53117 Bonn
Telefon: 0228 / 18 19 22 05
Fax: 0228 / 18 19 24 03
www.telekom-stiftung.de

Bundesverband der
Deutschen Industrie e.V. (BDI)
Breite Straße 29
10178 Berlin
www.bdi-online.de

Verfasser der Studie

„Innovationsindikator Deutschland“
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
(DIW Berlin)
Königin-Luise-Straße 5
14195 Berlin
www.diw.de

Verantwortlich

Dr. Ekkehard Winter, Deutsche Telekom Stiftung
Dr. Carsten Kreklau, BDI

Redaktion

Dr. Uwe Claßen, Stephan Hochrebe, Tatjana Linke,
Dietmar Schnelle, Dr. Carsten Wehmeyer

Projektteam des DIW Berlin

Prof. Axel Werwatz, Dr. Heike Belitz, Tanja Kirn,
Jens Schmidt-Ehmcke, Hella Steinke

Konzeption und Text

edition agrippa, Köln • Berlin

Gestaltung und Produktion

SeitenPlan GmbH
Corporate Publishing,
Dortmund

Druck

Broermann Offset-Druck GmbH,
Troisdorf

Fotos

Argum, BASF, BMBF, BDI, Caro, CeNTech, De-
lo, Deutsche Messe, Deutsche Telekom, Deut-
sche Telekom Stiftung, Deutsches Institut für
Wirtschaftsforschung, Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt, EnBW, Europäische Kom-
mission, Freie Universität Berlin, Gettyimages,
Stephan Goerlich, Hahn-Meitner Institut, Hewlett
Packard, Keystone, Joerg Lantelmé, Ralph Lue-
ger, Look, Max-Planck-Gesellschaft, MIWFT
NRW, MWFK Baden-Württemberg, Müller Wein-
garten, Picture-Alliance/ZB, Cordia Schlegel-
milch, Siemens, StartUp-Deutscher Gründer-
preis, UnternehmerTUM, Alexander Volkmann

Stand

Oktober 2006

Copyright Deutsche Telekom Stiftung

ISBN-10: 3-00-020094-0

ISBN-13: 978-3-00-020094-6



Innovationsindikator Deutschland 2006 und die DIW-Studie im Internet.

Wer an noch detaillierteren Informationen zu Methodik und Ergebnissen des Innovationsindikators Deutschland 2006 interessiert ist, findet die rund 200-seitige Studie von Prof. Axel Werwatz und seinem Team – ebenso wie die vorliegende Publikation – im Internet unter:

www.innovationsindikator.de

