

innovations
indikator **2011**



innovations
indikator **2011**

„Innovation hängt ab von Erfindung und Erfinder sollten wie die Popstars der Industrie behandelt werden.“

Prinz Philip von Großbritannien

Inhalt

4 Vorwort

6 Zentrale Ergebnisse

8 Handlungsfelder

10 Einleitung

Die wichtigsten Veränderungen in Kürze

Ergebnisse

16 Deutschland mit Kontakt zur Spitzen- gruppe

Die Ergebnisse des Innovationsindikators

36 Erfolg braucht viele gute Eigenschaften

Die fünf Subindikatoren im Ländervergleich

54 Innovationsherd Asien

Dynamische Staaten um China erhöhen ihr globales Gewicht

62 Deutschland hat Chancen vertan

Szenarien zu Hochschulinvestitionen und Steuerentlastungen

72 Bildung ist wichtig für langfristigen Erfolg

Ausblick: Deutschlands Perspektive im Innovationsindikator

Anhang

78 Schlanker und aktueller

Methodische Grundlagen des neuen Innovationsindikators

84 Der Innovationsindikator im Vergleich

Erhebungsmethoden und ihr Einfluss auf die Ergebnisse

90 Die Projektpartner

92 Abkürzungsverzeichnis

93 Der Innovationsindikator im Internet

94 Impressum

Hinweis: In diesem Bericht wird der Lesbarkeit halber die männliche Form auch als Synonym für die weibliche Form verwendet.

Vorwort

Innovation sichert Wohlstand. Ein funktionierendes Innovationssystem ist deshalb ein wichtiger Baustein, um Deutschland stark gegen wirtschaftliche Krisen zu machen. Dafür müssen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft an einem Strang ziehen. Denn wenn gute Ideen entstehen und in innovative Produkte münden, kann das den entscheidenden Vorsprung im internationalen Wettbewerb ausmachen. Die Bundesrepublik hat in den vergangenen Jahren intensive Anstrengungen unternommen, um Deutschland noch innovationsstärker zu machen. Dies hat sich jetzt ausgezahlt: Dass unser Land die Turbulenzen der internationalen Märkte bisher so gut überstanden hat, ist auch ein Erfolg gelungener Innovationspolitik.

Doch wir dürfen uns nicht auf dem Erreichten ausruhen. Die aktuelle europäische Schuldenkrise und das neuerliche Wanken der internationalen Aktienmärkte bedrohen die anziehende Konjunktur. Einige Experten befürchten eine noch dramatischere Entwicklung, als wir sie 2008 erlebt haben. Damit der wirtschaftliche Erfolg Deutschlands nachhaltig ist, müssen sich die Strukturen weiter verändern, benötigen Innovationen noch mehr Anschlag. Denn die Konkurrenz schläft nicht. Asiatische Staaten, insbesondere China, haben mittlerweile die Bedeutung von Innovation erkannt, streben an die Weltspitze und wollen am globalen Wohlstand teilhaben. Deutschland muss die aufstrebenden Staaten als Motivation begreifen, sich nicht mit dem Status quo zufriedenzugeben, sondern zur Spitzengruppe aufzuschließen.

Der neue Innovationsindikator hat im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie in einer detaillierten Analyse herausgearbeitet, wo Deutschlands Stärken und Schwächen im internationalen Innovationswettbewerb liegen. Die Studie erscheint erstmals nach einer methodischen Neugestaltung, die dem Ziel diene, die Aussagekraft der Ergebnisse weiter zu erhöhen. Dabei wurde die Zahl der Einzelindikatoren reduziert, sodass der neue Innovationsindikator – der sich als Impulsgeber für Wirtschaft und Politik sieht – schlanker und leichter verständlich ist. Der Innovationsindikator zeigt zudem konkrete Handlungsfelder auf.

Wie wichtig Innovationsorientierung ist, zeigt sich zurzeit sehr deutlich im Energiesektor. Schon jetzt gehört Deutschland zu den innovativsten Standorten für regenerative Energie weltweit. Alternative Technologien, vor allem die Wind- und Solarenergie, bilden einen starken Wirtschaftszweig, an dem Unternehmen aus verschiedenen Branchen beteiligt und in dem mehrere Hunderttausend Bürger beschäftigt sind. Und die globale Nachfrage nach Innovationen in grüner Energieerzeugung wird aufgrund der neuen Entwicklungen weiter zunehmen. Für deutsche Unternehmen liegt darin eine enorme Chance. Wird die Bundesrepublik auch in diesem Metier ein Spitzenstandort für Forschung und Entwicklung werden – das, was sie in vielen anderen Bereichen, etwa dem Maschinenbau oder der Automobilindustrie, schon lange ist?

Technologie „Made in Germany“, das zeigen die Exportquoten, genießt im Ausland einen ausgezeichneten Ruf. Doch der globale Wettbewerb ist härter geworden: Zum Beispiel ist China eine der Exportgrößen in Sachen Solarenergie. Dabei hat die Volksrepublik in der Produktion längst einen Strategiewechsel vollzogen – weg von Plagiaten hin zu innovativen Produkten. Grund genug, dass sich der aktuelle Innovationsindikator dem Thema Asien in einem eigenen Kapitel zuwendet. Für Deutschland bietet die dortige Entwicklung bisher mehr Chancen als Gefahren: Denn die asiatischen Absatzmärkte für deutsche Exportunternehmen im Bereich der (Hoch-)Technologie sind groß. Und die Nachfrage steigt. Der detaillierte Blick auf die wachsende Konkurrenz aus Fernost zeigt, mit welchen Systemen sich die „alten“ Industrieländer in Zukunft verstärkt messen müssen.

Deutschland schneidet im Innovationsindikator erfreulich gut ab: Im internationalen Vergleich erreicht die Bundesrepublik einen beachtlichen vierten Platz und hat sich somit über die vergangenen fünf Jahre hinweg in der Gesamtbewertung stetig und deutlich verbessert. Nur die Schweiz, Schweden und Singapur erreichen noch bessere Ergebnisse. Welche Investitionen und Maßnahmen haben sich also ausgezahlt? Und wo hat Deutschland im Vergleich zu anderen Staaten noch Defizite?

Das Zusammenspiel der einzelnen Akteure im deutschen Innovationssystem hat sich im Lauf der Jahre deutlich verbessert.

Zuerst einmal: Das Zusammenspiel der einzelnen Akteure im deutschen Innovationssystem hat sich im Lauf der Jahre deutlich verbessert. Zudem machen sich die hohen Investitionen der öffentlichen Hand in Forschung und Wissenschaft bemerkbar. Auch deshalb ist Deutschland gut und schnell durch die hinter uns liegende wirtschaftliche Krise gekommen. Richtig ist zudem, dass sich die Wirtschaft auf Hochtechnologieprodukte konzentriert, sich aber gleichzeitig breitgefächert an verschiedenen Absatzmärkten orientiert.

Ausbaufähig hingegen ist die Förderung von FuE-Aktivitäten der Wirtschaft. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen können zu wenig auf staatliche Unterstützung bei kostenintensiven Innovationsprojekten zurückgreifen. Doch gerade sie sind darauf besonders angewiesen. Mit der Hightechstrategie hat die Regierung bereits wichtige Maßnahmen ergriffen. Was jetzt noch fehlt, ist eine Steuerentlastung für forschende Unternehmen. Diese würde den Standort Deutschland gerade auch für multinational tätige Unternehmen stärken. Ein Szenario in diesem Innovationsindikator zeigt, wie wirkungsvoll ein solches Instrument sein kann.

Dringender Handlungsbedarf besteht nach wie vor in der Bildungspolitik. Wissen und Qualifikation sind entscheidende Ressourcen, damit Innovationen wachsen. Die Qualität des Bildungssystems bestimmt damit in einem hohen Maß über die zukünftige Innovationsleistung unseres Landes. Umso alarmierender ist es, dass Deutschland in der Bildungspolitik, wie in den Vorjahren, immer noch die größten Schwächen aufweist. Einzige Ausnahme ist die berufliche Bildung. Das duale System erweist sich als leistungsstark, obwohl auch hier mit Blick auf die Innovationsfähigkeit noch Verbesserungsbedarf besteht. In Summe hinkt das Bildungssystem im internationalen Vergleich jedoch hinterher. Sogar in der ehemaligen deutschen Stärke, dem Anteil der Promovierten in den MINT-Fächern, ist die Bundesrepublik mittlerweile nur noch Mittelmaß. Negativ fällt auch die geringe Quote von Hochschulabsolventen auf. Was bedeutet das? Nun: Wir müssen die Strukturreform des Bildungssystems konsequenter vorantreiben – den Haushaltslöchern und der Schuldenkrise zum Trotz. Denn es geht um die



Dr. Klaus Kinkel, Deutsche Telekom Stiftung



Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Keitel, BDI

Zukunft unseres Landes. Eine Aufhebung des Kooperationsverbots ist dringend notwendig, um den Bund effektiver an der Finanzierung von Reformen zu beteiligen. Die von der Bundesregierung angestrebte Investitionserhöhung für Bildung ist ein Schritt in die richtige Richtung.

Wenn Deutschland seinen eingeschlagenen Kurs fortsetzt und akribisch an seinen Defiziten arbeitet, bestehen Hoffnungen, dass unser Land sich dauerhaft in der Spitzengruppe der innovationsstarken Länder festsetzen kann. Wir können noch viel erreichen. Also fangen wir an!

Dr. Klaus Kinkel, Vorsitzender der Deutsche Telekom Stiftung

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Keitel, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Industrie

Zentrale Ergebnisse

- **Deutschland hat seine Innovationsleistung** in den vergangenen fünf Jahren deutlich verbessert und steht nun auf Rang 4 im internationalen Vergleich. Investitionen der öffentlichen Hand in Wissenschaft und öffentliche Forschung haben wesentlich zu dieser Positionsverbesserung beigetragen.
- **Die Wirtschaft hat in der Krise** die Höhe der Forschungsaufwendungen beibehalten, was ebenfalls die Position des deutschen Innovationssystems im internationalen Vergleich gestärkt hat. Deutschland kam auch bei Forschung und Innovation weitaus besser durch die Wirtschaftskrise als viele andere Länder.
- **Die Stärken des deutschen Innovationssystems** sind die Vernetzung der einzelnen Akteure des Innovationssystems sowie die sehr innovationsaktive Wirtschaft.
- **Die größten Defizite liegen im Bildungsbereich.** Zu wenige junge Menschen erreichen eine Hochschulqualifikation. Dies kann auch nicht durch das System der beruflichen Bildung ausgeglichen werden, das zum deutschen Innovationserfolg einen wichtigen Beitrag leistet.
- **Die staatlich gesetzten Rahmenbedingungen** für Forschung und Innovation in Deutschland sind keineswegs mustergültig. Der Staat bietet im internationalen Vergleich wenig Unterstützung für die FuE-Aktivitäten der Unternehmen.

- Das Eintreten der „neuen Industrieländer“ in den Innovationswettbewerb hat Deutschland bisher mehr Vor- als Nachteile gebracht. Die große Nachfrage nach Technologiewaren in China und anderen Ländern beflügelte die deutschen Exporte, während die direkte Konkurrenz auf den Weltmärkten durch diese Länder noch gering ist. Das wird aber nicht so bleiben.
- An der Spitze des Innovationsrankings steht die Schweiz, gefolgt von Singapur. Beide Länder sind in allen Teilsystemen – Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat, Gesellschaft – im Spitzenfeld zu finden.
- Die USA sind einer der Verlierer im Innovationswettbewerb der vergangenen Jahre. Die Wirtschaftslage und zu geringe Investitionen in Wissenschaft und Forschung zeigen ihre Wirkung.
- Japan kann sich ebenfalls nicht behaupten. Hauptgründe sind die mangelnde Internationalisierung und eine schwache Leistungsfähigkeit der Wissenschaft. Außerdem spürt Japan die neuen Konkurrenten aus Ostasien so stark wie kein anderes Land. Die Ereignisse in Fukushima stellen zusätzlich eine enorme Herausforderung dar.
- In China wurde in den vergangenen zehn Jahren massiv in Bildung, Forschung und Wissenschaft investiert. Es dauert etwa neun bis zwölf Jahre, bis sich solche Investitionen in einem höheren Output bei Publikationen, Patenten und Hochtechnologieexporten niederschlagen. Für China ist also in den kommenden Jahren mit weiter ansteigenden Innovationsleistungen zu rechnen.



Handlungsfelder

- Das staatliche Maßnahmenbündel für einen innovationsfreundlichen Standort Deutschland muss durch eine steuerliche FuE-Förderung komplettiert werden.

Insgesamt leistet der deutsche Staat im Vergleich zu den meisten anderen entwickelten Industrieländern relativ wenig finanzielle Unterstützung für die FuE-Aktivitäten der Unternehmen. Bisher engagiert sich der Staat vor allem bei der Entwicklung und Etablierung neuer Technologiefelder. Hier ist eine staatliche Koordination und eine direkte, umfangreiche Förderung angezeigt, weil sich hohe Anfangsinvestitionen und notwendige Projektcluster anders schwer finanzieren lassen. Deutschland hat mit der Hightechstrategie und ihren spezifischen Instrumenten (Spitzencluster, Innovationsallianzen, Zukunftsprojekte) klare und richtige Akzente gesetzt. Dies reicht aber nicht aus. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sehen sich vor besonderen Schwierigkeiten bei der Innovationsfinanzierung. Das

Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) erreicht nur acht Prozent der 30.000 kontinuierlich forschenden KMU in Deutschland. Viele KMU werden durch den nicht unbeträchtlichen Aufwand der Antragstellung abgeschreckt. Fast alle anderen Industrieländer operieren mit einer steuerlichen FuE-Förderung. Sie erreicht alle forschenden Unternehmen und ist damit auch ein wichtiger Standortfaktor gerade für international tätige Unternehmen. Sie ist mit geringem Aufwand aufseiten der Unternehmen verbunden und setzt zudem klare Anreize für jene KMU, die neu in FuE einsteigen oder ihre FuE-Aufwendungen erhöhen möchten. Die Bundesregierung hat bereits ein tragfähiges Konzept für eine solche Förderung ausgearbeitet, dieses aber nicht umgesetzt.

- Das deutsche Wissenschaftssystem muss effizienter werden, sein Innovationspotenzial ausschöpfen und seinem Nachwuchs bessere Perspektiven bieten.

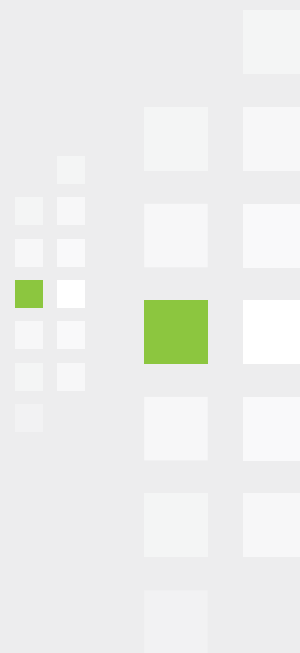
Das deutsche Wissenschaftssystem steht im internationalen Vergleich nur mittelmäßig da. In den vergangenen Jahren wurde bereits versucht, durch individuelle Leistungsanreize und mehr Wettbewerb gegenzusteuern. Dennoch leben alle Strukturen weiter. Den einzelnen Forschungseinheiten – Lehrstühlen, Arbeitsgruppen, Instituten – muss mehr Freiraum gewährt werden. Globalbudgets für Hochschulen und Forschungseinheiten sollten konsequent eingeführt werden. Die hohen Forschungsinvestitionen müssen sich auch in Innovationen niederschlagen. Es ist daher wichtig, die Transfermechanismen weiter zu verbessern. Mit der Abschaffung des Hochschullehrerprivilegs ist es nicht getan. Die Technologietransfer-Einrichtungen müssen finanziell und damit personell gestärkt, aber auch in ihrer Rechtsform unabhängiger werden. Eine

technologiespezifische Arbeitsteilung zwischen den Patentverwertungsagenturen ist wesentlich sinnvoller als eine regionale oder gar lokale Zuordnung. Ferner müssen für den wissenschaftlichen Nachwuchs endlich ernsthafte Karriereperspektiven geschaffen werden. Der Weg über die Juniorprofessur ist zwar richtig, aber nicht konsequent umgesetzt. Juniorprofessuren sollten grundsätzlich mit einer Tenure-Track-Option ausgeschrieben werden. Darüber hinaus sollte auch über neue Instrumente nachgedacht werden. Der Aufruf, an den Strukturen zu arbeiten, geht damit nicht nur an den Bund und die Länder, sondern auch an die Universitäten selbst, die viele Freiräume, die in den letzten Jahren geschaffen wurden, offensiver nutzen sollten.

■ Im internationalen Wettbewerb muss Deutschland attraktiv für die besten Köpfe werden und auf Verlässlichkeit beim Schutz geistigen Eigentums drängen.

Für den Innovationserfolg Deutschlands ist insbesondere eine hohe Mobilität von Forschenden und Führungskräften unabdingbar. Die Rückbindung von deutschen Wissenschaftlern an das deutsche System sollte aber von Anfang an stärker berücksichtigt werden. So müssen insgesamt die Anreize, ins Ausland zu gehen und wieder zurückzukehren, stärker auf die Bedürfnisse und Interessen der Zielgruppe abgestimmt werden. Ein Ansatzpunkt wäre beispielsweise die Ausweitung von Programmen, die eine gleichzeitige Zugehörigkeit zu einer deutschen und einer ausländischen Einrichtung ermöglichen. Wir brauchen aber auch ausländische Fachkräfte – nicht nur wegen der absehbaren demografischen Entwicklung, sondern auch, um in Zukunft Spitzenforschung betreiben zu können. In Deutschland ausgebildete Akademiker aus

Nicht-EU-Ländern müssen auch dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen. Das kürzlich beschlossene „Konzept zur Fachkräftesicherung“ ist ein richtiges Signal. Ergänzend dazu muss die Einkommensuntergrenze für Hochqualifizierte aus Nicht-EU-Ländern weiter abgesenkt und die Nachzugsmöglichkeit von Familienmitgliedern verbessert werden. Es ist dringend geboten, unbeabsichtigte Wissensabflüsse zu vermeiden. Daher müssen konsequent hohe Standards beim Schutz geistigen Eigentums gefordert werden. Dabei sind Systemunterschiede zwischen Ländern nicht zu vermeiden. Was aber zu vermeiden ist, sind Unwägbarkeiten und Ungleichbehandlungen innerhalb dieser Systeme. Zur Durchsetzung einheitlicher Standards sollte Deutschland die Welthandelsorganisation WTO oder die OECD stärker nutzen.



■ Deutschland muss insgesamt mehr akademische und beruflich qualifizierte Fachkräfte hervorbringen – dafür müssen Bund, Länder und Kommunen gemeinsam sorgen.

Wissen und Qualifikation sind die wichtigsten Ressourcen im Innovationsprozess. Deshalb kommt dem Bildungssystem eine besonders große Bedeutung zu. Deutschland schneidet mit Ausnahme der beruflichen Bildung bei keinem der Bildungsindikatoren gut ab. Es gibt zwar Verbesserungen wie beispielsweise bei den Bildungsausgaben oder im PISA-Vergleich, das Gesamturteil in Bezug auf das Bildungssystem bleibt aber mangelhaft. Das ambitionierte Ziel, zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Bildung aufzuwenden, gilt es, nicht aus den Augen zu verlieren. Die Anstrengungen dürfen trotz knapper Kassen nicht nachlassen; die „demografische Rendite“ muss im Bildungssystem bleiben. Damit sich auch der Bund effektiv an der Finanzierung der Reformanstrengungen beteiligen kann, muss das Kooperationsverbot dringend abgeschafft werden. Es behindert eine effektive

Zusammenarbeit von Bund, Ländern und Kommunen in Bildungsfragen. In Deutschland fehlen akademisch ausgebildete Fachkräfte, insbesondere in den technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen. Hier müssen aus demografischen Gründen und aufgrund einer weiter steigenden Wissensintensität in Wissenschaft und Wirtschaft höhere Absolventenquoten erreicht werden. Gleichzeitig sind die mittleren berufsbildenden Qualifikationen ein Schlüsselfaktor im Innovationsprozess und gerade für die Umsetzung von neuen Technologien essenziell. Bisher gingen die Erhöhungen des Hochschulzugangs zulasten der beruflichen Ausbildungsgänge und umgekehrt. Es ist daher dringend geboten, die Anteile derjenigen in einem Jahrgang deutlich zu reduzieren, die gänzlich ohne beruflichen Abschluss bleiben. Dieser Anteil liegt seit Jahren deutlich oberhalb von zehn Prozent.

Einleitung

Die wichtigsten Veränderungen in Kürze

Der Innovationsindikator Deutschland der Deutsche Telekom Stiftung und des Bundesverbands der Deutschen Industrie hat sich seit seiner Einführung im Jahr 2005 als eine wichtige Informationsbasis zur Entwicklung der Innovationsfähigkeit von Ländern im internationalen Vergleich etabliert. Nach der fünften Ausgabe im Jahr 2009 wurde eine Neugestaltung beschlossen. Der neue Innovationsindikator ist noch stärker auf die Bedürfnisse von Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit ausgerichtet. Die Zahl der Indikatoren wurde verringert, gleichzeitig wurden neue Wettbewerber wie China, Indien, Brasilien und Russland berücksichtigt. Hinzu kamen wichtige methodische Weiterentwicklungen.

Der Innovationsindikator leistet zwar ebenfalls einen internationalen Vergleich, er fokussiert dabei aber auf die deutsche Position. Das macht ihn für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft so attraktiv.

Ein Konsortium bestehend aus dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe, dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim und dem Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT) an der Universität Maastricht wurde im Herbst 2010 beauftragt, die Neugestaltung des Innovationsindikators umzusetzen.

Mit der Neugestaltung konnte die Aktualität des Indikators deutlich erhöht werden. Ab sofort beziehen sich die Ergebnisse des Innovationsindikators auf das jeweilige Vorjahr, das heißt für den vorliegenden Bericht auf 2010. Dies ist durch eine aktuellere Datenbasis und eine Methode der relativen Trendfortschreibung möglich. Im Vergleich zum Innovationsindikator Deutschland 2009 konnte der Datenstand um vier Jahre aktualisiert werden. Der Innovationsindikator ist damit das am stärksten auf die Gegenwart ausgerichtete Berichtssystem zum internationalen Vergleich des deutschen Innovationssystems.

Fokus auf Deutschland

Es gibt eine Vielzahl von nationalen und internationalen Berichtssystemen zur Analyse der Innovationsleistung und -fähigkeit von Ländern. Was also ist die spezifische Leistung des Innovationsindikators? Er bietet zunächst einen sehr konkreten Mehrwert gegenüber anderen regelmäßigen Analysesystemen, indem er eine dezidiert deutsche Perspektive einnimmt. So kann er besser den Anforderungen des deutschen Innovationssystems mit seinem charakteristischen Profil Rechnung tragen. Andererseits erlaubt der Innovationsindikator, bei der Auswahl der thematischen Schwerpunkte auf die spezifischen Fragen

und Bedürfnisse aus Politik und Wirtschaft in Deutschland einzugehen. Darüber hinaus strebt er keinen globalen Vergleich an, sondern misst die deutschen Stärken und Schwächen im Vergleich mit relevanten Wettbewerbern und aufstrebenden Industrienationen. Internationale oder transnationale Berichtssysteme müssen notwendigerweise an vielen Stellen abstrahieren und Kompromisse beispielsweise bei Datenverfügbarkeit und Vergleichbarkeit eingehen. Der Innovationsindikator leistet zwar ebenfalls einen internationalen Vergleich, er konzentriert sich dabei aber auf die deutsche Position. Das macht ihn für Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft in Deutschland so attraktiv.

Kondensierte und differenzierte Darstellung

Um innovativ zu sein, muss vieles zusammenpassen. Innovationen werden durch das Zusammenwirken zahlreicher Faktoren beeinflusst. Innovationssysteme sind sehr komplexe Gebilde. Diese Komplexität schlägt sich im Allgemeinen in einer Komplexität der Untersuchungsraster nieder, die zur Beschreibung und Beurteilung von Innovationssystemen angelegt werden. Das ist auch hier der Fall. Eine Stärke des Innovationsindikators ist jedoch eine kondensierte Darstellung und Analyse der Innovationsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich. Mit dem Gesamtindikator wird eine einfache Maßzahl angeboten, die eine Einschätzung des Stands und der Entwicklung Deutschlands in Sachen Innovation erlaubt.

Der Innovationsindikator bietet aber auch eine Darstellung der Teilbereiche des Innovationssystems, sodass differenzierte Vergleiche nach einer einheitlichen Methode möglich sind. Damit

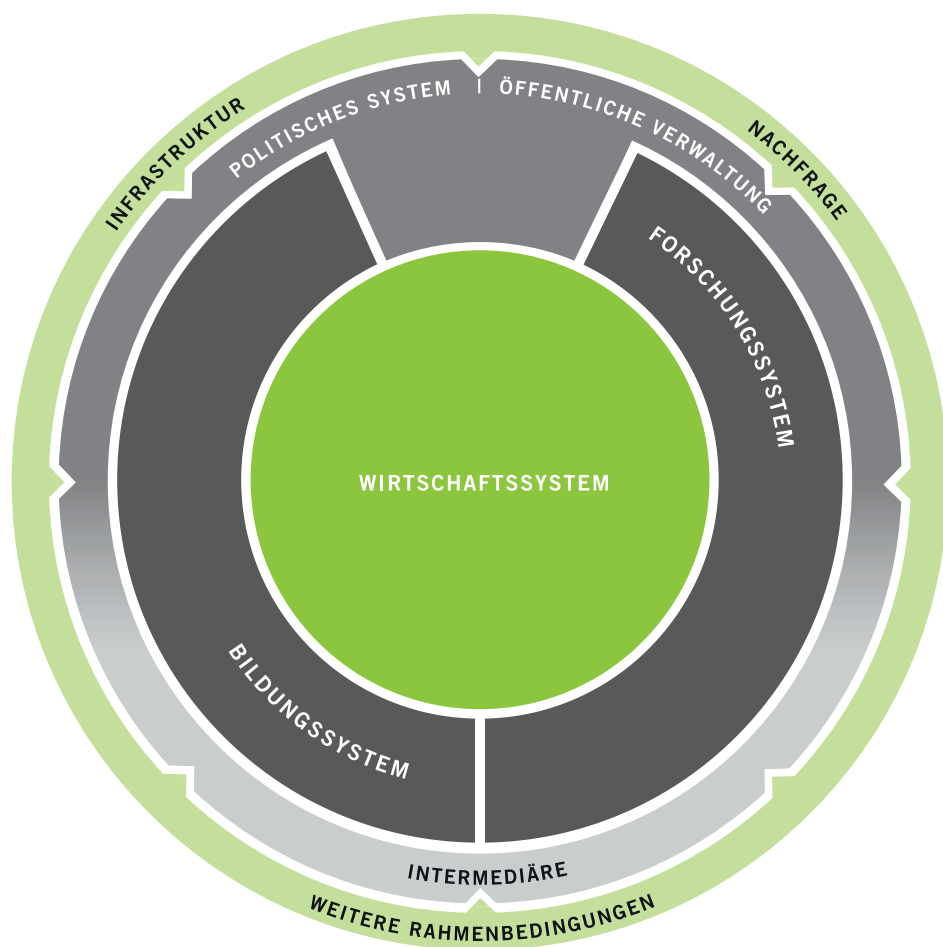
werden Handlungsoptionen für Wirtschaft und Politik besser sichtbar und können somit Grundlage für innovationspolitische Entscheidungen sein. Schließlich ist die Aufgabe der Berichterstattung des Innovationsindikators, nicht nur zu informieren, sondern auch Möglichkeiten und Ansatzpunkte für politisches Handeln zu eröffnen. Der Innovationsindikator bewertet also die Ergebnisse der statistischen Untersuchung und setzt sie ins Verhältnis zur aktuellen politischen Diskussion in Deutschland und in anderen Ländern. Wichtig ist dabei, die notwendigen Daten und Fakten einzu beziehen und zusammenzuführen, ohne relevante Informationen zur Bewertung zu vernachlässigen. Eines der wesentlichen Merkmale von Kompositindikatoren, also der Zusammenführung mehrerer Kennzahlen zu einer Maßzahl, ist die Verdichtung von Information. Ein empirisch bestimmtes ökonomisches Modell erlaubt die Identifikation der relevanten Faktoren. Beides zusammen sind die zentralen methodischen Säulen des neuen Innovationsindikators.

Heuristisches Konzept

Wie die bisherige Berichterstattung baut der neue Innovationsindikator auf dem heuristischen Konzept von Innovationssystemen auf, das in der ökonomischen und politikwissenschaftlichen Innovationsforschung weit verbreitet ist. Nach diesem Ansatz sind es nicht nur die Akteure selbst, sondern auch deren Zusammenspiel und deren gegenseitige Beeinflussung, die ein System erfolgreich machen und insofern auch in eine ganzheitliche Betrachtung und Bewertung von Innovationssystemen einbezogen werden müssen. Die wichtigsten Akteure sind in der nebenstehenden Abbildung dargestellt.

Im Kern der Analyse des Innovationsindikators befindet sich die Wirtschaft, die als Hauptakteur Innovationen hervorbringt. Denn bei Innovationen geht es letztlich darum, Ideen und neue Technologien in wettbewerbsfähige Produkte, Dienstleistungen und Prozesse umzusetzen und diese zu vermarkten. Und Letzteres ist die Aufgabe der Wirtschaft. Möglich wird die Innovationsleistung der Wirtschaft unter anderem durch das Zutun weiterer Subsysteme. Die Wissenschaft betreibt

Schematische Darstellung des Innovationssystems



Der Innovationsindikator behält seinen ganzheitlichen Ansatz und betrachtet alle innovationsrelevanten Rahmenbedingungen.

zum Beispiel jene Grundlagenforschung, auf der neue Technologien fußen. Das Bildungssystem vermittelt den Menschen die Grundlage für Innovationsleistungen – nämlich Wissen und Fertigkeiten, mit Technologien umzugehen. Staat und Gesellschaft bilden weitere Faktoren, indem sie wichtige Rahmenbedingungen setzen oder Werte definieren.

Input und Output im ökonomischen Modell

Innerhalb des Gesamtsystems und der Subsysteme finden sich einerseits Faktoren, die man als Input bezeichnen kann, also Ressourcen, die in das System eingehen. Andererseits lassen sich andere Faktoren als Output charakterisieren, also Erträge, die aus dem System hervorgehen. Mit dieser Perspektive lässt sich ein Modell formulieren, auf dessen Basis dann auch Wirkungszusammenhänge und Einflussgrößen untersucht werden können.

Das leistet im Fall des neuen Innovationsindikators ein ökonomisches Modell. Auf Basis dieses Modells wurden die relevanten Indikatoren identifiziert und deren Zusammenhänge mit statistischen Verfahren analysiert. Es ist dadurch nicht nur möglich, zwischen Input und Output zu unterscheiden. Zusätzlich kann auch die Wirkung im Zeitverlauf analysiert werden. Dies erlaubt eine bessere Abbildung der Dynamik eines Innovationssystems. Beispielsweise sind die Wirkungen von Bildung und Qualifikation erst mit deutlichem Zeitverzug in den Ergebnissen des Innovationssystems ablesbar. Zur Ableitung von Politikmaßnahmen ist die Beachtung dieses Zeitverzugs von großer Bedeutung. Der neue Innovationsindikator widmet sich mehr als zuvor der Veränderung der Innovationspotenziale der Länder über die Zeit.

Harte und weiche Faktoren

Eine Stärke des Innovationsindikators Deutschland war die Verbindung von harten und weichen Daten. Einerseits verwendet er empirisch klar bestimmbare Größen wie beispielsweise die Ausgaben für Forschung und Entwicklung oder die Zahl

der Patente. Andererseits nimmt er auch Stimmungen und Einstellungen in Wirtschaft und Gesellschaft wie beispielsweise die Risikobereitschaft der Bevölkerung oder die Einschätzung der Qualität des Erziehungssystems in seine Berechnungen auf. Eine Nutzung von harten und weichen Daten gibt es auch im neuen Innovationsindikator. Es haben jedoch nur solche Indikatoren den Sprung in die Liste der Einzelindikatoren des Innovationsindikators geschafft, die einen Erklärungsbeitrag zu Innovation und wirtschaftlicher Entwicklung leisten, unabhängig davon, ob sie hart oder weich gemessen wurden.

Weniger Einzelindikatoren, mehr Vergleichsländer

Der neue Innovationsindikator ist schlanker geworden, indem er mit deutlich weniger Einzelindikatoren auskommt. Die nunmehr 38 Einzelindikatoren werden zu einer Maßzahl – dem Gesamtindikator – zusammengeführt. Daneben werden diese 38 Einzelindikatoren auch zur Beschreibung der fünf Subsysteme – Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft – des Innovationssystems herangezogen, indem sie mindestens einem dieser Subsysteme zugeordnet werden. Mit der Neuauflage des Innovationsindikators wurde auch die Zahl der Länder erhöht, die nun vergleichend nebeneinandergestellt werden. In diesem Jahr werden 26 Volkswirtschaften einbezogen, die auf Wissenschaft, Technologie und Innovation ausgerichtet sind.

Anschlussfähigkeit an die Vorgängerberichte

Der neue Innovationsindikator stellt eine methodische Fortentwicklung seiner Vorgänger aus den Jahren 2005 bis 2009 dar. Mit dem neuen Instrumentarium soll die Innovationsfähigkeit der betrachteten Volkswirtschaften noch genauer analysiert werden. Die methodischen Änderungen wurden so vorgenommen, dass eine inhaltliche Anschlussfähigkeit an die Untersuchungen aus den Jahren 2005 bis 2009 gewährleistet ist. Dies wird zum Beispiel durch die besondere Fokussierung des Innovationsindikators auf die

deutsche Position im Innovationswettbewerb erreicht. Auch gibt es weiterhin große methodische Gemeinsamkeiten, wie zum Beispiel die Betrachtung von harten und weichen Faktoren oder die Einschränkung auf Vergleichsländer, die zu den wichtigsten Wettbewerbern Deutschlands auf den internationalen Märkten zählen. Auch behält der Innovationsindikator seinen ganzheitlichen Ansatz und betrachtet alle innovationsrelevanten Rahmenbedingungen.

Gleichwohl bewirkt die methodische Weiterentwicklung, dass ein direkter Anschluss an die Ergebnisse der Vorgängerstudien nicht möglich ist. Dies wird auch dadurch deutlich gemacht, dass der Innovationsindikator nun die Länder auf einer Skala von 0 bis 100 (und nicht mehr von 1 bis 7) positioniert. Alle in diesem Bericht präsentierten vergangenheitsbezogenen Ergebnisse stellen dementsprechend Berechnungen auf Basis der neuen Methodik dar und sind weder dem Zahlenmaterial älterer Versionen entlehnt noch direkt mit diesem vergleichbar.

Aufbau des Berichts

Das Wichtigste in Kürze sowie die wichtigsten Ansatzpunkte und Handlungsempfehlungen wurden bereits zu Beginn des Berichts präsentiert. Im Anschluss findet sich die Darstellung des Gesamtindikators. Hier wird die Position des deutschen Innovationssystems im internationalen Vergleich beleuchtet. Daneben werden die aktuellen Entwicklungen in den USA und in Japan ausführlich dargestellt und kommentiert. Anhand der Subindikatoren zu Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft findet im darauffolgenden Teil des Innovationsindikators eine detaillierte Diskussion der Entwicklungen und eine Darstellung der Stärken und Schwächen der betrachteten Volkswirtschaften statt.

Ein gesondertes Kapitel widmet sich den neu in den Innovationswettbewerb eingetretenen Volkswirtschaften in Asien und beleuchtet dabei insbesondere die Entwicklung Chinas. Der darauffolgende Abschnitt präsentiert Szenarien, die die Effekte einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen und ei-

ner deutlichen Erhöhung der Ausgaben für Hochschulbildung beispielhaft berechnen. Dabei wird eine Was-wäre-wenn-Perspektive eingenommen, indem analysiert wird, wo Deutschland heute im Gesamtindikator stünde, wenn diese Maßnahmen bereits im Jahr 2005 eingeführt worden wären. Im Anhang des Berichts finden sich Erläuterungen zur verwendeten Methodik und ein Vergleich der Ergebnisse des Innovationsindikators mit anderen Indikatorensystemen.

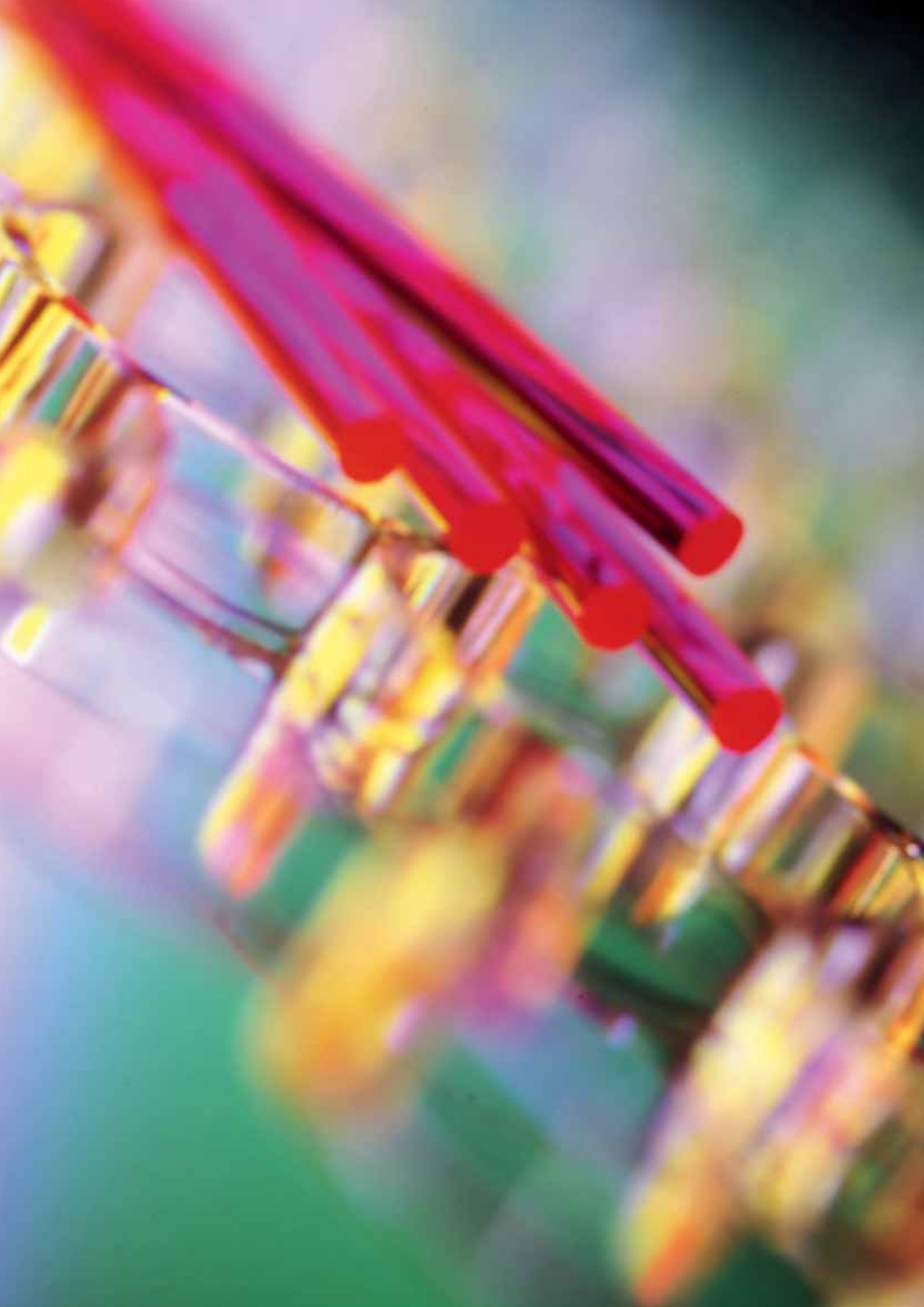
Eine ausführliche Dokumentation der Methoden und der verwendeten Indikatoren kann im elektronisch verfügbaren Methodenbericht auf der Internetseite www.innovationsindikator.de nachgelesen werden.

Die methodischen Änderungen wurden so vorgenommen, dass eine inhaltliche Anschlussfähigkeit an die Untersuchungen aus den Vorjahren gewährleistet ist.



Ergebnisse





Deutschland mit Kontakt zur Spitzengruppe

Die Ergebnisse des Innovationsindikators

Die letzte Ausgabe des Innovationsindikators Deutschland von 2009 liegt nun zwei Jahre zurück. Seitdem hat sich das weltwirtschaftliche Gefüge deutlich verändert. Die Weltwirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 hat ebenso ihre Spuren hinterlassen wie die rasante Entwicklung aufstrebender Länder wie insbesondere China. Diese Änderungen der wirtschaftlichen Realitäten spiegeln sich auch im Innovationspotenzial der Volkswirtschaften wider. Insofern ist das veränderte Ranking im Innovationsindikator 2011 vor allem auf die Aktualisierung des Datenstands zurückzuführen. Die grundlegende methodische Überarbeitung im Zuge der Neuausrichtung und Verringerung der Zahl der verwendeten Indikatoren spielt demgegenüber eine untergeordnete Rolle.

Das Länderset des neuen Innovationsindikators wurde deutlich erweitert. Es sind nun 26 Volkswirtschaften berücksichtigt, die mithilfe einer Zusammenfassung der wichtigsten Einzelkennzahlen zu einer Gesamtmaßzahl – dem Innovationsindikator – bewertet werden. Welche Kennzahlen hierfür herangezogen werden, hat ein ökonomisches Modell im Vorfeld der Analysen identifiziert. Die Punktwerte der Länder variieren zwischen 0 (schlechteste Ausprägung im Vergleich) und 100 (beste Ausprägung im Vergleich), wobei allerdings keines der untersuchten Länder den Idealwert von 100 erreicht, da dies bei allen Einzelindikatoren jeweils den ersten Platz voraussetzen würde. Dies schaffen auch die Besten nicht.

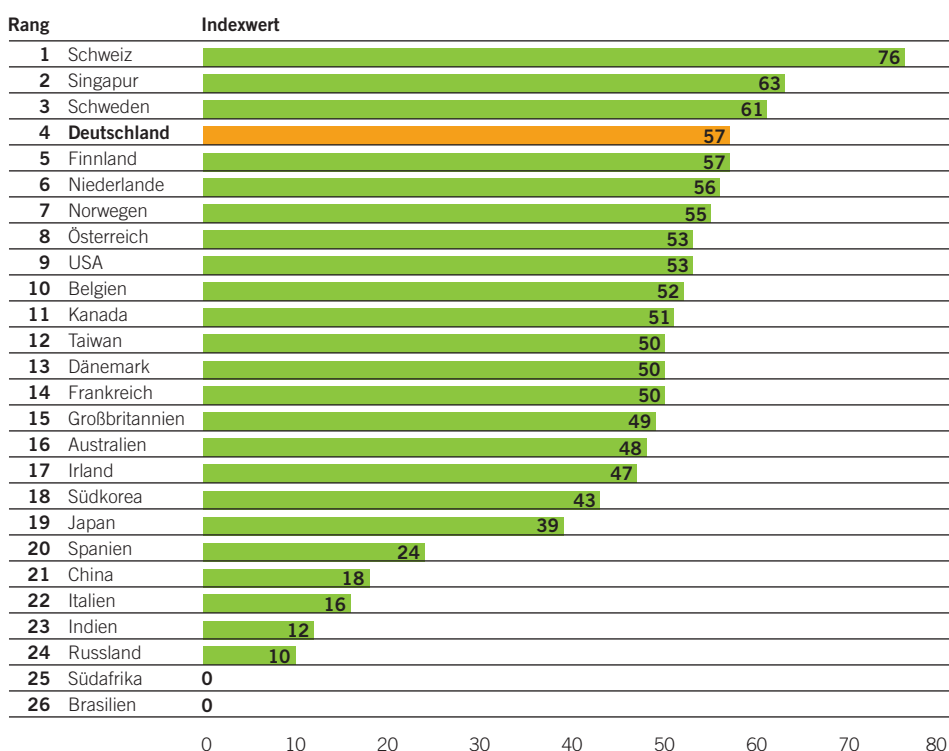
Deutschland und das umkämpfte Mittelfeld

Im Innovationsindikator 2011 liegt Deutschland auf einem guten vierten Platz. Mit einem Indikatorwert von 57 muss es lediglich die schon immer sehr gute Schweiz (Indexwert 76), Schweden (61) sowie das neu in die Spitzengruppe gekommene und in diesem Bericht zum ersten Mal analysierte Singapur (63) vorbeiziehen lassen. Damit hat Deutschland in den vergangenen Jahren einige Plätze gutmachen können, was einerseits auf die gesteigerten Innovationsanstrengungen der Wirtschaft und der Politik sowie insbesondere auf die gesteigerten öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung zurückzuführen ist. Andererseits haben einige Länder unter der Weltwirtschaftskrise stärker gelitten, sodass sich Deutschland auch deshalb verbessern konnte.

Das Ranking im Bereich des Mittelfeldes von Platz 4 bis Platz 17, das von Deutschland angeführt

wird, ist sehr eng, sodass kleinere Änderungen in den Indikatorwerten sich auf das Gesamtranking auswirken können. Die Abbildung auf dieser Seite zeigt, wie nah die Länder bei den Indexwerten beieinander liegen.

Gesamtergebnis des Innovationsindikators



Alle Berechnungen dieser und der folgenden Grafiken auf Basis der neuen Methode

Ranking des Innovationsindikators, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz
2	USA	Schweden	Schweden	Singapur
3	Niederlande	USA	USA	Schweden
4	Schweden	Finnland	Finnland	Deutschland
5	Belgien	Belgien	Singapur	Finnland
6	Kanada	Singapur	Niederlande	Niederlande
7	Deutschland	Kanada	Kanada	Norwegen
8	Finnland	Frankreich	Dänemark	Österreich
9	Frankreich	Deutschland	Belgien	USA
10	Dänemark	Niederlande	Deutschland	Belgien
11	Singapur	Dänemark	Norwegen	Kanada
12	Großbritannien	Großbritannien	Großbritannien	Taiwan
13	Japan	Norwegen	Österreich	Dänemark
14	Norwegen	Japan	Frankreich	Frankreich
15	Australien	Australien	Australien	Großbritannien
16	Österreich	Österreich	Irland	Australien
17	Irland	Irland	Japan	Irland
18	Südkorea	Südkorea	Südkorea	Südkorea
19	Taiwan	Taiwan	Taiwan	Japan
20	Russland	Russland	Spanien	Spanien
21	Indien	Spanien	Indien	China
22	Spanien	Indien	Italien	Italien
23	Italien	Italien	China	Indien
24	China	China	Russland	Russland
25	Brasilien	Brasilien	Südafrika	Südafrika
26	Südafrika	Südafrika	Brasilien	Brasilien

von 57 bis Südkorea mit 43 Punkten. Deutschland liegt gleichauf mit Finnland nur knapp vor den Niederlanden (56) und Norwegen (55). Diese vier Länder unterscheiden sich in ihrer gesamten Innovationsfähigkeit somit nur unwesentlich.

Aufsteiger Österreich, Absteiger USA

Hinter dieser Gruppe von Ländern stehen im diesjährigen Ranking Österreich und die USA (Indexwert 53). Dabei hat gerade Österreich in den vergangenen beiden Jahren einige Plätze gutmachen können. Nachdem es seit Beginn des neuen Jahrtausends konstant etwa auf dem 14. Platz lag, erreicht es nach den Prognosen für 2010 nun den achten Rang. Österreich hat wie vielleicht kein zweites Land der EU das sogenannte Barcelona-Ziel ernst genommen, nämlich die gesamtwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf drei Prozent des BIP zu erhöhen. Durch kontinuierliche Ausgabensteigerungen bei gleichzeitig offensiven innovationspolitischen Maßnahmen wie beispielsweise einer großzügigen steuerlichen FuE-Förderung konnte die FuE-Quote von 1,8 Prozent im Jahr 1998 auf 2,8 Prozent im Jahr 2010 gesteigert werden. Gleichzeitig konnte die österreichische Wirtschaft ihren Innovationsoutput deutlich erhöhen.

Es zeigt sich in der diesjährigen Analyse sehr deutlich, dass die USA nicht mehr zur Spitzengruppe gehören und mit dem 2010 erreichten neunten Platz (Indikatorwert 53) nur noch im Mittelfeld liegen – hinter Deutschland. Aufgrund der Banken- und Wirtschaftskrise, die in den USA ihren Ausgangspunkt nahm und auch ihre stärksten Auswirkungen zeigte, hat das Land in den vergangenen beiden Jahren einige Plätze verloren. Allerdings war auch vor 2009 bereits eine Erosion der US-amerikanischen Position zu erkennen. Über eine lange Zeit konnten sich die USA hinter der Schweiz behaupten, mussten aber in der Folge der New-Economy-Krise zur Jahrtausendwende bereits Schweden und Finnland sowie zuletzt Singapur und die Niederlande passieren lassen. Nun sind die USA also weiter abgerutscht und – wenn auch nur knapp – hinter Deutschland, Finnland, die Niederlande, Norwegen und Österreich zurückgefallen.

Der Innovationsindikator bildet die Position eines Landes immer relativ zur Vergleichsgruppe aller untersuchten Länder ab. Daher kann ein Land nur dann kontinuierlich vorne bleiben, wenn es dauerhaft an der Erhaltung der eigenen Position arbeitet. Insofern bedeutet Stillstand im Innovationswettbewerb immer Rückschritt.

Wie keinem zweiten Land gelingt es der Schweiz bereits seit vielen Jahren, die anderen aufstrebenden und innovationsorientierten Länder auf Distanz zu halten. Die Schweiz hält über nahezu den gesamten Zeitraum einen konstant hohen Wert beim Innovationsindikator. Nur wenigen Ländern ist es gelungen, ähnlich gute Positionen wie die Schweiz zu erreichen. Diese Spitzengruppe (Schweiz, Singapur, Schweden) wird verfolgt von einem breiten Mittelfeld an Ländern. Dieses reicht von Deutschland mit einem Indikatorwert

Da diese Entwicklung Ausdruck struktureller Probleme ist, droht den USA auch der dauerhafte Verbleib im breiten Mittelfeld, wenn nicht sogar noch ein weiteres Abrutschen. Sie sind zwar nach wie vor die größte FuE-Nation und auch ihr Wissenschaftssystem ist absolut betrachtet nach wie vor das weltweit größte. Allerdings könnte man aufgrund der Größe des Landes noch einiges mehr erwarten. Außerdem fand die größere Dynamik zuletzt in anderen Ländern statt. Eine ganz besondere Herausforderung für die USA ist das enorme Handelsdefizit gerade bei Hochtechnologieprodukten. Die USA importieren rund 40 Prozent mehr Hochtechnologie als sie exportieren. Die massiven FuE- und Wissenschaftsinvestitionen machen sich für die USA unter dem Strich auf der internationalen Bühne schon lange nicht mehr in dem Maß bezahlt, wie dies früher der Fall war. Dies liegt auch daran, dass andere Länder ebenfalls die Bedeutung von Forschung und Innovation erkannt haben und die Konkurrenz größer wurde.

Das amerikanische Wirtschaftssystem

Letztlich ist das Abrutschen der Amerikaner im Innovationsindikator auch ein Symptom für tiefer gehende Probleme im gesamten Wirtschaftssystem. Ein aktuell stark steigendes Staatsdefizit und insbesondere eine notorisch negative Handelsbilanz erzeugen Druck auf das System, wobei das hohe Staatsdefizit in den USA seit der Reagan-Regierung in den 1980er-Jahren schon fast Tradition hat. Damals sollten deutliche Steuererhöhungen und staatliche Investitionen die Wirtschaft ankurbeln. Explodiert sind diese Schuldenwerte der USA wegen der massiven Militärausgaben ab 2001. Hinzu kamen die durch die aktuelle Banken- und Wirtschaftskrise hervorgerufenen Herausforderungen für die Sozialsysteme. Das Staatsdefizit der Obama-Regierung hat sich von 2008 auf 2009 mehr als verdreifacht. Trotz des eigentlich nach außen von allen Parteien vertretenen Ideals des schlanken Staates, mit dem die Amerikaner seit Jahrzehnten dynamisches Wachstum verbinden, ist mittlerweile fraglich, ob nicht ein Paradigmenwechsel hin zu einer schuldenfinanzierten Staatstätigkeit stattgefunden hat. Erfahrungen der 1970er-Jahre sowie der 1990er in Japan deuten an, dass eine solche Politik lang-

fristig nicht tragbar ist. Vielmehr erhöhen die über exzessive Schuldenaufnahme finanzierten staatlichen Ausgaben die Geldmenge und verdrängen unter Umständen private Investitionen. Mögliche Folgen sind Inflation und ein niedrigeres mittelfristiges Wirtschaftswachstum.

Bilanzdefizite der USA

Neben dem Staatsdefizit verzeichnen die USA auch ein enormes Leistungsbilanzdefizit, das den Bedarf an Kapitalzufluss erhöht und dadurch Druck auf den US-Dollar ausübt, was wiederum die Inflation ansteigen lässt. Das Problem der amerikanischen Verschuldung gegenüber dem Ausland ist in vielerlei Hinsicht problematischer als das Deutschlands. Erstens ist das deutsche Staatsdefizit geringer – nicht nur absolut, sondern auch gemessen an der Wirtschaftskraft. Zweitens steht in Deutschland dem Staatsdefizit ein hoher Überschuss der Privatwirtschaft gegenüber, sodass sich der Staat in einer Nettobetrachtung gegenüber den eigenen Bürgern verschuldet, während sich in den USA auch die Privaten zunehmend gegenüber dem Ausland verschulden, die Nation als solche also mittelfristig immer mehr in Abhängigkeit gerät.

Problematisch ist darüber hinaus die Art der Verwendung der schuldenfinanzierten Ressourcen. Das Handelsdefizit der USA ist in erster Linie auf Konsumausgaben zurückzuführen. Ferner unterliegen heute viele Konsumgüter wie beispielsweise Elektronikartikel stärker einem Preiswettbewerb als noch vor einigen Jahren, sodass die Fähigkeit, kostengünstig produzieren zu können, zum entscheidenden Wettbewerbsparameter geworden ist. Billige Produktionsstandorte bieten die westlichen Industrienationen – darunter auch die USA – jedoch bereits seit geraumer Zeit nicht mehr. Daher ist die Bedeutung von Innovationen und neuen Technologien auf qualitativ hohem Niveau eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der westlichen Industrienationen, zumindest jener, die keine Rohstoffe anzubieten haben wie Norwegen oder Russland. Es ist davon auszugehen, dass die aufgenommenen Schulden nicht so verwendet wurden, dass hieraus ökonomische Rückflüsse in Form einer Stärkung der US-amerikanischen Wettbewerbsposition zu erwarten sind.

Stichwort

Die Indikatoren

Der neue Innovationsindikator setzt sich aus 38 Einzelindikatoren zusammen, die sich in einem ökonomischen Modell als signifikant und damit relevant für die Beschreibung der Innovationskraft eines Landes erwiesen haben. Innovation ist dabei kein Selbstzweck, sondern ist für entwickelte und moderne Volkswirtschaften die wichtigste Chance zur Sicherung von Wirtschaftswachstum, Wohlstand und Beschäftigung. Innovation ist im Innovationsindikator definiert als die Umsetzung von neuen Ideen, das heißt, Innovationsprozesse werden ganzheitlich von der ersten Idee, über Forschung, Entwicklung und Systematisierung bis hin zur Marktentwicklung, Markteinführung und zum Markterfolg gesehen. Innovationen sind nicht ausschließlich technischer Natur: Auch Dienstleistungen, Organisationsmethoden oder Prozesse können innovativ sein und das Ziel haben, etwas Neues zu schaffen oder etwas besser zu machen. Deshalb ist es nicht nur wichtig, Indikatoren für Forschungs- und Entwicklungsprozesse in Industrieunternehmen zu betrachten, sondern auch Indikatoren zur Umsetzung, zur Nachfrage oder zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen. All diese Aspekte reflektieren die Einzelindikatoren des neuen Innovationsindikators.



Deutschland nutzt im Innovationsprozess das Potenzial gut ausgebildeter Frauen nach wie vor nur in geringem Maß.

Die USA werden auch in den nächsten Jahren keinen Spitzenplatz mehr einnehmen.

USA verlieren an Bedeutung

Nach den Analysen des neuen Innovationsindicators werden die USA in den nächsten Jahren nicht nur relativ zu ihrer Größe und ihren Aufwendungen keinen Spitzenplatz mehr einnehmen. Sie werden mittelfristig auch absolut nicht mehr an der Spitze stehen, weder bei FuE-Aufwendungen noch bei wissenschaftlichen Publikationen oder Patenten. In weiter entfernter Zukunft werden sie auch nicht mehr die größte Volkswirtschaft der Welt sein. Dies ist bereits heute absehbar, denn dazu sind die USA aufgrund der Bevölkerungszahl zu klein. Es ist zu erwarten, dass mindestens China und möglicherweise Indien, wenn sie weiterhin in dem bisherigen Tempo die Produktivität von Arbeit und Kapitaleinsatz erhöhen, bei der Wirtschaftskraft zu den USA aufschließen und diese schließlich überflügeln werden. Das muss allerdings weder für die USA noch für andere Länder ein grundsätzliches Problem sein.

Mit einem Indikatorwert von 52, nur leicht hinter den USA, erreicht Belgien den zehnten Rang. Darauf folgt eine Gruppe bestehend aus Kanada (51), Taiwan (50), Dänemark (50) und den beiden großen europäischen Industrienationen Frankreich (50) und Großbritannien (49), dahinter liegen schließlich Australien (48) und Irland (47), das selbst diesen Platz angesichts der durch die Wirtschaftskrise notwendig gewordene Sparpolitik in Zukunft sicher kaum wird halten können.

Frankreich: Neue Innovationsbemühungen

Während Frankreich seit Beginn der 1990er-Jahre stetig an Boden verloren hat und von einem ehemaligen Spitzenplatz ins untere Mittelfeld auf Platz 14 abgerutscht ist, hat sich Großbritannien stets im Mittelfeld befunden und war von leichten Schwankungen abgesehen auch früher schon auf seinem aktuellen Platz 15 zu finden. Für die Erosion der französischen Innovationskapazitäten sind mehrere Faktoren innerhalb des Innovationssystems verantwortlich. Sowohl in der Wissenschaft als auch im Bildungssystem, bei den staatlichen Rahmenbedingungen und in der Wirtschaft kam es zu teilweise deutlichen Verschlechterungen. Erst in der jüngsten Zeit hat sich der französische Staat wieder verstärkt der Innovationspolitik zugewendet und dabei das alte Konzept der nahezu ausschließlichen Förderung nationaler Champions zugunsten einer breiten Innovationsförderung und der Entdeckung von kleinen und mittelgroßen Unternehmen als Zielgruppe des innovationspolitischen Handelns verändert. Man hat dabei teilweise Anleihen bei Deutschland und anderen Ländern gemacht, beispielsweise bei der Clusterförderung oder zuletzt mit den Carnot-Instituten bei der Rolle der Fraunhofer-Gesellschaft in der deutschen Forschungslandschaft. Anders als hierzulande, wo sie noch gänzlich fehlt, dürfte gerade die Reform der steuerlichen Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Unternehmen mittelfristig positive Effekte für Frankreich zeigen. Reformen der staatlichen Innovationslandschaft und neue Innovationsinstrumente wie die Pôles des Compétitivité – ähnlich dem deutschen Spitzenclusterwettbewerb – haben eine neue Motivation ins System gebracht und den zentralstaatlichen Interventionismus

etwas aufgebrochen. Man darf also auf Frankreich hoffen, wenngleich an vielen Stellen – vor allem bei den öffentlichen und privaten Investitionen – aktuell noch keine Dynamik zu verzeichnen ist. Frankreich ist aber bei diesen Aspekten auch nicht weiter zurückgefallen.

Dänemark fällt zurück, Japan enttäuscht

Für Dänemark hat der Innovationsindikator 2009 noch eine deutlich bessere Position ausgewie-

sen. Dänemark befand sich auch nach der neuen Berechnungsmethode des Innovationsindikators noch bis vor wenigen Jahren im oberen Mittelfeld, wenngleich es auf Basis der hier verwendeten 38 Indikatoren niemals einen Spitzenplatz einnehmen konnte. In jüngerer Zeit reicht jedoch das Engagement für einige Inputgrößen gerade in den Bereichen Bildung und Gesellschaft nicht mehr aus.

Japan erreicht einen bemerkenswert schlechten Platz im Ranking. Es liegt noch hinter Südkorea, obwohl es nach wie vor in absoluten Größen

Exkurs

Frauen stellen das Ranking auf den Kopf

Qualifiziertes Personal ist in hoch entwickelten Industrieländern ein entscheidender Faktor im Innovationsprozess. Der Mangel an Fachkräften wird von vielen Unternehmen als ein wichtiges Innovationshemmnis genannt. Neben einer Öffnung der Arbeitsmärkte für ausländische Fachkräfte und verstärkten Bildungsanstrengungen ist die Erhöhung des Anteils von Frauen, die in Forschung und Innovation tätig sind, ein Ansatzpunkt, um das Fachkräfteangebot zu erhöhen. Der aktuelle Innovationsindikator hat den Beitrag von Frauen zur Innovationsfähigkeit und -leistung im Ländervergleich erhoben.

Die stärkere Einbindung von Frauen verspricht ein enormes Innovations- und Wissenspotenzial. Hinzu kommt, dass eine höhere Beteiligung von Frauen auch aus gleichstellungspolitischer Perspektive geboten ist. Denn Forschungs- und Innovationstätigkeiten sind mit einem hohen Einkommenspotenzial, guten Karrieremöglichkeiten und gesellschaftlichem Einfluss verbunden.

Um den Beitrag von Frauen an der Innovationsfähigkeit und -leistung von Ländern zu messen, müssen die einzelnen Indikatoren getrennt nach Frauen und Männern erhoben werden. Unter den 38 Einzelindikatoren des Innovationsindika-

tors kann dies derzeit für vier Faktoren erreicht werden:

- Anteil von Frauen an allen Forschenden
- Anteil von Frauen an allen Beschäftigten mit Hochschulabschluss
- Anteil von Frauen an allen Beschäftigten mit einem Abschluss der Sekundarstufe II (ohne Hochschulabsolventen)
- Anteil von Erfinderinnen an allen Erfindenden eines Landes.

Betrachtet man nur diese vier Indikatoren, wird das Länderranking des Innovationsindikators fast auf den Kopf gestellt. Indien und Brasilien sind die beiden Länder, in denen Frauen den höchsten (Input-)Beitrag zu Forschung und Innovation leisten, gefolgt von Spanien, China, Südafrika und Russland. Somit sind es vor allem die neu in den Technologiewettbewerb eintretenden Länder, die in besonders großem Umfang auf das Potenzial der Frauen zurückgreifen. Die fünf Länder, die beim Frauenranking die hinteren Plätze einnehmen, sind die Niederlande, Deutschland, Österreich, Taiwan und Japan.

Derzeit nutzt Deutschland das Potenzial von Frauen in Forschung und Innovation nur in sehr geringem Maß. Von den insgesamt rund 450.000 Personen, die in Deutschland im Bereich von

Forschung und technologischer Entwicklung in Wirtschaft und Wissenschaft tätig sind, sind weniger als ein Viertel Frauen. Besonders niedrig ist der Frauenanteil in den FuE-Abteilungen der Unternehmen. Die großen Beiträge der Frauen in den aufholenden Ländern liegen einerseits an einer deutlich größeren Partizipation von Frauen in der Wissenschaft und andererseits in einem Bildungssystem, in dem früher zwar nur ein relativ kleiner Teil der Bevölkerung höhere Bildungsabschlüsse erworben hat, die Bildungschancen zwischen den Geschlechtern in dieser Gruppe aber recht gleich verteilt waren.

Das schlechte Abschneiden Deutschlands und die hohe Bedeutung des Themas sind Anlass genug, sich im Innovationsindikator des kommenden Jahres im Rahmen einer Schwerpunktuntersuchung mit diesen Fragen zu beschäftigen. Erst dann können weiter differenzierte Aussagen zur Rolle der Frauen im Innovationsprozess gemacht werden. Für Deutschland steht allerdings bereits jetzt fest: Es kann sich dieses unausgeschöpfte Potenzial nicht länger leisten, wenn es auch weiterhin im Innovationswettbewerb oben stehen will.

zu den wichtigsten Innovationsnationen gehört. Schließlich erzielt Japan aktuell bei den Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung den dritten Platz hinter den USA und China. Das japanische Innovationssystem hat es in den vergangenen Jahren nicht geschafft, sich strukturell hinreichend an die neuen globalen Rahmenbedingungen anzupassen. Zwar gehören japanische Großkonzerne wie Toyota, Matsushita oder Sony weiterhin zu den jeweiligen Branchenriesen. Die neu hinzugetretenen Industrienationen Südkorea, Taiwan und China sowie einige weitere Länder haben aber die Stärken der japanischen Wirtschaft in der Elektronik untergraben und Japan in seinem traditionellen Hauptmarkt Ostasien kräftig Konkurrenz gemacht. Die japanische Wirtschaft hat mit der Konkurrenz durch die Nachbarn im Westen deutlich mehr zu kämpfen als beispielsweise die USA, die aus anderen Gründen unter Druck geraten.

Daneben hat sich das japanische Innovationssystem nicht hinreichend auf die Globalisierung von Wissenschaft und Forschung eingestellt. Japanische Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Prozess der Wissensgenerierung und -verbreitung sind international längst nicht so gut vernetzt wie andere Industrienationen. Dies belegen die auf wissenschaftlichen Publikationen basierenden Einzelindikatoren, aber auch die sehr niedrige Zahl internationaler Kopatente, das heißt Patente, die in Kooperation von japanischen und ausländischen Forschern hervorgebracht wurden, sowie die relativ geringe Zahl an ausländischen Studierenden. Das japanische System hat sich zu wenig geöffnet. In Zeiten von komplexen Technologien und rasanten Neuerungen in Wissenschaft und Forschung ist ein stark national ausgerichtetes Innovationssystem gerade bei einer auf Exporte ausgerichteten Wirtschaft dauerhaft nicht Erfolg versprechend.

Japan fehlt Öffnung nach innen

Daneben scheint das japanische System auch nach innen nicht hinreichend offen zu sein. Der weitaus größte Anteil der Forschungsaufwendungen wird in Unternehmen verausgabt, während die Anteile der öffentlichen Forschungseinrichtungen und der Universitäten eher gering sind. Zwar ist es ein aktuelles politisches Ziel, den Beitrag der öffentlichen Finanzierung von Forschung auf ein Prozent des BIP zu erhöhen. In Anbetracht der Erdbebenkatastrophe und ihrer Folgen wird dies allerdings kaum zu erreichen sein, da die Mittel anderweitig benötigt werden. Zwar ist eine hohe FuE-Beteiligung der Wirtschaft für viele Systeme ein wichtiger Antriebsfaktor und Erfolgsfaktor. Es gibt auch keine Faustregel, wie hoch diese Quote sein sollte. Im Fall Japans scheint sie allerdings zu unterstreichen, dass die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und die Wissenschaftsanbindung der privaten Forschung zu gering sind. Schaut man tiefer in das System hinein, zeigt sich zusätzlich eine starke Versäulung des Forschungssystems, indem einzelne Institute sehr eng an einzelne Ministerien gebunden sind. Hinzu kommt, dass manche Institute gar nicht mit der Wirtschaft zusammenarbeiten können, da es keine Möglichkeit der Finanzierung



Studierende an der Universität Zürich: Das Hochschulsystem der Schweiz ist Weltspitze. Wissenschaft und Forschung genießen einen hohen Stellenwert.

„Wie ein wendiges kleines Segelschiff“

Prof. Dr. Uschi Backes-Gellner, Inhaberin des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre an der Universität Zürich und Mitglied der Expertenkommission für Forschung und Innovation, erklärt, weshalb die Schweiz innovativer ist als andere Länder.

Als Deutsche, die in Zürich arbeitet: Überrascht es Sie, dass die Schweiz erneut den Innovationsindikator anführt?

Überhaupt nicht. Ich habe die Schweiz immer wie ein wendiges kleines Segelschiff erlebt, demgegenüber mir Deutschland eher wie ein schwerfälliger Tanker vorkam.

Fragt sich natürlich, woran das liegt. Begünstigen die Besonderheiten im politischen System die Innovationsfähigkeit?

Die direkte Demokratie hat sicher auch auf die Innovationsfähigkeit und wohl noch mehr auf die Innovationswilligkeit bedeutenden Einfluss. Aktuell zeigt sich das am Vergleich zwischen Stuttgart 21 und der Durchmesserlinie mit unterirdischem Bahnhof in Zürich – der per Volksabstimmung beschlossen und dann ohne Probleme umgesetzt wurde.

Besonders deutlich führt die Schweiz im Bereich Wissenschaft. Deckt sich das mit Ihren Erfahrungen?

Ja. Man spürt hier in seiner täglichen Arbeit ständig die hohe Wertschätzung für Forschung und Wissenschaft. Das fängt an bei der baulichen Substanz der Universitäten, geht weiter über hochwertige Lehrstuhlausstattungen und endet bei großen Entscheidungsspielräumen und hervorragender Unterstützung durch die Administration. Während ich in Deutschland als Lehrstuhlinhaberin sieben Jahre lang ein Kürzungsprogramm nach dem anderen über mich ergehen lassen musste, durfte ich in der Schweiz plötzlich über Schwerpunktsetzungen für eine mehrjährige Ausbauphase nachdenken. Zugleich gibt es eine starke und vor allem an internationalen Standards gemessene Leistungsorientierung.

Letztere wirkt offenbar auch im Bildungssystem – wo sehen Sie hier die besonderen Stärken?

Der große Vorteil des Bildungssystems ist seine ausgeprägte Differenzierung. Neben einem gut ausgestatteten Primar- und Sekundarschulbereich steht ein duales Bildungssystem, in dem bis heute zwei Drittel eines Jahrgangs eine international mehr als wettbewerbsfähige berufliche Ausbildung bekommen. Parallel dazu gibt es hervorragende Gymnasien, deren Qualität durch strenge Aufnahmeprüfungen sichergestellt wird und die den Hochschulen eine kleine, aber exzellent ausgebildete Zahl an Studienplatzbewerbern garantieren. Komplementiert wird das Ganze durch ein vorbildlich ausgebautes System an formaler Weiterbildung, das nach dem Prinzip „kein Abschluss ohne Anschluss“ jedem Interessierten eine Weiterentwicklungsmöglichkeit bis hin zur Tertiärstufe einräumt. Besonders stolz kann die Schweiz auf ihre höhere Berufsbildung sein, die eine hochwertige, an der betrieblichen Praxis orientierte und mit theoretischem Wissen unterfütterte tertiäre Ausbildung darstellt.

Welche Rolle spielt die Wirtschaft dabei?

Durch die starke Einbindung der Unternehmen in die berufliche und höhere Ausbildung eines sehr großen Teils der Bevölkerung werden einerseits eine sehr gute Abstimmung der Ausbildungsinhalte mit dem Bedarf garantiert und andererseits die staatlichen Ressourcen geschont.

Was wiederum erklären würde, warum die Schweiz mit dem Input mehr Output erzielt als andere.

Ja, die Einbindung der Unternehmen in die Berufsbildung ist die Grundlage für eine vergleichsweise



Prof. Uschi Backes-Gellner

großzügige Ressourcenausstattung der akademischen Bildung und Forschung. Auch deshalb sind in der Schweiz sensationelle 70 Prozent der Studierenden an einer Spitzenhochschule – Top 200 im Shanghai-Ranking –, während es in den USA oder Deutschland nur rund 20 Prozent sind. Solche Bedingungen ziehen die weltweit besten Köpfe, ob Studierende oder Dozierende, an, die wiederum – in Kombination mit den in den Unternehmen hervorragend ausgebildeten Facharbeitern – den idealen Nährboden für Innovationen bilden.

Klingt nach einem perfekten Bildungssystem – ohne jeden Makel?

Wenn man nach Schwächen des schweizerischen Bildungssystems sucht, dann fällt einem vor allem die Fragmentierung aufgrund kantonaler Schulzuständigkeiten ein. Aber auch an der Behebung dieses Problems wird im Moment mit Nachdruck gearbeitet.

Italien muss im Innovationsbereich als „Sorgenkind“ Europas eingestuft werden.

durch die Wirtschaft gibt. Das Problem setzt sich noch fort, da auch die Wissenschaft sich nicht an den Fragen und den Bedarfen der Wirtschaft ausrichten kann.

Die negativen Folgen dieses Systems sind unausgeschöpfte Potenziale des Austauschs und eine zu geringe Orientierung an den aktuellen technologischen Herausforderungen der Wirtschaft. Die Analysen und Erfahrungen aus den erfolgreichen Innovationssystemen weltweit belegen jedenfalls, dass ein Austausch von Wissenschaft und Wirtschaft die technologische Entwicklung begünstigt. Nicht zuletzt deshalb war die Innovationspolitik der deutschen Bundesregierungen in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten gerade auf die Verbesserung und Erweiterung der Zusammenarbeit und des Austauschs von Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet. Nun muss diese Funktion nicht automatisch auch in anderen Innovationssystemen die gleiche Bedeutung haben und die gleiche Wirkung zeigen. Bezogen auf Japan kann man jedoch sowohl auf

der Grundlage der Indikatoren als auch auf Basis der wissenschaftlichen Literatur insgesamt ein Entwicklungspotenzial unterstellen.

Japans Stärken

Selbst wenn sich Japan einige Schwächen im Bildungssystem leistet, gehören zu den Stärken Japans dennoch die guten Leistungen im Grundschul- und Sekundarbereich. Im PISA-Vergleich der OECD schneidet Japan sehr gut ab. Die Beschäftigung von hoch qualifiziertem Personal und die nicht zuletzt darauf aufbauende Forschung in den Unternehmen sind weitere japanische Stärken. Betrachtet man nur das Wirtschaftssystem, würde Japan einen deutlich besseren Rangplatz erreichen. Allerdings hat sich die japanische Platzierung auch hier in den vergangenen Jahren deutlich verschlechtert. Was dem japanischen System zugute kommt und auch in der Vergangenheit zugute kam, ist die hohe Systemproduktivität, das heißt die günstige Relation von Output



Wachsender Wettbewerb: Japan verfügt immer noch über ein starkes Wirtschaftssystem mit hoher Produktivität. Das Land muss jedoch strukturelle Änderungen dringend angehen.

und Input, wie sie im Innovationsindikator berechnet wird. Japan ist sowohl beim Output als auch beim Input nicht Spitze. Die Ergebnisse, die es mit den relativ geringen Investitionen erzielt, waren über Jahre hinweg aber sehr gut. Dies bedeutet, dass das japanische System eine hohe Produktivität aufweist, die nur noch geschlagen wird vom schweizerischen und zuletzt dem – wie wir heute wissen: überhitzten – irischen Innovationssystem. Das japanische Innovationssystem funktioniert also (noch) äußerst effizient im Vergleich zu den anderen Innovationssystemen, die im Innovationsindikator untersucht werden.

Der schlechte 19. Platz im Vergleich der 26 Länder in unserer Rangliste hat sich bereits vor der Atomkatastrophe von Fukushima gezeigt. Aufgrund der massiven Investitionen und der Produktionsausfälle 2011 wird sich diese Position kurzfristig aber auch nicht verbessern. Im Gegenteil: Japan wird noch stärker auch um den derzeitigen 19. Platz kämpfen müssen.

Schlusslichter: BRICS-Staaten

Am unteren Ende des Rankings finden sich – mit deutlichem Abstand zu Japan und Südkorea – Spanien (Indexwert 24) und Italien (16) sowie die aufkommenden BRICS-Staaten Brasilien (0), Russland (10), Indien (12), China (18) und Südafrika (0; siehe zu Südkorea und BRICS auch das Kapitel „Asien“). Italien muss im Innovationsbereich als „Sorgenkind“ Europas eingestuft werden. Es liegt in der Gesamtbewertung sogar noch hinter China und kann nur noch Indien, Russland, Südafrika und Brasilien hinter sich lassen. Hervorzuheben ist, dass die Position im Vergleich zu den etablierten Industrienationen niemals wirklich besser war. Es ist aber bezeichnend, dass ein Flächenland wie China, das erst seit gut einem Jahrzehnt aktiv sein Innovationssystem entwickelt, Italien bereits hinter sich lassen konnte.

Input- und Outputindikatoren

Durch die methodische Neuausrichtung des Innovationsindikators und die damit verbundene ökonomische Modellierung der Innovationssys-

teme ist eine Unterscheidung zwischen Input- und Outputindikatoren möglich. Dabei spiegeln Inputindikatoren in erster Linie die Investitionen und Wissensflüsse wider, die in die Innovationssysteme eingehen. Hierunter fallen Faktoren wie die Zahl der Hochschulabsolventen, die Bildungsinvestitionen oder die Ausgaben für Forschung und Entwicklung, aber auch Indikatoren, die die Rahmenbedingungen der Innovationssysteme abbilden. Dazu gehören beispielsweise die Risikofreude oder der Anteil der Postmaterialisten in einer Gesellschaft (siehe Infokasten), aber auch die Marketingaufwendungen oder die Qualität der wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Die Outputindikatoren setzen sich aus den Ergebnissen der einzelnen Subsysteme, aber auch aus solchen Faktoren zusammen, die eher die gesamte Leistungsfähigkeit des Systems widerspiegeln wie beispielsweise das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, die Anzahl der Patente und Publikationen oder der Beschäftigten in Hochtechnologie und wissensintensiven Dienstleistungen sowie dem Handelsbilanzsaldo oder der Wertschöpfung pro Arbeitsstunde in der Industrie.

Das dem Innovationsindikator zugrunde liegende ökonomische Modell ermöglicht es, die Wirkungen der Faktoren und deren Zusammenspiel zu untersuchen. Ebenso können die Zeitverzögerungen dieser Wirkungen berücksichtigt werden. Die Analysen haben dabei gezeigt, dass es in der Vergangenheit im Durchschnitt bei allen untersuchten Ländern neun bis zwölf Jahre gedauert hat, bevor Investitionen – gemessen durch den Index der Inputindikatoren – zu einer signifikanten Verbesserung des Outputs geführt haben. Nimmt man an, dass dieser Zeitverzug bestehen bleibt, erlaubt diese Erkenntnis, Erwartungen über die zukünftige Entwicklung der Ergebnisindikatoren und der Stellung der Länder im Innovationswettbewerb zu formulieren. Dies lässt auf eine stabile Produktionsbeziehung zwischen Input und Output schließen. In komplexer werdenden Technologiefeldern sind hohe FuE-Investitionen, gut ausgebildete Beschäftigte, ein gut funktionierendes Wissenschaftssystem und politische und gesellschaftliche Stabilität notwendige Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Erfolg. Andererseits belegt dies auch, dass bei aller Verschiedenheit der Innovationssysteme das Zusammenspiel der

Stichwort

Postmaterialismus

Ein Beispiel für einen gesellschaftlichen Indikator ist die Verbreitung von postmaterialistischen Werten und Einstellungen in der Bevölkerung. Zu diesen postmaterialistischen Werten und Einstellungen gehören beispielsweise eine hohe Bedeutung des Umweltschutzes, kulturelle Bedürfnisse oder politische und religiöse Freiheit. So gekennzeichnete Gesellschaften werden als postmaterialistisch bezeichnet, da diese Werte und Einstellungen sich in der Breite erst dann zeigen, wenn ein hinreichendes Maß an materiellem Wohlstand in einer Gesellschaft erreicht wurde. Zur Messung der Verbreitung von postmaterialistischen Werten und Einstellungen in Gesellschaften gibt es eine international eingeführte und wissenschaftlich fundierte Methode. Die Bewertung anhand dieser Methode hat sich im Berechnungsmodell des Innovationsindikators als eine relevante Größe zur Beschreibung der Innovationsfähigkeit von Ländern gezeigt. Ein höherer Anteil an postmaterialistischen Werten und Einstellungen geht dabei mit einer höheren Innovationsfähigkeit einher. Dies lässt sich dadurch erklären, dass in solchen Gesellschaften einerseits weitere, über rein materielle Bedürfnisse hinausgehende Bedürfnisse nach Individualisierung und Erhöhung der Lebensqualität entstehen und andererseits die Befriedigung dieser Bedürfnisse durch einen hohen Wohlstand erst möglich wird.

einzelnen Faktoren ein wichtiger Aspekt für das Funktionieren des gesamten Innovationssystems ist. Die expandierenden und aufholenden Länder fallen ein wenig aus diesem Muster heraus, denn sie erzielen noch einen niedrigen Output im Vergleich zu ihrem hohen Input. Hierzu gehören Taiwan, Singapur, Südkorea, aber auch Kanada und vor allem China, das beim Output bisher kaum punkten kann, aber beim Input mittlerweile ein erkleckliches Maß erreicht hat.

Investitionen in Inputfaktoren

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass die Inputfaktoren in zahlreichen hoch entwickelten Industrieländern in der jüngeren Vergangenheit nur wenig erweitert wurden, sodass die Indexwerte sich nur in geringem Maß verändert haben. Demgegenüber haben die aufkommenden Inno-

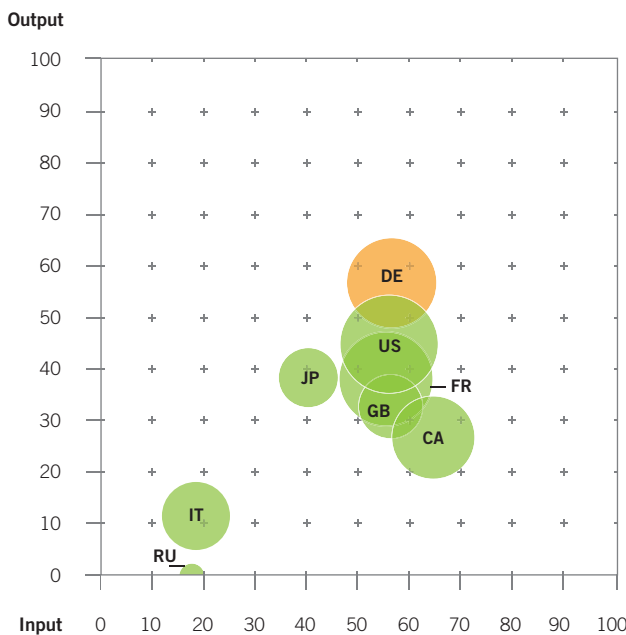
vationsländer stark investiert und konnten sich gerade durch die Ausweitung der Inputindikatoren beim gesamten Innovationsindikator nach vorne schieben. Dies lässt auch beim Output eine Verbesserung der Indexwerte in den nächsten Jahren erwarten. Die einzige große Industrienation, die in den vergangenen Jahren den Indexwert der Inputfaktoren – deutlich sichtbar seit 2008 – verbessern konnte, ist Deutschland. Die USA haben über die Zeit deutlich abgebaut. Österreich hatte eine deutliche Verbesserung der Werte bereits Anfang des neuen Jahrtausends erreicht, ähnlich wie Großbritannien. Die Niederlande verzeichnen eine stetige, aber mäßige Steigerung seit 2006. Die übrigen Länder bleiben nahezu konstant. Dies bedeutet nicht, dass sie ihre Investitionen in den vergangenen Jahren nicht auch gesteigert haben. Sie haben dies lediglich in einer Größenordnung getan, wie es dem allgemeinen Trend der Innovationsnationen entspricht.

Mit der Unterscheidung nach Input und Output wird nun deutlich, dass die Verbesserung der deutschen Position in den vergangenen Jahren insbesondere auf Erhöhungen im Bereich der Investitionen, also der Inputindikatoren, zurückzuführen ist. Es lässt sich für die Jahre ab 2008 bei einer Vielzahl von Einzelindikatoren eine Verbesserung identifizieren. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie die Zahl des Forschungspersonals wurden zum Ende des Jahrzehnts nochmals stark erhöht. So erreichte Deutschland im Jahr 2009 beispielsweise eine FuE-Quote (FuE-Aufwendungen in Prozent des BIP) von 2,8 Prozent. Dies ist der höchste Wert seit der Wiedervereinigung. Hinter dem Anstieg stehen insbesondere die High-techstrategie, erweiterte Ausgaben für Forschung im öffentlichen Sektor (Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) sowie Maßnahmen wie die Exzellenzinitiative und der Pakt für Forschung und Innovation. Demgegenüber waren die Beiträge der Wirtschaft jüngst nicht herausragend, sondern entsprachen den Steigerungen in den meisten anderen Ländern. Beim Ranking der FuE-Aufwendungen im Unternehmenssektor ist Deutschland seit 2007 sogar zurückgefallen.

Da Deutschland seine Investitionen in Wissenschaft und Forschung erhöht hat, darf man in den nächsten Jahren mit einer Steigerung bei den

Indexwerte der Input- und Outputindikatoren der G8-Länder

DE	Deutschland
FR	Frankreich
GB	Großbritannien
IT	Italien
US	USA
CA	Kanada
JP	Japan
RU	Russland



Die Größe der Kreise reflektiert das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf



Mehr Personal, bessere Ausstattung: Die Bundesregierung hat Ende des Jahrzehnts ihre Investitionen in Forschung und Entwicklung nochmals stark erhöht.

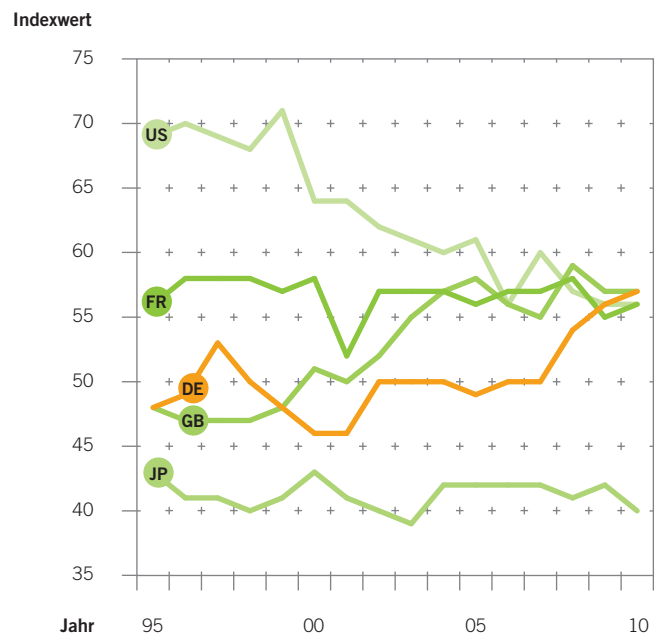
Outputindikatoren rechnen. Allerdings wird sich dies vermutlich zunächst lediglich in den Ergebnissen der öffentlichen Forschung zeigen. Diese könnten dann durch entsprechende Mechanismen auch auf die Wirtschaft und das Gesamtsystem überspringen. Eine Ausweitung der relativen Investitionsaktivitäten in der Wirtschaft hätte demgegenüber allerdings eine direktere Wirkung auf die Outputindikatoren, denn die Wirtschaft hat das größere Gewicht. Man muss daher abwarten, wie sich die Position Deutschlands hier tatsächlich in Zukunft verändern wird.

Inputfaktoren im Ländervergleich

Trotz der Verbesserungen des Indexwertes für die Inputfaktoren reicht es für Deutschland in diesem Bereich lediglich für den zehnten Rang und einen Indexwert von 57. Demgegenüber haben Singapur als führendes Land mit einem Indexwert von 72 und auch die zweitplatzierte Schweiz mit einem Wert von 69 bei den Input-

Entwicklung des Inputindex der fünf großen Industrieländer

DE	Deutschland
FR	Frankreich
GB	Großbritannien
JP	Japan
US	USA



Indikatoren einen nennenswerten Vorsprung. In Deutschland muss also noch breiter in das Innovationssystem investiert werden, wenn man zur Spitzengruppe, insbesondere zu dem für Deutschland relevanten Benchmark Schweiz, aufschließen möchte. Der Vergleich mit Singapur unterstreicht, dass die gute Position in erster Linie durch die deutliche Ausweitung der Investitionen in Inputfaktoren zustande kommt. Erwähnenswert sind auch die Platzierung Kanadas

(Rang 3) sowie Taiwans (Rang 7), die bei den Inputfaktoren sehr gut abschneiden und dadurch auch im Gesamtranking eine gute Position erreichen. Die USA sind beim Input im Mittelfeld zu verorten, wenngleich sie lediglich einen Indexpunkt hinter Deutschland und gleichauf mit Südkorea liegen. Der Abstieg in der Rangfolge ist für die USA bei den Inputindikatoren seit dem Jahr 2000 unverkennbar. 1999 waren sie noch Zweiter und zehn Jahre später liegen sie auf dem

Exkurs

Berufliche Bildung – Systemvielfalt erschwert internationalen Vergleich

Innovationen werden von Menschen gemacht. Ihre Fähigkeiten sind der entscheidende Faktor in jedem Innovationssystem. Formale Qualifikationen bilden eine wesentliche Grundlage, damit sich der Einzelne in Innovationsprozesse einbringen kann. Die Ausbildung der jungen Menschen und die kontinuierliche Weiterbildung der Berufstätigen sind daher wichtige Messgrößen zur Beurteilung der Innovationsfähigkeit einer Wirtschaft.

Häufig wird hier der Fokus auf die akademische (Hochschul-)Ausbildung gelegt. Aber auch die berufliche Bildung ist für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit bedeutend. Denn hier erwerben junge Menschen praxisnahe Fertigkeiten und Kenntnisse zur effizienten Ausübung eines Berufes. Durch die genaue Kenntnis der wirtschaftlichen Abläufe und Zusammenhänge in ihrem Tätigkeitsfeld können sie Innovationspotenziale erkennen und Anpassungen zielgerichtet umsetzen.

In der Diskussion internationaler Vergleichsuntersuchungen wird häufig darauf verwiesen, dass das duale System der beruflichen Bildung in Deutschland das schlechte Abschneiden in der tertiären Bildung kompensieren könne. Eine angemessene Berücksichtigung ist also auch

deshalb wichtig, um zu klären, ob ein solcher kompensatorischer Effekt vorhanden ist.

Die Leistungsfähigkeit der beruflichen Bildung länderübergreifend zu bewerten, ist allerdings extrem schwierig. Denn sie ist in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich organisiert. Grundsätzlich können folgende Systeme unterschieden werden:

- Berufliche Bildung als Teil der schulischen Bildung
- Berufliche Bildung als Kombination von schulischer und daran anschließender betrieblicher Ausbildung
- „Duales System“ als Integration von schulischer und betrieblicher Ausbildung
- Berufliche Bildung als nachschulische Fortbildung im Rahmen spezieller Kurse
- Berufliche Bildung als (nicht formalisiertes) Training on the job in den Betrieben

In den angloamerikanischen Ländern ist die berufliche Bildung typischerweise in die schulische Ausbildung integriert. Kurse vermitteln das Grundlagenwissen für bestimmte Berufe. Praktische Erfahrungen können die Schüler durch Workshops in der Schule oder Firmenpraktika erwerben. Arbeitserfahrung wird letztlich aber meist informell durch (Ferien-)Jobs gesammelt. In anderen Ländern, zum Beispiel in Norwegen,

erfolgt die berufliche Bildung zweiphasig, wobei auf eine zweijährige schulische eine zweijährige betriebliche Ausbildungsphase folgt.

In Deutschland und einigen anderen europäischen Ländern (Niederlande, Luxemburg, Österreich, Schweiz, Slowakei unter anderen) hat sich das duale System etabliert. Dabei werden Berufe in üblicherweise dreijährigen Ausbildungsprogrammen erlernt, die parallel schulische und betriebliche Komponenten umfassen.

Aus einer Innovationsperspektive besitzt das duale System einige Vorteile gegenüber den anderen Formen der beruflichen Bildung:

- Das duale System vermittelt Spezialwissen und erlaubt es den Facharbeitern, eine „gemeinsame Sprache“ mit Technikern, Ingenieuren oder Produktmanagern zu finden, was die Umsetzung von Innovationsprojekten erleichtert.
- Absolventen des dualen Systems verfügen über ein tieferes Verständnis der betriebsinternen Abläufe, sodass die mit Innovationsprojekten einhergehenden Anpassungen in Produktion, Vertrieb und Organisation rasch umgesetzt werden können.
- In der dualen Ausbildung wird vermittelt, dass exaktes, technisch perfektes Arbeiten zum

13. Platz. Wie die Gesamtanalyse im vorangegangenen Abschnitt betont hat, investierten die USA in Relation zu ihrer Größe zu wenig. Dies rächt sich nun im intensiver gewordenen Innovationswettbewerb. Norwegen und Dänemark investieren relativ wenig und erreichen Indexwerte von 53 und 51. Sie liegen damit noch im Mittelfeld, denn im Ranking folgt Japan mit einem Indexwert von 40 bereits mit deutlichem Abstand und kann daher nicht mehr zum Mittelfeld gerechnet

werden, Gleiches gilt für Irland. Am unteren Ende der Liste stehen auch hier die aufholenden Innovationsnationen aus den BRICS-Staaten, aber auch Italien und Spanien, die gleichzeitig beide wenig Dynamik bezüglich des Inputs zeigen.

Berufsethos gehört. Diese Haltung ist bei der Entwicklung und Umsetzung von technischen Innovationen von großer Bedeutung.

- Die duale Ausbildung vermittelt wichtige Kenntnisse für die Identifikation von Verbesserungspotenzialen bei Produkten und Prozessen sowie für die Umsetzung von Neuerungen in den Produktionsprozessen. Die berufliche Bildung zielt auf die praktische Umsetzung von Innovationen ab, was der Diffusion von Neuerungen zugute kommt, und fungiert damit als wichtige Ergänzung zur Hochschulbildung.

Doch das duale System weist aus Innovations-sicht auch Nachteile auf. Bei tiefer greifenden beruflichen Änderungen, zum Beispiel durch technologischen Wandel ausgelöst, reagieren Absolventen des dualen Systems mitunter weniger flexibel. Wegen ihrer Spezialisierung halten sie länger an erlernten Routinen fest. Absolventen eines zweigliedrigen oder rein betrieblichen Ausbildungssystems tendieren zu einer größeren Flexibilität. Da Innovationen immer wieder das Abweichen von etablierten Herangehensweisen erfordern, können schulorientierte berufliche Bildungssysteme hier Vorteile in der innerbetrieblichen Umsetzung von Innovation entfalten. Im Vergleich zur Hochschulausbildung ist die be-

rufliche Ausbildung weniger abstrakt. Sie vermittelt nur in geringem Ausmaß die (natur-)wissenschaftlichen Grundlagen des Berufs. Gleichzeitig verliert das betriebliche Fachwissen durch den technologischen Wandel rascher an Wert als das Wissen von Hochschulabsolventen.

Das System der dualen beruflichen Bildung steht in Deutschland und in vielen anderen Ländern vor einigen Herausforderungen:

- Der technologische Wandel und die steigenden Anforderungen an die Qualifizierung erfordern eine kontinuierliche Fort- und Weiterbildung nach dem Ausbildungsabschluss.
- Mit der Erhöhung des Anteils der Studierenden an einem Altersjahrgang besteht die Gefahr, dass für die berufliche Bildung jene jungen Menschen verbleiben, die sich ein Studium nicht zutrauen oder deren Erfolg in der Sekundarstufe nicht ausreichte, um eines aufzunehmen.
- Die Durchlässigkeit zwischen den Teilbereichen des Bildungssystems ist gering. Dies erschwert die Kombination mehrerer beruflicher Ausbildungen oder von beruflicher Bildung und Studium. Dabei wäre diese Flexibilität nötig, um auf die sich stetig wandelnden Anforderungen rasch reagieren zu können.

Ein internationaler Vergleich der Ergebnisse der beruflichen Bildungssysteme mithilfe nur eines Indikators ist aufgrund der Systemunterschiede allerdings schwierig. Auch erfasst die internationale Bildungsstatistik die berufliche Bildung nicht so systematisch und umfassend wie die schulische Ausbildung und die Ausbildung an den Hochschulen.

In der vorliegenden Ausgabe des Innovations-indikators wurde in einem ersten Schritt der Anteil der Absolventen mit einer berufsbildenden Ausrichtung an der altersgleichen Bevölkerung als Indikator für die Bedeutung der beruflichen Bildung verwendet.

Die berufliche Bildung wird ein zentrales Thema der Weiterentwicklung des Innovationsindikators sein. Es soll ein Modell entwickelt werden, das eine angemessene Darstellung der beruflichen Bildung im Innovationsindikator gewährleistet.

Outputfaktoren im Ländervergleich

In Bezug auf die Outputindikatoren erreicht Deutschland den fünften Rang, einen Indexwert von 57 und ist damit zuletzt sogar leicht zurückgefallen trotz konstantem Indexwert. Deutschland liegt deutlich hinter der führenden Schweiz, die einen außergewöhnlich hohen Wert von 89 erreicht. An zweiter Stelle steht Irland mit einem Wert von 63, das hier deutlich mehr erreichen kann, als auf Basis der Inputindikatoren zu erwarten wäre. Wie lange Irland diese Position halten kann, ist jedoch fraglich. Beim Innovationsindikator im nächsten Jahr, wenn die Zahlen aus 2011 vorliegen, wird Irland mit sehr großer Wahrscheinlichkeit abrutschen. Grund dafür sind die diesjährigen Entwicklungen auf den Finanzmärkten, Arbeits-

losigkeit, rückläufige Forschungsaktivitäten und eine schlechte allgemeine Wirtschaftslage. Die USA erreichen beim Outputindex derzeit nur noch den elften Platz, denn auch hier hatte der Abstieg bereits begonnen. In den Jahren 1998 bis 2004 lagen sie noch auf dem vierten Platz. Besonders erwähnenswert ist die Position Großbritanniens (15. Rang) bei einem Indexwert von 32. Dieses schlechte Abschneiden ist insbesondere auf die geringe Ausrichtung auf Hochtechnologie zurückzuführen. So melden die Briten nur wenige Patente an und haben einen negativen Handelsbilanzsaldo bei Hochtechnologiegütern. Gleichzeitig reichen die Werte beim BIP pro Kopf, bei der Zahl der wissenschaftlichen Publikationen bezogen auf die Größe des Landes und bei der Beschäftigung von Personen mit einem qualifizierten mittleren beruflichen Abschluss nicht für die jeweiligen Spitzenplätze. Spanien und Italien stehen auch bei den Outputindikatoren am unteren Ende des Rankings, ehe sich die BRICS-Länder anschließen, die allesamt derzeit noch keine mit der aktuellen Skala messbaren Outputergebnisse erreichen.

Ranking in Bezug auf Input- und Outputindikatoren, 2010

Rang	Input	Output
1	Singapur	Schweiz
2	Schweiz	Irland
3	Kanada	Norwegen
4	Schweden	Schweden
5	Niederlande	Deutschland
6	Finnland	Finnland
7	Taiwan	Dänemark
8	Australien	Niederlande
9	Belgien	Singapur
10	Deutschland	Österreich
11	Großbritannien	USA
12	Österreich	Belgien
13	USA	Japan
14	Frankreich	Frankreich
15	Südkorea	Großbritannien
16	Norwegen	Kanada
17	Dänemark	Taiwan
18	Japan	Australien
19	Irland	Südkorea
20	Indien	Italien
21	Spanien	Spanien
22	China	Indien
23	Italien	China
24	Russland	Russland
25	Brasilien	Brasilien
26	Südafrika	Südafrika

Systemproduktivität

Die jüngst gestiegenen Investitionen Deutschlands in Forschung und Innovation bedeuten ein besseres Ranking beim Innovationsindikator. Sie lassen außerdem erwarten, dass es in den kommenden Jahren auch zu einer Steigerung des Outputs kommen wird, sodass eine weitere Verbesserung der deutschen Position möglich ist. Kurzfristig verschlechtert sich bei steigenden Inputs und konstanten Outputs allerdings die Systemproduktivität, die die Relation zwischen Output und Input ausdrückt (siehe Kasten). Diese Relationenbildung wird durch die neue Methode des Innovationsindikators möglich. Da der Output derzeit nicht oder nur schwach angewachsen ist, fällt Deutschland im Jahr 2010 bei der Systemproduktivität auf den vierten Platz zurück, während es lange Jahre den zweiten oder dritten Platz erreichen konnte. Die Analysen belegen allerdings, was bereits im früheren Innovationsindikator von 2009 gezeigt werden konnte: Das deutsche Innovationssystem gehört zu den effizientesten und produktivsten Systemen der Welt, das heißt, auch gemessen an

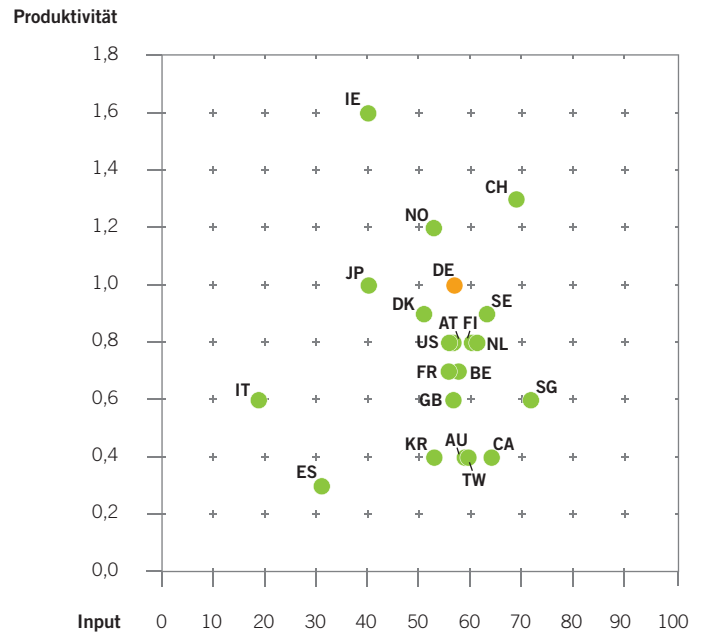
den in Deutschland getätigten Investitionen wird viel erreicht. Wird diese hohe Systemproduktivität weiterhin aufrechterhalten, werden sich die Investitionen in der Zukunft lohnen. Einer der wichtigsten Wettbewerbsfaktoren Deutschlands auf den internationalen Märkten ist neben der Innovationsfähigkeit die hohe Produktivität, sowohl die Arbeits- wie Kapitalproduktivität und nun auch belegbar die Systemproduktivität.

Die Schweiz erreicht nicht nur hohe Indexwerte bei den Inputindikatoren und ein ausgezeichnetes Ergebnis bei den Outputindikatoren, sondern weist auch die höchste Systemproduktivität auf. Die Investitionen der Schweiz in Bildung, Forschung und Innovation erzielen die größte Hebelwirkung unter allen Innovationsländern. Die Schweiz ist nach den Analysen des neuen Innovationsindicators bereits seit vielen Jahren das effizienteste Innovationssystem der Welt – und das auf sehr hohem Niveau. Seit 2006 konnte Irland eine noch günstigere Relation von Output und Input verzeichnen. Diese ist angesichts der aktuellen Lage als zukünftig nicht mehr realistisch einzustufen, erklärt aber zum Teil auch den Erfolg des irischen Systems in der jüngeren Vergangenheit. Betrachtet man dieses Produktivitätsmaß auch für andere Länder, tritt wesentlich ausgeprägter die Differenz zwischen etablierten und neuen Innovationsnationen zutage als auf Basis des Gesamtindex oder der Subindikatoren. Diejenigen, die erst vor Kurzem begonnen haben, in Innovation zu investieren, haben bis dato noch nicht die Erträge und insbesondere nicht die Effizienz der etablierten Länder erreicht.

Selbst Singapur als Gesamtzweiter sowie Taiwan oder auch Südkorea liegen bei dieser Betrachtung sehr weit zurück. Die BRICS-Staaten stehen auch bei dieser Skala am unteren Ende. Interessant ist jedoch, dass Japan eine hohe Systemproduktivität erreicht. Obwohl die Position Japans beim Innovationsindikator als unterdurchschnittlich und schon fast bedenklich anzusehen ist, kann es bezogen auf die Investitionen ein relativ gutes Ergebnis vorweisen. Ähnliches gilt für die skandinavischen Länder und auch für die USA, während Frankreich, Großbritannien, Kanada und Australien hier eher schlecht abschneiden. Norwegen und zuletzt auch Österreich konnten seit Mitte der

Input und Produktivität

AT	Österreich
AU	Australien
BE	Belgien
CA	Kanada
CH	Schweiz
DE	Deutschland
DK	Dänemark
ES	Spanien
FI	Finnland
FR	Frankreich
GB	Großbritannien
IE	Irland
IT	Italien
JP	Japan
KR	Südkorea
NL	Niederlande
NO	Norwegen
SE	Schweden
SG	Singapur
TW	Taiwan
US	USA



Stichwort

Systemproduktivität

Unter Systemproduktivität wird im Innovationsindikator die Relation der Outputindikatoren zu den Inputindikatoren verstanden. Hierfür wird der Indexwert aller Ergebnisindikatoren durch den Indexwert aller Indikatoren zu den Investitionen in die Innovationssysteme geteilt. Da der Innovationsindikator mit der Methode der Kompositindikatoren eine relative Perspektive einnimmt und er den internationalen Vergleich mit den besten Innovationsnationen beinhaltet, kann diese Relation auch Aussagen über die Effizienz machen. Je höher die Systemproduktivität, desto höher ist die Effizienz eines Innovationssystems.

Kommunikation ist alles

Gesellschaftliche Faktoren gewinnen im Innovationsprozess an Bedeutung. Das erkennt auch die Politik. Immer öfter sucht sie nach einem Weg, direkt mit den Menschen über dringende Zukunftsfragen zu sprechen und so ihre Entscheidungen nachvollziehbarer zu machen.

Ralf Hansen hat aus dem Autofenster den Bau einer großen Solaranlage nördlich von Berlin beobachtet und macht sich Gedanken über den Schutz von Wildtieren in Brandenburg. Er fragt: „Wie kann aus ihrer Sicht der Natur- und Artenschutz und der Energiewandel noch besser vereinigt werden? Sind Solarparks im Grünen wirklich der richtige Weg?“ Jens Olbrich sorgt sich über eine mögliche Speicherung von Kohlendioxid im Boden. Man könne doch besser Algen einsetzen, um CO₂ in Sauerstoff und Biomasse umzuwandeln. Er fragt: „Warum wird nicht intensiver in

dieser Richtung etwas unternommen?“ Stefan Müller will wissen, ob die Rodung von Waldflächen für Windräder noch etwas mit positiver Energiebilanz zu tun hat. Nachzulesen sind diese Sorgen auf dem bundesweit ersten Dialogportal für Energiepolitik – Mitte Mai dieses Jahres online gestellt vom Land Brandenburg. Dort können sich Brandenburger direkt an die Landesregierung wenden. Auf drei Fragen pro Woche, die die Nutzer per Abstimmung als besonders wichtig identifizieren, antworten die zuständigen Experten.

Nach fünf Monaten sind so bereits einige Fragen bearbeitet. Der Clou: Jeder Bürger kann die Erkenntnisse jederzeit lesen, die relevanten Informationen versacken nicht in den Akten einer Ausschusssitzung und der Bürger muss in keine Sprechstunde, um sein Anliegen loszuwerden. Der Internetdialog sei eine Ergänzung zu den Vor-Ort-Gesprächen, sagte der brandenburgische Wirtschafts- und Europaminister Ralf Christoffers bei der Freischaltung des Portals. Man wolle alle Möglichkeiten nutzen, um mit dem Bürger in Kontakt zu kommen.



Stuttgart 21 ist zum Sinnbild für eine verkorkte Kommunikationsstrategie seitens der Politik geworden. Die Proteste gegen den neuen Bahnhof schwappten aus dem Süden der Republik bis in die Hauptstadt.

Neue Wege der Kommunikation

Den Bürger mitnehmen, ihn gut informieren und Einblicke in politische Beschlüsse bieten – diese Praktiken haben immer schon zu einer demokratischen Politik gehört. Interaktive Projekte wie abgeordnetenwatch.de oder Online-Sprechstunden gibt es schon länger. Doch seit dem Kommunikationsdesaster um das Verkehrsprojekt Stuttgart 21, seit der für viele unerwarteten Kehrtwende in der Atompolitik und den damit verbundenen Fragen nach der Energieversorgung der Zukunft, hat die Debattenkultur wieder eine große Aufmerksamkeit erlangt.

Nicht nur das Land Brandenburg geht neue Wege, um den Bürger stärker in Veränderungsprozesse einzubinden. Im Juli veranstaltete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eine erste Bürgerkonferenz zum Thema „Zukunft der Energie“. Die Konferenz ist Teil einer neuen Bürgerdialogreihe des BMBF. Hier sind vielfältige Diskussionsformate vorgesehen – Bürger nehmen an Livegesprächen mit Wissenschaft-

lern teil, sie äußern sich online zum Thema oder sie formulieren ihre Fragen und Sorgen auf einer Konferenz. „Die Bundesregierung will, dass die Debatte über die Gestaltung der Energieversorgung auf einer breiten gesellschaftlichen Basis geführt wird“, verkündete Bundesforschungsministerin Annette Schavan. Auch auf kommunaler Ebene erreicht der Bürgerdialog neue Dimensionen: Seit einiger Zeit beteiligen immer mehr Städte ihre Bürger an der Planung des Haushaltes. So verwirklichen zum Beispiel Solingen, Bonn und Essen einen sogenannten Bürgerhaushalt. Hier entscheiden die Einwohner mit, was wie und wo gespart werden könnte. Dresden befragte seine Bürger zum Bau der Waldschlösschenbrücke und das Schlichtungsverfahren in Stuttgart wurde per Leinwand für alle öffentlich sichtbar. Niemand sollte ausgeschlossen werden.

Es existieren Bürgerworkshops, Diskussionsrunden und Zukunftswerkstätten. Im Internet gibt die Plattform „Wegweiser Bürgergesellschaft“ Nachhilfeunterricht in der methodischen Aufbereitung einer nachhaltigen Bürgerbeteiligung. Dort heißt es mahnend: „In größeren Teilen der Bevölkerung nimmt die Bereitschaft ab, kommunalpolitische Entscheidungen frag- und kritiklos hinzunehmen. Der vermehrte Partizipationsanspruch führt jedoch keineswegs zu mehr parteipolitischen Engagement oder höherer Wahlbeteiligung. Zur Einflussnahme werden vielmehr andere, effizienter erscheinende, das heißt schnelleren Erfolg versprechende Strategien (Medien, direkte Kontakte zu Verwaltungen, Bürgerinitiativen) bevorzugt.“

Vor allem bei der Vermittlung von Großprojekten und Zukunftstechnologien schaffen Bund und Länder zunehmend Möglichkeiten, mit den

„In größeren Teilen der Bevölkerung nimmt die Bereitschaft ab, kommunalpolitische Entscheidungen frag- und kritiklos hinzunehmen.“

Bürgern in den Dialog zu treten. „Transparenz“ und „Beteiligung“ sind die Stichwörter des Jahres 2011. Zu groß sind die Investitionen in neue Technologien, als dass sie an den Ängsten der Bürger später scheitern sollten. Die aktuellen Erfahrungen mit dem „Wutbürger“ – ob in Stuttgart, im Wendland oder vor den Atomanlagen – haben zu der allgemeinen Erkenntnis geführt: Nur wer seine Entscheidungen richtig kommuniziert, kann einen breiteren Konsens erzielen. Und so mögliche Ängste gegenüber Neuem zerstreuen.

Mitbestimmung hat Grenzen

Das Neue und Unbekannte ist den Deutschen häufig nicht so geheuer. Veränderungen sehen nicht wenige Bürger als Bedrohung. Vor allem in technischen Bereichen, in Innovationsfragen, zeigen sich viele eher skeptisch. Ob Nanowissenschaft, Gentechnik oder – aktuelles Beispiel – neuer Biokraftstoff E10: Die Verbraucher in der Bundesrepublik bleiben reserviert. Das Ausland sagt dazu schmunzelnd „German Angst“. Immerhin liegt Deutschland international trotz dieser Vorsicht beim Thema Innovation nur knapp hinter der Spitzengruppe (siehe Seite 17). Aber was macht eine Nation, wenn sie Innovationen

verschläft? Wenn sie Bürgern die Notwendigkeit bestimmter Veränderungen nicht plausibel erklären kann? Vielleicht ist Griechenland ein gutes Beispiel für solche Versäumnisse. Insofern sind Bürgerdialoge auch ein politisches Instrument, um den Fortschritt zu sichern. Doch ein Allheilmittel sind sie nicht. Die Mitbestimmung bei komplexen Sachverhalten hat ihre Grenzen, das meinen vor allem Politiker und Wissenschaftler. Ein Laie könne die ganzen Zusammenhänge nicht so schnell erfassen. „Experten sind skeptisch bezüglich der inhaltlichen Qualität der Beurteilungen, da das für komplexe Urteile notwendige Wissen fehle und in der Kürze der Verfahren nicht erarbeitet werden könne“, schreibt Silke Schick Tanz, Göttinger Professorin für Kultur und Ethik der Biomedizin, in ihrem Artikel „Bürger als Experten? Überlegungen zu den Möglichkeiten und Grenzen der Bürgerbeteiligung am bioethischen Diskurs.“

Dass Bürgerdialoge trotz dieser Grenzen Sinn machen, daran zweifelt mittlerweile kaum jemand. Allerdings müssen die Dialoge zwischen Bürgern und Politikern auf Augenhöhe stattfinden – und hier liegt die Herausforderung für die Zukunft. Politiker müssen nachvollziehbare Antworten für ihr Handeln bieten. Dafür benötigen sie einerseits zwar Expertenwissen, müssen andererseits aber auch die Fähigkeit haben, komplexe Sachverhalte noch verständlicher als bisher an die Bürger zu vermitteln. Dass das bewältigt werden kann, hat Politiker Heiner Geißler als Vermittler im Bahnhofsstreit in Stuttgart deutlich gemacht. Der von ihm moderierte Dialog zeigt aber auch, dass es nicht damit nicht getan ist. Am Ende muss wieder entschlossenes politisches Handeln stehen.



Das schwedische Parlamentsgebäude: Die Regierung in Stockholm ist sehr innovationsorientiert. Das skandinavische Land rangiert auf Platz 3 im Innovationsranking.

Länderergebnisse in der Sensitivitätsanalyse

Der Anspruch des Innovationsindikators ist es, mit seinem Ranking der Innovationsfähigkeit eine Informationsbasis für innovationspolitische Entscheidungen zu legen. Hierfür ist es besonders wichtig, dass die Ergebnisse zur Position eines Landes im internationalen Innovationsvergleich und deren Veränderung robust sind. Das gewählte Gewichtungsschema für das Länderranking ist dabei ein entscheidender Einflussfaktor. Der Innovationsindikator geht von einer Gleichgewichtung aller 38 Indikatoren aus. Die folgende Analyse untersucht, was passieren könnte, wenn man einzelne Indikatoren stärker gewichtet. Es stellt sich daher die Frage, ob sich zentrale Befunde des Rankings (zum Beispiel die Position der Schweiz als Spitzenreiter) ändern, wenn das Gewichtungsschema verändert wird. Um dies zu überprüfen, wurde eine statistische Methode gewählt, die die Schwankungintervalle der Rangplätze der einzelnen Länder berechnet. Die Ergebnisse finden sich in der nebenstehenden Abbildung. Dabei ist der tatsächliche Rangplatz im Innovationsindikator als Rechteck und die Spannweite der möglichen Platzierungen als Balken angegeben. Auf Basis dieser Untersuchung lassen sich neben der statistischen Überprüfung der Ergebnisse weitere interessante Befunde ableiten.

Ranking in Bezug auf die Systemproduktivität, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Irland
2	Deutschland	Deutschland	Irland	Schweiz
3	Japan	Japan	Deutschland	Norwegen
4	Niederlande	Irland	Norwegen	Deutschland
5	USA	Schweden	Japan	Japan
6	Dänemark	Norwegen	Schweden	Dänemark
7	Großbritannien	USA	Niederlande	Schweden
8	Schweden	Dänemark	USA	Finnland
9	Irland	Finnland	Dänemark	Österreich
10	Frankreich	Großbritannien	Finnland	USA
11	Belgien	Frankreich	Österreich	Niederlande
12	Italien	Belgien	Italien	Belgien
13	Finnland	Russland	Belgien	Frankreich
14	Norwegen	Österreich	Frankreich	Singapur
15	Kanada	Niederlande	Großbritannien	Italien
16	Österreich	Kanada	Singapur	Großbritannien
17	Singapur	Singapur	Kanada	Kanada
18	Australien	Italien	Südkorea	Australien
19	Südkorea	Südkorea	Australien	Taiwan
20	Russland	Australien	Taiwan	Südkorea
21	Taiwan	Taiwan	Spanien	Spanien

Zunächst findet sich unabhängig davon, wie die Gewichte gewählt werden, die Schweiz auf Platz 1 des Rankings im Innovationsindikator. Die Schweiz kann also als unangefochtener Spitzenreiter bezeichnet werden. Die Länder Singapur und Schweden folgen unmittelbar danach. Sie können zwar nicht an die Schweiz heranreichen, aber auch ihre Rangplätze schwanken nur in sehr engen Grenzen. So erreicht Singapur im ungünstigsten Fall Platz 4, Schweden Platz 5. Diese beiden Länder bilden also eine unmittelbare Verfolgergruppe. Von dieser Gruppe ist das Hauptfeld deutlich zu unterscheiden, das sich aus allen Ländern von Deutschland über Finnland und Norwegen bis Irland – in einer erweiterten Definition bis Japan – zusammensetzt. Dieses Feld zeichnet sich durch sehr weite Schwankungintervalle aus. Rangplatzänderungen innerhalb dieses Verfolgerfeldes können durch kleine Änderungen

bei den Indikatorwerten oder eine etwas andere Gewichtung der Indikatoren ausgelöst werden. Insofern ist die konkrete Positionierung nur schwer mit Sicherheit bestimmbar – insbesondere wenn Länder eng zusammenliegen wie zum Beispiel Deutschland und die USA. Trotz dieser Schwankungsbreiten kann man festhalten, dass Deutschland als Vierter in einer guten Position ist, um mit entsprechenden Anstrengungen auch zur Verfolgergruppe um Singapur und Schweden aufzuschließen. Dies dürfte für Länder im hinteren Teil der Verfolgergruppe wie Südkorea und Japan deutlich schwieriger werden. Für Deutschland stellt sich für die nächsten Jahre also weniger die Frage, ob es dauerhaft seinen vierten Platz gegenüber Finnland verteidigen kann, vielmehr ist interessant, ob es Deutschland mit den Investitionen der vergangenen Jahre und den geplanten Investitionen gelingt, in die Spitzengruppe vorzustoßen.

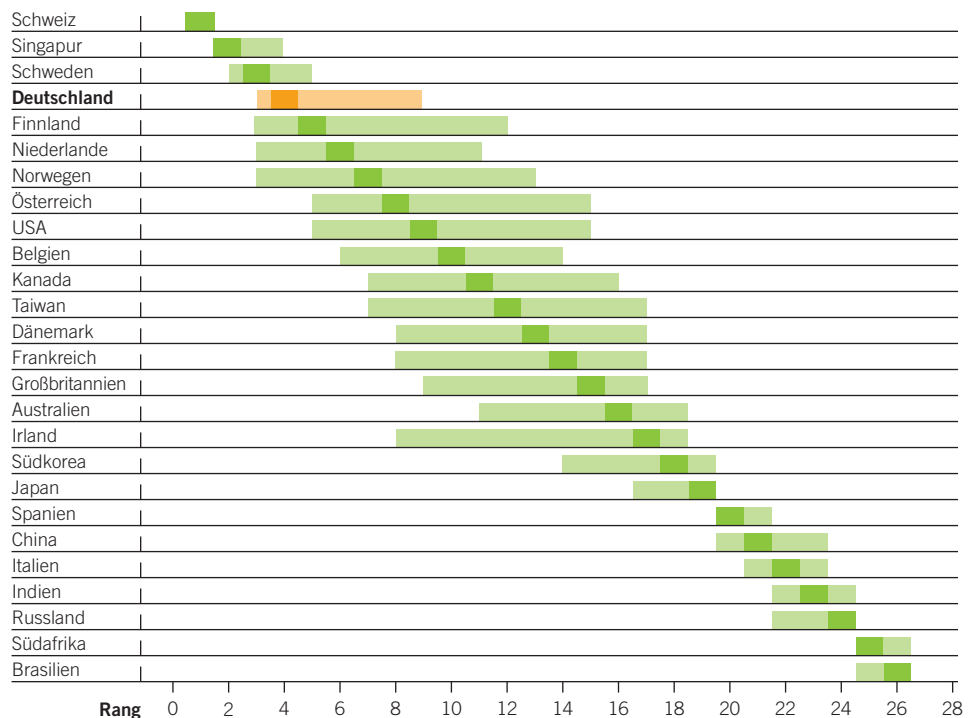
Dem Hauptfeld schließen sich die Nachzügler an, die von Spanien angeführt werden. Außerdem zählen China, Italien, Indien, Russland, Südafrika und Brasilien zu dieser Gruppe. Diese Länder können auch bei für sie besonders günstiger Gewichtswahl nicht mehr zum Hauptfeld aufschließen. Die Länder dieser Gruppe haben den Anschluss entweder verloren wie im Fall der beiden europäischen Staaten oder noch nicht erreicht. Sie können nur mit enormen Anstrengungen in Zukunft zum Hauptfeld aufschließen.

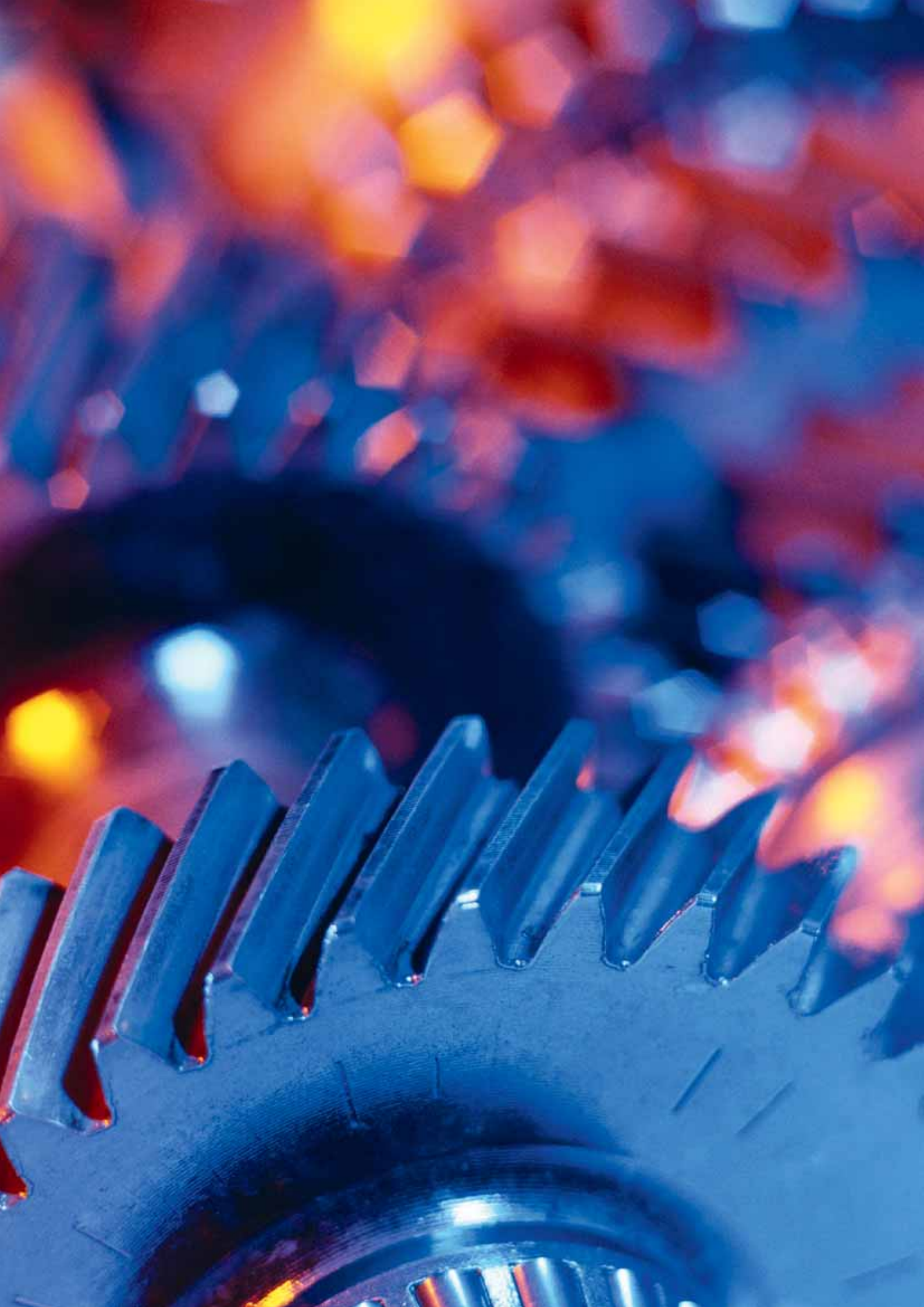
Stichwort

Schwankungsintervalle

Das Gewichtungsschema eines Rankings lässt sich nur schwer objektiv bestimmen. Es stellt sich somit die Frage: Wie anfällig sind Ergebnisse gegenüber zufälligen Veränderungen? Diese Sensitivität lässt sich durch Schwankungsintervalle messen. Sie geben an, zwischen welchen Platzierungen ein Land landet, wenn die Gewichte rein zufällig verändert werden. Im konkreten Fall deuten die Ergebnisse an, dass Deutschland auch bei willkürlicher Veränderung nicht besser als Platz 3, aber auch nicht schlechter als Platz 9 wäre.

Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse bezüglich der möglichen Rangplätze





Erfolg braucht viele gute Eigenschaften

Die fünf Subindikatoren im Ländervergleich

Die neue Methode des Innovationsindikators erlaubt wie bisher eine Unterscheidung von Subsystemen und entsprechenden Subindikatoren. Die Auswahl und Bestimmung dieser Subindikatoren wurde von dem in der Innovationsforschung weit verbreiteten Innovationsystemansatz abgeleitet. Hiernach haben nicht nur Wirtschaft und Wissenschaft einen unmittelbaren Einfluss auf die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften, vielmehr sind weitere Subsysteme zu berücksichtigen, die zum Teil sehr direkte, zum Teil indirekte Wirkungen haben. Neben der Wirtschaft, die in der systemischen Perspektive des neuen Innovationsindikators eine zentrale Rolle einnimmt, und der Wissenschaft wird zwischen den Subindikatoren Bildungssystem, Staat und Gesellschaft unterschieden.

Neben der systemischen Perspektive hat auch das ökonomische Modell bei der Auswahl der Indikatoren eine entscheidende Rolle gespielt. Jeder Einzelindikator wurde mindestens einem der fünf Subsysteme zugeordnet. In manchen Fällen wirken die Einzelindikatoren in zwei Subsystemen. In diesem Fall werden sie für die Berechnung von jedem der beiden Subindikatoren herangezogen: Ein Beispiel sind die Ausgaben für Hochschulbildung, die vom Staat (Subindikator Staat) finanziert werden und im Bildungssystem (Subindikator Bildung) wirken. In die Berechnung des gesamten Innovationsindikators ging jeder Einzelindikator nur einmal ein, unabhängig davon, ob er einem oder zwei Subindikatoren zugerechnet wurde. Mit der Unterscheidung nach Subindikatoren wird es einerseits möglich, die Innovationssysteme näher zu charakterisieren. Andererseits können auf Grundlage der differenzierten Analysen von Stärken und Schwächen gezielter Schlussfolgerungen gezogen und Handlungsempfehlungen gegeben werden.

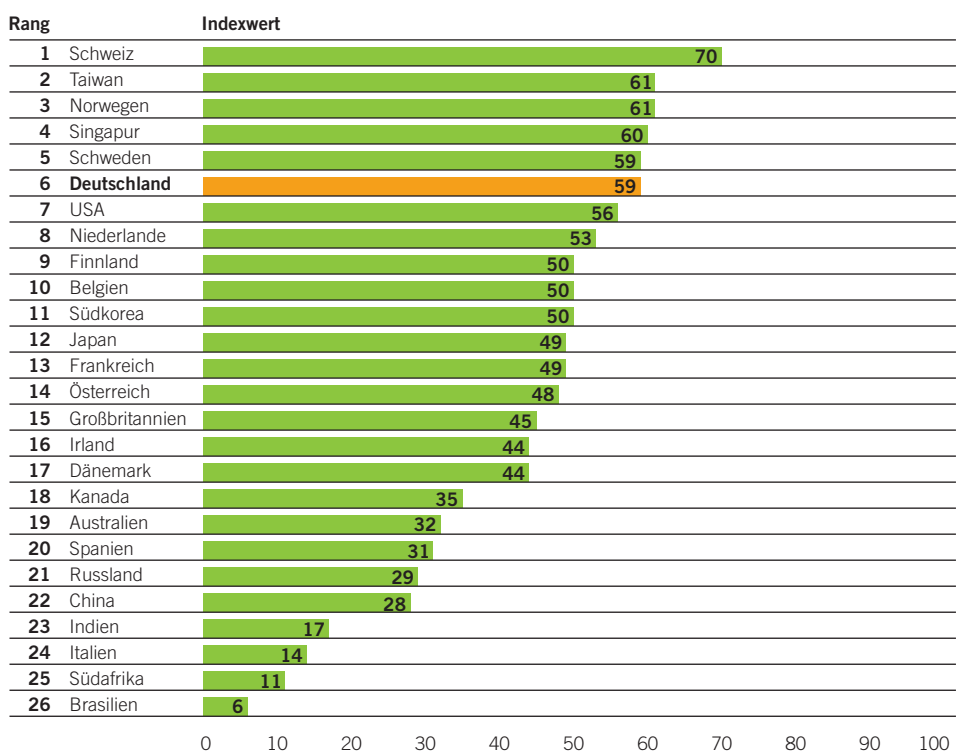
Wirtschaft

Das Subsystem Wirtschaft bildet den Kern der Analyse im Innovationsindikator. Dementsprechend sind ihm die meisten der verwendeten Indikatoren zugeordnet. Die Wirtschaft setzt Wissen und Bildung auf Basis staatlicher und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen in innovative Produkte und Dienstleistungen um.

Die Schweiz steht beim internationalen Vergleich der Innovationsorientierung der Wirtschaftssysteme an der Spitze – und dies mit klarem Abstand. Die Stärke der Wirtschaft leistet den wichtigsten Beitrag zum schweizerischen Erfolg beim Inno-

tionsindikator insgesamt. Allerdings erreicht auch die Schweiz bei diesem Indikator nicht die volle Punktzahl, sondern hat mit einem Indikatorwert von 70 im Jahr 2010 noch Entwicklungsmöglichkeiten. Dies bedeutet, dass die Schweiz nicht bei allen Einzelindikatoren das beste Ergebnis erzielt. So erreicht sie beim wichtigen Indikator für interne FuE-Ausgaben der Unternehmen nur den sechsten Platz und beim Anteil der staat-

Gesamtergebnis des Subindikators Wirtschaft, 2010



lich finanzierten FuE-Ausgaben der Unternehmen sowie beim Anteil der von Unternehmen finanzierten FuE-Ausgaben der Hochschulen landet sie sogar noch deutlich weiter hinten auf den Plätzen 21 und 11. Anders als die meisten anderen untersuchten Länder hat die Schweiz allerdings in allen Subindikatoren einen Spitzenplatz belegt, was auf ein sehr abgestimmtes und ganzheitlich funktionierendes Innovationssystem hindeutet. Das Erfolgsgeheimnis der Schweiz ist das Zusammenspiel aller relevanten Faktoren. Die hohe Systemproduktivität lässt sich damit erklären, dass die Teilbereiche und Subsysteme gut harmonisieren und daher wenig Reibungsverluste entstehen. Der Kern des Erfolgs liegt allerdings in der starken Wirtschaft und der diversifizierten Wirtschaftsstruktur. Die Schweiz hat ein auf die

Weltmärkte passendes Portfolio, das auf Basis der notwendigen Innovationsfähigkeit diese Weltmärkte gut bedienen kann. Die Schweiz ist das beste Beispiel, dass Größe alleine – insbesondere des nationalen Marktes, aber auch des Innovationssystems insgesamt – kein notwendiger Faktor für Erfolg ist. Gerade kleine Länder können, wenn sie sich auf lukrative Nischen spezialisieren, eine gemessen an ihrer Größe hervorragende Innovationsperformance erzielen. Dies ändert nichts daran, dass der absolute Beitrag der Schweiz zur globalen technologischen Entwicklung begrenzt ist: Hier geben die großen Länder wie die USA, Japan und Deutschland und perspektivisch auch China den Ton an.

Hinter der Schweiz folgen mit deutlichem Abstand, dicht gedrängt, Taiwan, Norwegen, Singapur, Schweden und schließlich Deutschland. Deutschland erreicht bei diesem Subsystemvergleich den sechsten Platz. Dies ist zwar zwei Plätze schlechter als die deutsche Platzierung in der Gesamtbewertung. Dennoch verkörpert die Wirtschaft einen der Eckpfeiler des deutschen Erfolges, da das insgesamt gute Abschneiden vor allem darauf beruht, dass Deutschland in allen Subsystemen mindestens zufriedenstellende, häufig aber gute Ergebnisse erzielt. Dahinter folgen die USA. Die Gruppe der Verfolger liegt allerdings erneut sehr eng beieinander.

Zu den Stärken der deutschen Wirtschaft gehören neben der hohen Wertschöpfung pro Arbeitsstunde und dem hohen Anteil der Wertschöpfung in der Hochtechnologie auch der positive Handelsbilanzsaldo bei Hochtechnologien sowie die hohe Zahl an transnationalen Patentanmeldungen. Insgesamt zeigt sich die deutsche Orientierung auf Hochtechnologieprodukte, das heißt an Waren und Dienstleistungen mit hohem Forschungs- und Innovationsgehalt. Gleichzeitig wird immer wieder diskutiert, dass die deutsche Wirtschaft in den Bereichen der Spitzentechnologien, also den besonders forschungsintensiven Teilen der Hochtechnologie wie Informations- und Kommunikationstechnologie, Biotechnologie/Pharmazie oder Luft- und Raumfahrt, bisher noch zu wenige Stärken etabliert hat. Allerdings gibt es auch zahlreiche Beobachter, die aufgrund des Erfolgs der deutschen Hochtechnologie von einem

Ranking des Subindikators Wirtschaft, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	USA	USA	Schweiz	Schweiz
2	Schweiz	Japan	USA	Taiwan
3	Japan	Schweiz	Norwegen	Norwegen
4	Deutschland	Schweden	Japan	Singapur
5	Belgien	Belgien	Schweden	Schweden
6	Taiwan	Deutschland	Deutschland	Deutschland
7	Niederlande	Singapur	Finnland	USA
8	Singapur	Irland	Singapur	Niederlande
9	Schweden	Finnland	Belgien	Finnland
10	Frankreich	Niederlande	Niederlande	Belgien
11	Irland	Norwegen	Irland	Südkorea
12	Kanada	Frankreich	Frankreich	Japan
13	Indien	Kanada	Dänemark	Frankreich
14	Großbritannien	Großbritannien	Südkorea	Österreich
15	Südkorea	Südkorea	Großbritannien	Großbritannien
16	Finnland	Taiwan	Taiwan	Irland
17	Norwegen	Indien	Österreich	Dänemark
18	Russland	Dänemark	Kanada	Kanada
19	Dänemark	Russland	Indien	Australien
20	Österreich	Österreich	Australien	Spanien
21	Australien	Australien	Russland	Russland
22	Spanien	China	China	China
23	China	Spanien	Südafrika	Indien
24	Südafrika	Italien	Spanien	Italien
25	Brasilien	Südafrika	Italien	Südafrika
26	Italien	Brasilien	Brasilien	Brasilien

zielgerichteten und effizienten System sprechen. Insgesamt gilt für Deutschland ähnlich wie für die Schweiz, dass das Wirtschaftsprofil gut auf die internationalen Märkte abgestimmt ist. Einerseits ist die Nachfrage nach Gütern und Technologien aus Deutschland hinreichend hoch, andererseits ist die Wettbewerbsfähigkeit in den angestammten deutschen Stärken gegeben. Zu diesen gehören der Automobil- und der Maschinenbau ebenso wie die Elektroindustrie und Teilbereiche der chemischen Industrie. Technologie „Made in Germany“ hat in vielen Ländern der Erde nach wie vor einen sehr guten Ruf.

Interessant ist, dass Deutschland zwar bei den transnationalen Patentanmeldungen, nicht jedoch bei den Patentanmeldungen am US-amerikanischen Patentamt eine Spitzenposition erreicht. Dies kann vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen auch als Stärke gewertet werden. Es reflektiert die breitere internationale Ausrichtung der deutschen Wirtschaft und eine geringere Fokussierung auf den nordamerikanischen Markt. Zahlreiche Länder, insbesondere die aufstrebenden Industrienationen wie Südkorea, Indien oder auch Singapur und Taiwan sind sehr stark auf den US-amerikanischen Markt hin orientiert, da dieser nach wie vor der größte nationale Markt für Hochtechnologien ist. Zwar ist es leichter, sich lediglich auf einen einzigen ausländischen Markt einzustellen und die Technologieentwicklung und die Absatzkanäle nur darauf auszurichten, als in unterschiedlichen Regionen der Welt mit zahlreichen sprachlichen, politischen, logistischen oder kulturellen Herausforderungen umgehen zu müssen. Die breitere regionale Orientierung Deutschlands verringert aber die Abhängigkeit von ungünstigen Entwicklungen in einzelnen Ländern, wie sie aktuell in den USA zu beobachten sind. Zwar sind alle international ausgerichteten Volkswirtschaften betroffen, wenn es den USA schlecht geht; ebenso wie alle davon profitieren, wenn es den USA gut geht. Deutschland hat jedoch deutliche Stärken auf den europäischen Technologiemarkten, aber eben auch in allen anderen Regionen der Welt. Die deutschen Technologien werden unter anderem anhand von Patentanmeldungen geschützt und die Zahl der transnationalen Patentanmeldungen je Einwohner ist besser geeignet, diese Internationalität abzu-



Deutsche Unternehmen erzielen pro Arbeitsstunde eine vergleichsweise hohe Wertschöpfung. Das ist eine der vielen Stärken der heimischen Wirtschaft.

bilden, als die Patentanmeldungen alleine in den USA. Des Weiteren zählt die Intensität des einheimischen Wettbewerbs als eine Stärke der deutschen Wirtschaft, da sie eine hohe Wettbewerbsfähigkeit auf den nationalen Märkten erfordert, die auch auf internationalen Märkten erfolgreich eingesetzt werden kann.

Schwächen zeigt Deutschlands Wirtschaft beim Marketing, was sich in einer gewissen Umsetzungsschwäche und einem Mangel an proaktiver Vermarktung von Technologien widerspiegelt. Weitere Schwächen offenbart Deutschland beim B-Index der steuerlichen FuE-Förderung sowie bei der Förderung von Forschung in Unternehmen durch die öffentliche Hand. Deutschland hat zwar ein ausgezeichnetes System der direkten Projektförderung. Auch die Unterstützung von Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft mit dem Ziel der Umsetzung durch die Unternehmen funktioniert in Deutschland vergleichsweise gut. Eine steuerliche Unterstützung der Forschungsaktivitäten von Unternehmen fehlt

Stichwort

Technologieförderung

Dem Staat fallen Aufgaben bei der Forschungsförderung zu. Zu diesen gehören im Wesentlichen die Erschließung neuer Themen und Technologien, insbesondere durch Forschung im Wissenschaftssystem und durch die Unterstützung geeigneter Transfermechanismen. Daneben sind staatliche Unterstützungsmaßnahmen angebracht, wenn Einzelne die Investitionen nicht aufbringen können oder wenn die externen Effekte durch Wissensabflüsse besonders hoch sind. Dies trifft auf die Großforschung wie beispielsweise den europäischen Fusionsreaktor ITER in Südfrankreich zu, den ein einzelnes Unternehmen nicht finanzieren könnte, in diesem Fall sogar nicht einmal eine einzelne Volkswirtschaft. Die Atomenergieforschung gehörte früher zu den wichtigsten staatlichen Großforschungsaktivitäten, insbesondere zur Sicherung der Energieversorgung. Ähnlich trifft dies heute auf die Elektromobilität zu, für die derzeit noch kein breiter Konsumentenmarkt vorhanden ist und wo die künftige Technologielinie noch nicht feststeht. Ein einzelnes Unternehmen kann nicht in allen derzeit diskutierten Technologielinien – Plug-in-Hybrid, Brennstoffzelle, Batteriefahrzeuge – die Forschung an der Weltspitze leisten. Die Wirtschaft würde aufgrund der zu hohen Risiken und der unklaren technologischen Zukunft unter Umständen Investitionen unterhalb des politisch und gesellschaftlich wünschbaren Optimums durchführen. Hier ist staatliche FuE-Förderung notwendig.

jedoch völlig, sodass in der Summe andere Regierungen wesentlich mehr in die Forschung und Entwicklung in Unternehmen investieren (siehe: Szenario zur steuerlichen FuE-Förderung). Selbst die wirtschaftsliberalen USA, die bis heute keine ganzheitliche nationale Innovationspolitik betreiben, haben in der Summe der nationalen und der bundesstaatlichen Forschungsförderungen inklusive staatlicher FuE-Aufträge im Rüstungsbereich eine deutlich höhere Quote als Deutschland. Das Argument der Nichteinmischung des Staates in die Wirtschaft hält dem internationalen Vergleich also nicht stand.

Deutschlands Wirtschaft zeigt auch Schwächen beim Bruttoinlandsprodukt: Trotz hoher Innovationskraft bleibt der je Einwohner erzielte materielle Wohlstand hinter dem zahlreicher anderer Länder zurück. Erklären lässt sich dies mit den über lange Zeit niedrigen Investitionen in Sachanlagen und Infrastruktur, einer relativ niedrigen Erwerbsbeteiligung aufgrund langer Ausbildungszeiten, relativ hoher Unterbeschäftigung, einer niedrigen Erwerbsbeteiligung unter Frauen und einem hohen Anteil von nur geringfügig Beschäftigten. Insgesamt verfügt Deutschland über noch großes Potenzial an ungenutzten produktiven Ressourcen. Allerdings passt meist die Qualifikation des Arbeitskräfte-reservoirs nicht zu den Anforderungen einer international orientierten innovativen Wirtschaft.

Ein weiterer Indikator, bei dem Deutschland eher schlecht abschneidet, ist der Anteil der internationalen Kopatente an der Gesamtheit transnationaler Patente, also von Patenten, die gemeinsam von deutschen und ausländischen Forschern erfunden wurden. Dieser Indikator reflektiert einerseits die Internationalität der Forschungsaktivitäten und andererseits die Nutzung von internationalem Wissen und internationalen Kompetenzen zur Ergänzung der eigenen Stärken. Da die große Mehrheit der Patentanmeldungen von multinationalen und Großunternehmen getätigt wird und Deutschland eine Vielzahl solcher Unternehmen beheimatet, ist die Position bei diesem Indikator auf den ersten Blick überraschend. Allerdings spielen hier Größeneffekte eine wesentliche Rolle. Kleinere Länder können leichter höhere Anteile erreichen, da ihnen nur wenige potenzielle Ko-

operationspartner im eigenen Land zur Verfügung stehen, während in größeren Volkswirtschaften leichter ein nationaler Partner gefunden werden kann.

Gleichwohl haben deutsche Unternehmen noch Entwicklungspotenzial bei der Nutzung internationaler FuE-Kooperationen. Durch internationale Zusammenarbeit kann die Erschließung von Auslandsmärkten vorangetrieben werden. Internationale FuE-Kooperationen können dazu beitragen, die eigenen Produkte an die spezifischen Anforderungen der Märkte anzupassen. Vor allem aber erhalten Unternehmen durch internationale Kooperationen Zugang zu Wissen und müssen dieses nicht selbst in aufwendigen Prozessen neu schaffen. Daneben erfordern die gesteigerte Komplexität von neuen Technologien und die Beschleunigung des technologischen Wandels eine zielgerichtete und systematische Nutzung vorhandenen Wissens. Die wissenschaftliche Literatur geht überwiegend davon aus, dass dies den Innovations- und Wirtschaftsstandort Deutschland stärken würde.

Die USA erreichen mit einem Indikatorwert von 56 den siebten Platz im Subsystem Wirtschaft. Die Stärken liegen in der Verfügbarkeit und Nutzung von sogenanntem Wagniskapital, in der Frühphase eingesetztem Venturekapital, für Investitionen in neue Unternehmen und neue Ideen. Bei diesem Einzelindikator liegen die USA an erster Stelle. Daneben gehört das Ausmaß von Marketing als Indikator für die Umsetzungsfähigkeit und den Umsetzungswillen ebenfalls zu den US-amerikanischen Stärken. Neuere Erkenntnisse der Innovationstheorie messen diesem Teil des Innovationsprozesses eine steigende Bedeutung bei.

Daneben finanziert die öffentliche Hand in den USA – die Bundesregierung ebenso wie die Bundesstaaten – einen hohen Anteil der Forschung und Entwicklung in den Unternehmen. Bei dem dazu gehörenden Indikator rangieren die USA auf dem fünften Platz. Hierin ist auch die Auftragsforschung im Rüstungs-, Energie- und Raumfahrtbereich enthalten, die den größten Anteil ausmacht. Daneben gibt es KMU-orientierte FuE-Förderprogramme wie das SBIR/STTR (Small Business Innovation Research Program/Small Business

„Potenzial ist in Europa vorhanden“

Interview mit Dörte Höppner, Generalsekretärin des Europäischen Private Equity- und Venture Capital-Verbandes (EVCA) in Brüssel, über Wagniskapital in den USA und Europa.

Frau Höppner, in Innovationsrankings sind die USA abgefallen, das Land kämpft mit einer massiven Schuldenlast. Funktioniert der Finanzierungsmarkt für junge Unternehmen noch?

Es ist richtig, dass das Venture-Capital-Volumen in den USA wie anderswo in der Wirtschaftskrise zurückgegangen ist. Doch auch bei kleinerem Volumen ist der Markt nach wie vor stark und auch grundsätzlich funktionstüchtig, um Innovationen hervorzubringen. Aktuell wird zum Beispiel im großen Stil in Firmen im Silicon Valley investiert. Die Region zieht traditionell rund ein Drittel aller Venture-Capital-Investitionen der USA auf sich.

Und hat so Größen wie Google, Facebook oder Apple hervorgebracht. Es scheint so, als sei die Erfolgsquote in den USA höher als in Europa.

Wenn Firmen aufsteigen, bleibt das nicht im Verborgenen. Zahlreiche Investoren hängen sich an und profitieren. Auch in den USA aber müssen Geldgeber mit Ausfällen leben. In Europa gibt es weniger solcher großen Zugpferde, doch auch europäische Fonds sind mit Investitionen extrem erfolgreich und fördern Innovationen, die weltweit Erfolge feiern. Ein jüngeres Beispiel hierfür ist Skype.

Dennoch ist der europäische Wagniskapitalmarkt sehr viel kleiner als der amerikanische. Woran liegt's?

Direkte Vergleiche hinken ein wenig, aus mehreren Gründen. Einer ist, dass alternative Finanzierungsformen in den USA eine sehr viel längere Tradition haben als in Europa. Mit einem Vorsprung von mehr als 20 Jahren haben sich in den USA andere Strukturen herausbilden können. Zum Beispiel sind dort die Finanziers andere. Während in Europa vornehmlich Banken und Versicherungen als Geldgeber auftreten, sind es in den USA große Pensionskassen und Stiftun-

gen der Universitäten. Auf europäischer Ebene Vergleichbares gibt es in erster Linie in Großbritannien, dem größten Venture-Capital-Markt in Europa, sowie in den nordischen Staaten, wo es ebenfalls große Pensionskassen gibt. Kulturelle Unterschiede spielen ebenso eine Rolle. Wer in den USA etwas wagt und scheitert, bekommt bei einem zweiten Anlauf nicht weniger Chancen eingeräumt, eher ist das Gegenteil der Fall. In Europa dagegen gilt ein Scheitern eher als Malus.

Was könnte aus Ihrer Sicht den europäischen Markt stimulieren?

Wünschenswert sind weitere Dachfonds auf europäischer Ebene, die privat gemanagt und staatlich gestützt werden. Solche Dachfonds können gegenüber Investoren weltweit als überzeugendes Aushängeschild dienen. Ebenso wünschenswert sind regulatorische Maßnahmen, die institutionellen Investoren keine Steine in den Weg legen. Im Moment ist in vielen europäischen Staaten leider genau das der Fall. Wenn man will, dass privates Kapital Innovationen fördert, braucht Europa eine durchdachte Finanzmarktregulierung. Darauf versuchen wir hinzuwirken. Das Potenzial ist in Europa absolut vorhanden. Es braucht stimmige Rahmenbedingungen und die Bereitschaft aller Beteiligten, Risiken einzugehen. Es ist sicher ein langer Weg, doch ich glaube, dass sich der europäische Markt für alternative Finanzierungen ähnlich gut entwickeln kann wie in den USA.



Dörte Höppner

„Mit einem Vorsprung von mehr als 20 Jahren haben sich in den USA andere Strukturen herausbilden können.“



Wall Street, New York: Die dortige Aktienbörse ist das traditionelle Symbol für den amerikanischen Kapitalismus. Noch in diesem Jahr soll es eine Fusion der NYSE Euronext mit der Deutschen Börse geben.

Technology Transfer Program). Schließlich fördert die US-Regierung auch aktiv die Entwicklung neuer Technologien. Ein Beispiel ist die National Nanotechnology Initiative, die im Wesentlichen Programme und Förderaktivitäten einzelner Bundesbehörden koordiniert: Seit 2001 wurden mehr als zehn Milliarden US-Dollar für Forschung und Entwicklung im Bereich der Nanotechnologie bereitgestellt. Außerdem bieten die USA eine steuerliche Förderung der FuE-Ausgaben der Unternehmen an, die allerdings in der derzeitigen Form nicht sehr wirksam ist, da sie vor allem an den Zuwächsen der FuE-Ausgaben ansetzt, die zuletzt gering waren. Folglich nehmen die USA bei diesem Indikator im internationalen Vergleich auch nur eine der hinteren Positionen ein. Die USA sind bekannt für ihre hohe Dienstleistungsorientierung. Dies zeigt sich im Indikator für den Anteil der Beschäftigten in wissensintensiven Dienstleistungen

an der Gesamtzahl der Beschäftigten, bei dem die USA an vierter Stelle liegen. Daneben werden die Anteile der Anmeldungen am amerikanischen Patentamt USPTO als Stärke verbucht, obwohl die US-amerikanischen Unternehmen hier einen Heimvorteil haben und daher nur bedingt mit den anderen Ländern vergleichbar sind.

Die Schwächen der US-amerikanischen Wirtschaft liegen in den niedrigen Anteilen von internationalen Kooperationen bei Patentanmeldungen. Allerdings gilt bei diesem Indikator für die USA noch stärker als für Deutschland die bereits diskutierte Benachteiligung von großen Ländern, wengleich der niedrige US-Wert auf mögliche Potenziale bei der Erweiterung der Wissensbasis der nationalen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen hindeutet. Als weitere Schwäche kann der relativ geringe Anteil der von Unternehmen finanzierten FuE-Ausgaben der Hochschulen gewertet werden. Die Unternehmen erhalten zwar relativ hohe Anteile an Forschungssubventionen, sie finanzieren selbst aber nur geringe Anteile der Forschung im öffentlichen Sektor, sodass auch der Austausch zumindest an Grundlagenwissen und anwendungsnahen Grundlagenkenntnissen noch ausbaufähig erscheint. Dies widerspricht auf den ersten Blick der weithin diskutierten und teilweise als große Stärke der US-amerikanischen Hochschullandschaft dargestellten Austauschbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Tatsächlich gibt es zahlreiche Programme und Akteure, die Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen und Hochschulen herstellen und unterstützen. Diese sind aber häufig auf einige wenige Spitzenuniversitäten beschränkt, während der größte Teil der Hochschulen sowie die meisten außeruniversitären Forschungszentren wenig Aktivitäten im Wissens- und Technologietransfer zeigen. Gleichwohl greifen die Unternehmen in den USA in hohem Maß die Ergebnisse der öffentlichen Forschung auf und vermarkten diese. Der Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft setzt also im Schwerpunkt später im Innovationsprozess an, nämlich dann, wenn die Technologien bereits vorhanden sind. Die größte Schwäche der US-amerikanischen Wirtschaft liegt in dem bereits im vorangegangenen Kapitel zum Gesamtindikator diskutierten extrem negativen Handelsbilanzsaldo bei Technologiewaren.

Hinter den USA findet sich eine Reihe von Ländern mit ähnlichen Kennwerten angeführt von den Niederlanden auf dem achten Platz (Indikatorwert 53) bis hin zu Österreich (48). Leicht davon abgesetzt liegen Großbritannien (45), Irland (44) und Dänemark (44) auf den Rängen 15 bis 17. Eine weitere Gruppe, zu der auch Russland (29) und China (28) sowie die Länder Kanada (35), Australien (32) und Spanien (31) gehören, liegen noch deutlich vor der Schlussgruppe um Indien (17), Italien (14), Südafrika (11) und Brasilien (6), deren Wirtschaftssysteme derzeit kaum Impulse in Sachen Innovation geben können.

Wissenschaft

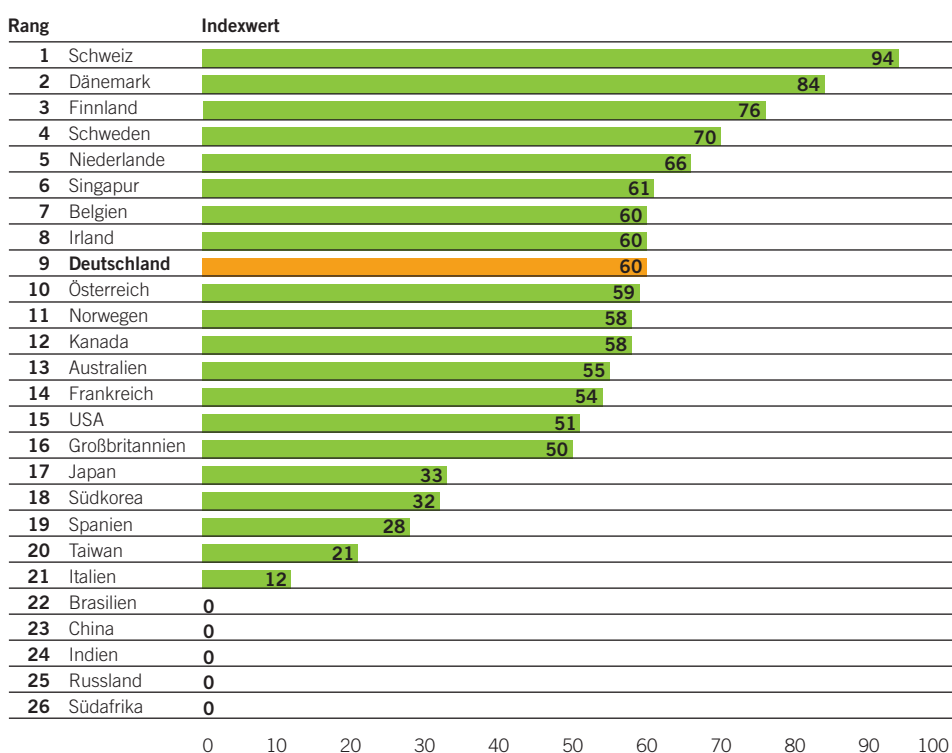
Neben der Wirtschaft bildet die Wissenschaft den zweiten Pfeiler eines nationalen Innovationsystems. Denn hier werden die wissenschaftlichen Grundlagen erarbeitet, auf denen moderne Industrie- und Wissensgesellschaften insgesamt beruhen. Neben der Leistungsfähigkeit des Wissenschaftssystems allein kommt dem Transfer dieses Wissens über die universitäre Ausbildung sowie die direkte Kooperation mit der Wirtschaft eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Schweiz liegt auch im Subindikator Wissenschaft klar an der Spitze der Länderrangfolge. Der Indikatorwert von 94 zeigt, dass es nur noch wenig Spielraum für die Schweiz nach oben gibt. Bei sechs der acht Indikatoren erreicht die Schweiz den ersten Platz und damit die volle Punktzahl von 100. Lediglich bei der Anzahl der Forschenden, gemessen in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte, liegt die Schweiz auf dem sechsten Platz und beim Anteil der FuE-Ausgaben in staatlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen erreicht sie nur den 13. Rang. Es ist bezeichnend, dass die Schweiz trotz der relativen Schwäche bei zwei Inputfaktoren dennoch die Bestnoten beim Output des Wissenschaftssystems erreicht – und dies nicht nur bezogen auf die Quantität wie beispielsweise die Zahl der Publikationen oder der Hochschulpatente, sondern auch bezogen auf die Qualität. Die wissenschaftlichen Publikationen werden häufig zitiert und schweizerische Wissenschaftler haben – pro Kopf gerechnet – die meisten Publikationen unter den weltweit am

häufigsten zitierten Beiträgen, was eine hohe wissenschaftliche Exzellenz widerspiegelt.

Hinter der Schweiz reihen sich Dänemark (Indikatorwert 84), Finnland (76), Schweden (70) und die Niederlande (66) ein, die sich von einem erneut breiten Mittelfeld absetzen, das mit Singapur beginnt und mit Großbritannien endet. Auch das deutsche Wissenschaftssystem liegt mit einem Indikatorwert von 60 in diesem Mittelfeld auf Platz 9. Deutschland erreicht bei den FuE-Ausgaben in öffentlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt den Spitzenplatz – und dies erst in den letzten beiden Jahren. Die hohen Investitionen der öffentlichen Hand im Zug der Exzellenzinitiative und des Pakts für Forschung und Innovation machen sich hier sehr deutlich bemerkbar. Außerdem wird die Qualität der wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland als gut beurteilt. Demgegenüber

Gesamtergebnis des Subindikators Wissenschaft, 2010



schneidet Deutschland bei der Zahl der Forschenden, der Anzahl der wissenschaftlichen Artikel je Forscher und dem Anteil der Publikationen, die gemeinsam mit Forschern aus anderen Ländern erstellt wurden, im Vergleich der Innovationsländer schlecht ab. Die hohen Investitionen schlagen sich (bisher) nicht in einem entsprechend höheren Output oder einer höheren Qualität der Forschung nieder. Es ist aber davon auszugehen, dass sich auf Basis der getätigten Investitionen in Zukunft Erfolge einstellen werden. Dies gilt zumindest dann, wenn es Deutschland in den nächsten Jahren gelingt, wichtige Strukturreformen im Wissenschaftssystem anzugehen beziehungsweise weiter voranzutreiben. Hierzu müssten Leistungsanreize und wettbewerbliche Elemente stärker

betont werden und sich die operative Flexibilität der wissenschaftlichen Einrichtungen erhöhen. Wichtig wird ferner sein, dass die Wirtschaft nachzieht, die Ergebnisse aufgreift und vermarktet und insbesondere die Wissenschaft auch langfristig eine Niveaueverschiebung bei Quantität und Qualität aufrechterhalten kann.

Japan, Südkorea und Spanien liegen im Subsystem Wissenschaft gegenüber dem Mittelfeld deutlich zurück. Taiwan konnte zuletzt seine Indikatorwerte steigern, während Italien dahinter auf niedrigem Niveau verharrt. Ganz am Ende stehen die fünf BRICS-Länder, deren Wissenschaftssysteme derzeit noch nicht die notwendige Quantität und insbesondere Qualität erreicht haben, um im Innovationsindikator sichtbar zu sein.

Das Wissenschaftssystem der USA, in das zunehmend weniger investiert wird, ist im Hauptkapitel als wesentlicher Grund für das Absteigen im Innovationsindikator identifiziert worden. Bezeichnend ist dabei, dass dieser Abstieg des Wissenschaftssystems nicht in zeitlichem Zusammenhang mit dem Aufstieg Chinas steht. Die US-amerikanische Position bei der Anzahl der Forscher, gemessen in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte, hat sich seit dem Beginn der 1990er-Jahre, als die USA noch Zweiter waren, stetig verschlechtert. Heute liegen die USA nur mehr auf dem neunten Platz. Etwas später setzte dann auch die Verschlechterung bei Publikationen und Patenten aus der öffentlichen Forschung ein. Mit Ausnahme der internationalen Kopublikationen verlieren die USA bei allen anderen an Plätzen. Das Gesamturteil einer verschlechterten wissenschaftlichen Leistung der USA mag für manchen verwunderlich, wenn nicht gar schwer zu glauben sein. Selbstverständlich gehören beispielsweise das MIT oder die Stanford University zu den wichtigsten und besten Forschungseinrichtungen der Welt. Nach wie vor kommen die meisten Nobelpreisträger aus den USA. Die Anekdoten über paradiesische Forschungsbedingungen sind durchaus glaubwürdig. Man muss all das nur ins richtige Licht rücken, nämlich das gesamte Wissenschaftssystem der USA mit dem gesamten Wissenschaftssystem in anderen Ländern vergleichen. Dann stellt man fest, dass die Qualität in der Breite der US-amerikanischen Universitäten und Forschungseinrich-

Ranking des Subindikators Wissenschaft, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz
2	USA	Finnland	Dänemark	Dänemark
3	Niederlande	Schweden	Finnland	Finnland
4	Schweden	Dänemark	Schweden	Schweden
5	Dänemark	USA	Niederlande	Niederlande
6	Finnland	Niederlande	Kanada	Singapur
7	Kanada	Kanada	USA	Belgien
8	Frankreich	Belgien	Belgien	Irland
9	Deutschland	Deutschland	Norwegen	Deutschland
10	Norwegen	Frankreich	Deutschland	Österreich
11	Belgien	Norwegen	Österreich	Norwegen
12	Großbritannien	Australien	Australien	Kanada
13	Japan	Großbritannien	Singapur	Australien
14	Australien	Österreich	Großbritannien	Frankreich
15	Österreich	Japan	Frankreich	USA
16	Irland	Singapur	Irland	Großbritannien
17	Italien	Irland	Japan	Japan
18	Südkorea	Italien	Spanien	Südkorea
19	Singapur	Südkorea	Taiwan	Spanien
20	Spanien	Taiwan	Südkorea	Taiwan
21	Brasilien	Spanien	Italien	Italien
22	China	Brasilien	Brasilien	Brasilien
23	Indien	China	China	China
24	Russland	Indien	Indien	Indien
25	Taiwan	Russland	Russland	Russland
26	Südafrika	Südafrika	Südafrika	Südafrika

tungen sowie die gesamten Investitionen in Wissenschaft und Forschung im internationalen Vergleich nicht ausreichen, um – gemessen an der Größe des Landes oder der Zahl der beschäftigten Wissenschaftler – Spitzenwerte zu erreichen. Es gibt viele gute Universitäten und Forschungseinrichtungen, aber es gibt noch viel mehr, die nur Mittelmaß erreichen oder deutlich darunter liegen. Da andere Länder mit ihren Universitäten auch an die Spitze drängen, fällt dies nun stärker auf. Die Gefahr, die sich für die USA ergibt, ist in jedem Fall eine exzessive Fokussierung auf einige wenige Leuchttürme der Wissenschaft, denn diese kann langfristig keine solide Basis für das Innovationssystem als Ganzes schaffen.

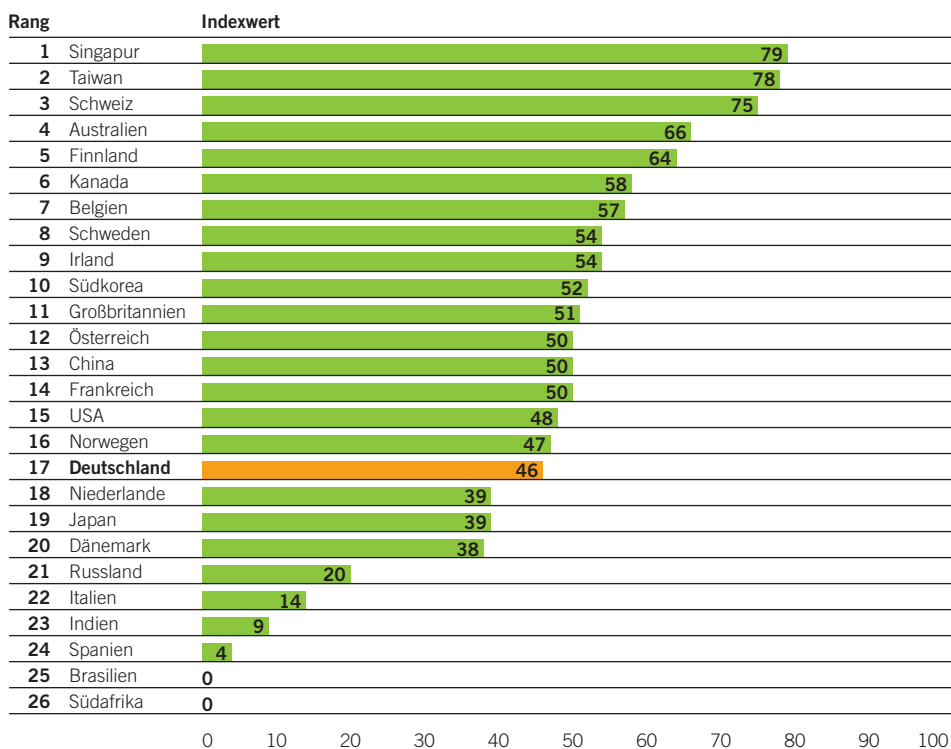
Bildung

Das Bildungs- und Qualifikationsniveau der Bevölkerung ist eine zentrale Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und einer zunehmenden Wissensintensivierung der Wirtschaft werden Bildung und Qualifikation in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen. Der Hochschulbildung kommt im Kontext von Innovation eine besondere Rolle zu. Sie stellt ohne Zweifel eine wichtige Komponente jeder Wissensgesellschaft dar. Damit ist die Bedeutung von Bildung für das Innovationssystem aber bei Weitem nicht erschöpft.

Ein hohes Qualifikationsniveau von Facharbeitern ist eine notwendige Voraussetzung, nicht nur um erfolgreich Innovationen hervorzubringen, sondern auch um sie erfolgreich anzuwenden. Im Zuge sich verändernder Innovationsprozesse und einer wachsenden Bedeutung von Vermarktungs- und Umsetzungsaktivitäten wird auch die Bedeutung dieser mittleren Qualifikationsabschlüsse zunehmen.

Mit der Neuausrichtung des Innovationsindikators wurde ein stärkerer Schwerpunkt auch auf die berufliche Ausbildung gelegt – sowohl in Vollzeitschulen wie auch im dualen System. Gleichwohl ist es schwierig, berufliche Abschlüsse international vergleichbar zu erfassen, wie ein Expertenworkshop im Vorfeld dieses Berichtes deutlich ge-

Gesamtergebnis des Subindikators Bildung, 2010



macht hat. Daher wird sich einer der zukünftigen Berichte zum Innovationsindikator der beruflichen Bildung als Schwerpunktthema widmen. Gleichwohl, unter den neun Bildungsindikatoren, die zur Beschreibung des Subsystems Bildung im neuen Innovationsindikator herangezogen werden, zielt einer explizit auf die beruflichen Abschlüsse und deren Rolle im Innovationsprozess: der Anteil der Beschäftigten mit mindestens einem Sekundarstufe-II-Abschluss ohne Hochschulabschlüsse.

Die Abschlüsse der Sekundarstufe II beinhalten in Deutschland das Abitur, alle beruflichen Ausbildungsabschlüsse sowie die höheren beruflichen Abschlüsse wie Meister oder Techniker. Diese Gruppe ist international gut vergleichbar, obwohl es in anderen Ländern teilweise eine Überschneidung mit Hochschulabschlüssen gibt. Diese wiederum sind in den Einzelindikatoren Anteil der

Ranking des Subindikators Bildung, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Singapur
2	Singapur	Taiwan	Taiwan	Taiwan
3	Russland	Singapur	Singapur	Schweiz
4	Taiwan	Finnland	Finnland	Australien
5	Kanada	Belgien	Kanada	Finnland
6	Finnland	Südkorea	Australien	Kanada
7	Niederlande	Frankreich	Südkorea	Belgien
8	Belgien	Australien	Belgien	Schweden
9	Frankreich	Kanada	Großbritannien	Irland
10	Australien	Schweden	Irland	Südkorea
11	Dänemark	Russland	Frankreich	Großbritannien
12	Österreich	Österreich	Schweden	Österreich
13	Schweden	Irland	Österreich	China
14	Indien	Großbritannien	USA	Frankreich
15	USA	USA	Niederlande	USA
16	Deutschland	Dänemark	Dänemark	Norwegen
17	Norwegen	Deutschland	Norwegen	Deutschland
18	Großbritannien	Japan	Deutschland	Niederlande
19	Irland	Norwegen	China	Japan
20	Südkorea	Indien	Japan	Dänemark
21	Japan	Spanien	Russland	Russland
22	China	Niederlande	Indien	Italien
23	Spanien	China	Spanien	Indien
24	Brasilien	Italien	Italien	Spanien
25	Italien	Brasilien	Brasilien	Brasilien
26	Südafrika	Südafrika	Südafrika	Südafrika

Sogar bei der ehemaligen deutschen Stärke, dem Anteil der Promovierten in MINT, ist Deutschland mittlerweile zurückgefallen.

Beschäftigten mit tertiärer Bildung sowie Promovierte (ISCED 6) in den MINT-Fächern enthalten, sodass sich diese drei Indikatoren direkt ergänzen und eine differenzierte Betrachtung erlauben. Alle Indikatoren haben sich im empirischen Modell für die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften als relevant gezeigt. Über den PISA-Index, der im Wesentlichen die Vermittlung von Kompetenzen in den allgemeinbildenden Schulen erfasst, sowie die jährlichen Bildungsausgaben für die Tertiärstufe und in Forschung und Entwicklung sowie über den Anteil der ausländischen Studierenden sind weitere Aspekte des Bildungssystems abgedeckt. In der Liste der Indikatoren finden sich auch zwei weiche Faktoren, die Qualität des Bildungssystems und – für die Innovationsfähigkeit besonders wichtig – die Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung. Mit diesen Indikatoren werden also sowohl

die allgemeinbildende, die berufliche als auch die akademische Ausbildung bewertet.

Besonders wichtig zu betonen ist, dass Bildungsanstrengungen und Bildungsinvestitionen eine große Wirkungsverzögerung haben. Investitionen in die Hochschulbildung zeigen in der Regel frühestens nach fünf Jahren erste Effekte auf dem Arbeitsmarkt, Politikmaßnahmen und Investitionen in die allgemeine Bildung bis hin zur frühkindlichen Bildung sogar erst nach 10 bis 20 Jahren. Insofern ist es im Bildungsbereich umso wichtiger, die Entwicklungen und die Bedürfnisse von Anbietern und Nachfragern mit hinreichendem Weitblick zu betrachten. Kurzfristige Effekte einer neuen Bildungspolitik sind selten.

Die Reihenfolge der Länder beim Subindikator Bildung ist deutlich anders als die beim Gesamtindikator oder bei den beiden Subindikatoren Wirtschaft und Wissenschaft. In der Bildung haben die neueren Wettbewerber häufig die bessere Position. So liegt Singapur (Indikatorwert 79) an erster Stelle, gefolgt von Taiwan (78), dann erst kommen mit der Schweiz (77), Australien (66) und Finnland (64) die ersten traditionellen Industrieländer. Mit Kanada (58) und Belgien (57) endet die obere Hälfte des Mittelfelds, das bis Irland (54) auf dem neunten Platz reicht. China (50) befindet sich auf dem 13. Platz und damit auf Augenhöhe mit Großbritannien (51), Österreich (50) und Frankreich (50). Dann folgt eine Gruppe aus USA (48), Norwegen (47) und Deutschland (46), die noch einen größeren Vorsprung zu den Niederlanden (39), Japan (39) und Dänemark (38) vorweisen kann. Am unteren Ende stehen zwar ebenfalls die Länder, die im Gesamtranking weit unten stehen, jedoch in einer anderen Reihenfolge. So liegt Italien (14) sogar noch hinter Russland (20). Spanien (4) platziert sich hinter Indien (9) nahezu auf der gleichen Höhe wie Brasilien (0) und Südafrika (0), die beide ihre Bildungssysteme noch nicht hinreichend auf die Anforderungen der Wissensgesellschaft haben einstellen können – jedenfalls nicht in der Breite der Bildungsgänge und für alle Teile der Gesellschaft erreichbar.

Das deutsche Bildungssystem erreicht lediglich den 17. Rang im Vergleich der Innovationssysteme. Dies ist für Deutschland die schlechteste



Die Hochschulbildung ist eine der wichtigsten Komponenten einer Wissensgesellschaft. Dort und in anderen Bereichen des Bildungssystems muss Deutschland dringend Impulse setzen. Denn das Bildungs- und Qualifikationsniveau einer Bevölkerung ist ausschlaggebend für die Innovationsfähigkeit eines Landes.

Platzierung in allen Subsystemen, sodass die Bildung als die größte Schwäche Deutschlands bezeichnet werden muss. Lediglich beim Anteil der Beschäftigten mit mindestens Sekundarstufe II – also Abitur und Berufsausbildung, an dieser Stelle inklusive Meister und Techniker – ist Deutschland vorne zu finden. Alle anderen Einzelindikatoren zeichnen ein ungünstiges Bild. Zudem hat sich die Position im Vergleich zu den anderen Ländern über die Jahre bei den meisten Indikatoren deutlich verschlechtert. Sogar bei der ehemaligen deutschen Stärke, dem Anteil der Promovierten (ISCED 6) in MINT, ist Deutschland mittlerweile ins Mittelfeld (Rang 8) zurückgefallen. Besonders negativ schlägt die schlechte Performance im Bereich der Hochschulausbildung zu Buche. Vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung fehlt ein Polster an Personen mit diesen Abschlüssen, wie das Verhältnis von Hochschulabsolventen zu hoch qualifizierten Beschäftigten von mindestens 55 Jahren belegt. Die Nachfrage

nach diesen Qualifikationen wird in Deutschland steigen, sodass von dem bestehenden Angebot bereits eine große Zahl der Hochschulabsolventen zur Erhaltung des Status quo benötigt wird.

Es gibt jedoch auch Positives vom deutschen Bildungssystem zu vermelden. In der Wahrnehmung von Managern konnte die Qualität des Erziehungssystems und auch der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung im Zeitverlauf gesteigert werden – zumindest im Vergleich zu den Bildungssystemen anderer Länder. Die Investitionen in das deutsche Bildungssystem haben sich in Relation zu den Entwicklungen in den anderen Nationen nicht verschlechtert, aber bis dato auch nicht verbessert. Die von der Bundesregierung angekündigte Investitionssteigerung und das ausgegebene Ziel, in den kommenden Jahren zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Bildung ausgeben zu wollen, sollen eine Verbesserung erreichen. Es muss aber



Staatliche Nachfrage nach neuen Technologien: Baden-Württembergs Ministerpräsident Winfried Kretschmann (Mitte) und Verkehrsminister Winfried Hermann (rechts) übernehmen im Juni dieses Jahres zwei neue Elektroautos für den landeseigenen Fuhrpark.

Gesamtergebnis des Subindikators Staat, 2010

Rang	Indexwert
1	Singapur 96
2	Finnland 78
3	Taiwan 69
4	Kanada 65
5	Frankreich 63
6	Schweiz 61
7	Schweden 58
8	Niederlande 56
9	Dänemark 56
10	USA 55
11	Südkorea 55
12	Belgien 53
13	Norwegen 53
14	Indien 51
15	Deutschland 50
16	Australien 48
17	Österreich 47
18	Japan 46
19	China 40
20	Großbritannien 39
21	Irland 33
22	Spanien 32
23	Russland 18
24	Italien 8
25	Brasilien 0
26	Südafrika 0

klar betont werden, dass die Bundesregierung hier zwar den finanziellen Hebel im Rahmen ihrer Möglichkeiten ansetzen kann, dass aber am Ende die Bundesländer als Verantwortliche sowohl für die allgemeine Bildung an den Schulen wie auch für die Ausbildung von Akademikern an den Hochschulen verantwortlich sind. In Zeiten knapper Länderhaushalte kann der finanzielle Einfluss aus Berlin viel bewirken. Besonders hinderlich wirkt sich derzeit das aus dem Jahr 2006 stammende Kooperationsverbot auf Basis des Artikels 104b GG aus, nach dem es Bund und Ländern verboten ist, in Bildungsfragen zusammenzuarbeiten. Dies hat sich zunehmend als Hemmschuh für notwendige Investitionen erwiesen.

Das deutsche Bildungssystem benötigt einige grundlegende Reformen, um zur Qualität der Bildungssysteme in anderen Ländern aufschließen zu können. Aufgrund des Bildungsföderalismus ist von besonders großen Beharrungskräften auszugehen, was solche Strukturreformen schwierig, aber nicht unmöglich macht. Das gemeinsame Handeln bei strukturellen Bildungsreformen ist bis heute überschaubar geblieben, wobei die Aktivitäten vielfach von föderalem Flickwerk und einer gewissen Experimentierneigung ohne klare Konzepte gekennzeichnet sind.

Staat

Der Staat setzt die Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln und nimmt damit auch großen Einfluss auf Innovationsentscheidungen und -möglichkeiten der Unternehmen. Rahmenbedingungen bilden unter anderem das Rechtssystem und das politische System, die allerdings häufig nur sehr indirekt wirken. Unmittelbarer wirken rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen. Hierzu zählen der Schutz geistigen Eigentums und dessen Durchsetzung sowie die Systeme zu Normung und Standardisierung. Beide Aspekte sind jedoch nur schwer direkt zu messen und daher in ein quantitativ ausgerichtetes Indikatorensystem schwierig zu integrieren. Zu berücksichtigen ist auch, dass Länder wie Südafrika, Brasilien oder China andere Rechtssysteme und insbesondere eine andere Rechtspraxis als Deutschland oder die USA haben. Die jeweiligen

Systeme müssen dabei dem wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungsstand der Länder angemessen sein. Ein Patentsystem wie in Deutschland wäre für Südafrika sicher eher innovationshemmend als innovationsförderlich, da das Niveau und die Qualität der Erfindungen in der Breite noch nicht dem deutschen Niveau entsprechen. Ähnliches gilt für China. Gleichwohl ist ein verlässliches Patentsystem für ausländische Direktinvestitionen und das Engagement multinationaler Unternehmen, die beim Aufbau der nationalen Innovationskompetenzen eine wichtige Rolle einnehmen, von großer Bedeutung.

Der Innovationsindikator bildet die Bedeutung staatlichen Handelns für Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft ab. Die für die Beurteilung des Subsystems Staat verwendeten Einzelindikatoren wurden daher mehrheitlich auch zur Beurteilung der Subsysteme Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft herangezogen. Im Bildungssystem betrifft dies die Ergebnisse für die jährlichen Bildungsausgaben, die Qualität des Erziehungssystems, die Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung sowie den PISA-Index. Im Bereich Wirtschaft sind es der B-Index der steuerlichen FuE-Förderung und der Anteil der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben von Unternehmen. Der im Subindikator Staat enthaltene Anteil der FuE-Ausgaben in staatlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen am BIP wird auch für das System Wissenschaft verwendet. Die staatliche Nachfrage nach fortschrittlichen technologischen Produkten wurde als Experteneinschätzung auf einer Skala von eins bis sieben vom World Economic Forum erhoben und ausschließlich diesem Subsystem zugeordnet. Hierdurch wird die Rolle des Staates als Technologienachfrager abgebildet. Die staatliche Nachfrage nach innovativen Technologien ist ein unmittelbarer Ansatzpunkt zur Unterstützung der Diffusion neuer und innovativer Produkte. Der Staat kann dabei über die Beschaffung der öffentlichen Hände sehr direkt als Nachfrager fungieren, aber auch indirekt, indem Nachfrage seitens der Konsumenten oder der Unternehmen durch Regulationen und Verordnungen wie beispielsweise zum Schadstoffausstoß angestoßen wird.

Singapur (Indikatorwert 96) führt bei diesem Subindikator gefolgt von Finnland (78). Beide Länder

Ranking des Subindikators Staat, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Taiwan	Singapur	Singapur	Singapur
2	Singapur	Finnland	Finnland	Finnland
3	Finnland	Taiwan	Kanada	Taiwan
4	Kanada	Kanada	Frankreich	Kanada
5	Frankreich	Schweden	Südkorea	Frankreich
6	USA	Frankreich	Niederlande	Schweiz
7	Dänemark	Australien	Australien	Schweden
8	Schweden	USA	Taiwan	Niederlande
9	Schweiz	Dänemark	Norwegen	Dänemark
10	Niederlande	Südkorea	Dänemark	USA
11	Indien	Niederlande	USA	Südkorea
12	Australien	Schweiz	Schweden	Belgien
13	Südkorea	Norwegen	Schweiz	Norwegen
14	Österreich	Belgien	Belgien	Indien
15	Norwegen	Österreich	Österreich	Deutschland
16	Russland	Japan	Großbritannien	Australien
17	Belgien	Großbritannien	Japan	Österreich
18	Deutschland	Deutschland	Spanien	Japan
19	Japan	Irland	Deutschland	China
20	Großbritannien	Indien	Irland	Großbritannien
21	Irland	Spanien	China	Irland
22	Spanien	Russland	Indien	Spanien
23	China	China	Russland	Russland
24	Italien	Italien	Südafrika	Italien
25	Brasilien	Brasilien	Italien	Südafrika
26	Südafrika	Südafrika	Brasilien	Brasilien

stehen aufgrund des starken staatlichen Engagements in der Bildung, der hohen staatlichen FuE-Finanzierung für Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie der hohen staatlichen Nachfrage nach innovativen Produkten sehr weit oben. Das Fehlen einer steuerlichen FuE-Förderung sowie die relativ geringe direkte staatliche FuE-Förderung von Unternehmen ziehen Finnland bei diesem Subindikator hingegen nach unten. Frankreich (63) erreicht hinter Taiwan (69) und Kanada (65) den fünften Platz. Der französische Staat stellt umfangreiche Mittel zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen bereit, sowohl über direkte Zuschüsse und Aufträge als auch über eine jüngst generös neu ausgestaltete steuerliche FuE-Förderung. Bei beiden Indikatoren liegt Frankreich an der Spitze.



Vater des Erfolgs: Jörg Jetter hat in diesem Jahr mit seiner Firma 4Jet Sales +Service den Deutschen Gründerpreis in der Kategorie Aufsteiger gewonnen. Das Unternehmen nutzt die Lasertechnologie zur Bearbeitung unterschiedlichster Oberflächen mit besonders hoher Qualität. Das Konzept und das Wachstumspotenzial überzeugten die Jury.

Bei den staatlichen Bildungsinvestitionen und der Qualität des Bildungssystems, für das wesentlich der Staat verantwortlich ist, findet sich Frankreich dagegen nur im Mittelfeld. Die staatliche Nachfrage nach Innovationen trägt ebenfalls nicht zum guten Abschneiden von Deutschlands westlichem Nachbarn bei.

Hinter Frankreich reihen sich die Schweiz (61) und Schweden (58) ein. Danach öffnet sich erneut ein breites Mittelfeld angeführt von den Niederlanden (56) und Dänemark (56), gefolgt von den USA (55) und Südkorea (55). Die USA schneiden bei den Bildungsausgaben und der staatlichen Nachfrage nach Innovationen sehr gut, bei der Bildungsqualität und auch den staatlichen Forschungsinvestitionen dagegen schlecht ab. In diesem Subindikator hat sich die Position der USA in den vergangenen zehn Jahren kaum verändert, im Gegensatz zum Ergebnis im Gesamtindikator und in den Subindikatoren Wissenschaft und Wirtschaft.

Deutschland (50) rangiert bei den staatlichen Rahmenbedingungen auf dem 15. Platz, noch hinter Belgien (53), Norwegen (53) und sogar Indien (51). In Deutschland sticht mit Ausnahme der staatlichen FuE-Finanzierung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen (gemessen am BIP) keiner der Einzelindikatoren positiv hervor. Alle anderen Indikatoren deuten Mittelmaß an – und dies bereits seit vielen Jahren. Alleine bei der staatlichen Nachfrage nach Innovationen konnte sich Deutschland in jüngerer Zeit leicht verbessern, was vermutlich einer höheren Sensibilität gegenüber diesem wichtigen Schalthebel geschuldet ist. Diese hat unter anderem sechs Bundesministerien im Oktober 2007 zu einem Beschluss zur verstärkten Innovationsorientierung öffentlicher Beschaffung veranlasst. Ein Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestags hat auf große Potenziale und Gestaltungsmöglichkeiten hingewiesen. Das Thema ist bis heute auf der politischen Agenda. Verbesserungsansätze finden sich in einer stärkeren Verwendung von wettbewerblichen

Dialogen und Verhandlungsverfahren bei öffentlichen Ausschreibungen von großen Projekten. Man muss allerdings zugestehen, dass dies die Schaffung von neuen Strukturen und Infrastrukturen voraussetzt, was zeit- und ressourcenaufwendig ist und daher in den wenigsten Ländern bisher aktiv angegangen wurde. Hinzu kommt, dass die EU-Regelungen einer innovationsfördernden Beschaffung enge Grenzen setzen.

Hinter Deutschland reihen sich mit nahezu gleichen Indikatorwerten Australien (48), Österreich (47) und Japan (46) ein. Dann folgt mit einigem Abstand bereits China (40), das sich vor allem aufgrund des guten Abschneidens bei PISA von der Gruppe der übrigen Aufholnationen absetzen kann und sogar vor Großbritannien (39) liegt. Die britische Regierung hat in den vergangenen Jahren immer wieder Versuche unternommen, ihre Innovationsförderung durch Strategiepapiere und Reformen zu verbessern. Im Innovationsindikator zeigt sich dies bisher nicht im Subindikator Staat. Was sich bei den Einzelindikatoren abbildet, ist eine Erhöhung der Bildungsausgaben. Im Gegenzug hat sich im internationalen Vergleich die Position im PISA-Index, also den Kompetenzen der 15-jährigen Schüler, verschlechtert. Die Bewertungen des Erziehungssystems in Großbritannien waren während des gesamten Untersuchungszeitraumes seit 1990 niemals gut. Hinzu kommt eine relativ schlechte Position beim Anteil der FuE-Ausgaben in staatlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen am BIP (18. Rang 2010) sowie mittlere Positionen beim B-Index zur steuerlichen FuE-Förderung und beim Anteil der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben der Unternehmen am BIP. Hinter Großbritannien folgen im Ranking schließlich Irland (33) und die bekannten Schlusslichter Spanien (32), Russland (18), Italien (8), Südafrika (0) und Brasilien (0).

Gesellschaft

Gesellschaftliche Faktoren haben auf die Innovationsfähigkeit und die Innovationsneigung einer Volkswirtschaft eine vielfältige Wirkung. Nicht nur, dass die Bürger Anwender und Konsumenten von Innovationen sind. Das ist ein wichtiger Aspekt. Es geht aber auch um Fragen der Ethik,

das Interesse an Technik und die Begeisterung für Neues. Wie risikofreudig sind die Mitglieder einer Gesellschaft beispielsweise bei der Gründung von neuen Unternehmen oder der Anwendung neuer Technologien? Gibt es große Vorbehalte gegenüber neuen technologischen Lösungen wie der Gentechnik oder der Nanotechnologie oder ist man offen und anwendungsfreudig wie es in Deutschland bei Umwelttechnologien vergleichsweise häufig der Fall ist? Man könnte für diesen Subindikator auch den Begriff der Innovationskultur einführen, der die Offenheit gegenüber innovativen Ansätzen und Ideen sowie auch die Zielstrebigkeit beim Erreichen und Umsetzen von Innovationen meint.

Der Subindikator Gesellschaft versucht, verschiedene Dimensionen dieser Wirkungen abzubilden, und bedient sich dabei unterschiedlicher Einzelindikatoren. Aus der Vielzahl von Indikatoren zur Beschreibung von Gesellschaften und sozialer Phänomene wurden für den Innovationsindikator nur jene ausgewählt, die im ökonomischen Modell einen Erklärungsbeitrag für die Innovationsfähigkeit und -leistung der Volkswirtschaften erbracht haben. Als Resultat stehen vier Indikatoren zur Verfügung. Der E-Readiness-Indikator misst die Nutzung von elektronischen Medien und dem Internet beispielsweise bei Bürgerdiensten wie Anträgen auf Ämtern oder Behörden. Der Indikator Risikofreude der Bevölkerung zeigt unter anderem an, wie weit die Bürger bereit sind, risikoträchtige Entscheidungen, zum Beispiel die Gründung eines Unternehmens oder die Anschaffung neuer Technologien, zu fällen. Der Inglehardt-Index misst den Anteil der Postmaterialisten in der Bevölkerung. Es ist interessant zu sehen, dass dieser ursprünglich aus der Soziologie und Politikwissenschaft stammende Index in der Lage ist, einen Erklärungsbeitrag zur Innovationsfähigkeit von Innovationssystemen zu leisten. Dies liegt in erster Linie an der materiellen Ausstattung der postmodernen Gesellschaften, die es sich leisten können, Teile ihres Wohlstands in anderen Bereichen als der Existenzsicherung zu investieren. Scheinbar gibt es aber neben dem Wohlstand noch weiter damit verbundene Faktoren, die der Index abbildet, denn sonst würde das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, das im Subindikator Wirtschaft verankert ist, zur Erfassung dieses Zusammenhangs

Stichwort

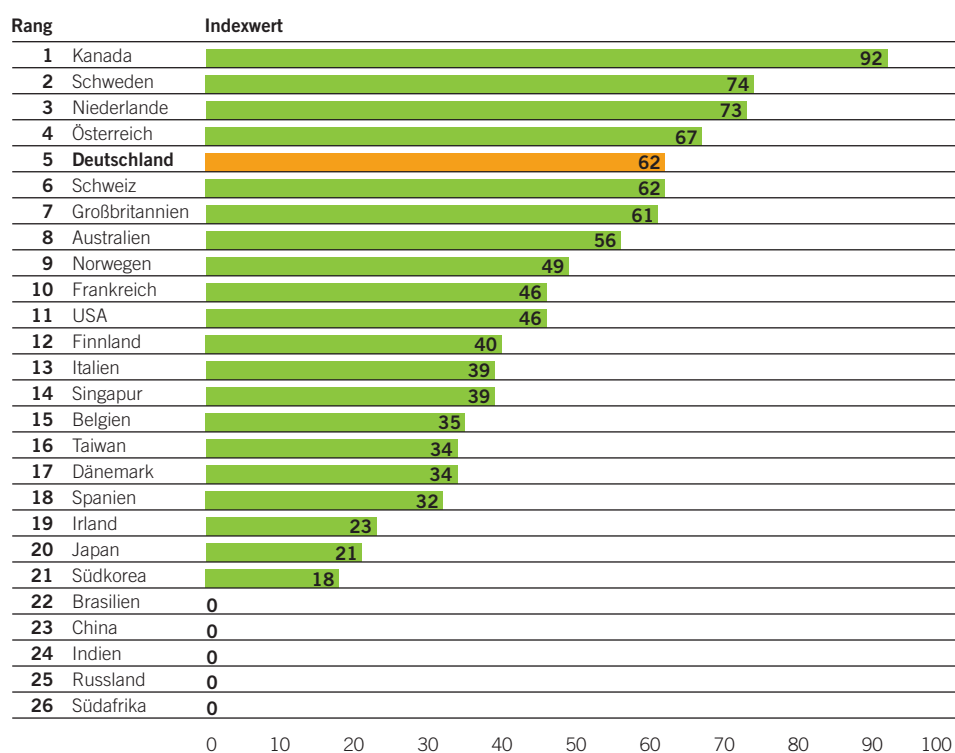
Chinesisches Patentsystem

Das chinesische Patentsystem hat sich seit dem Ende der 1990er-Jahre deutlich weiterentwickelt, das Patentrecht sich an vielen Stellen den internationalen Standards angepasst. Seit 2009 gilt beispielsweise nun auch in China der weltweite Stand der Technik als maßgeblich für die Patentprüfung. Dass die Entwicklung vielen nach wie vor zu langsam geht, ist keine Überraschung. Zum Patentrecht gehört dessen Umsetzung allerdings unumgänglich dazu. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Rechtsprechung und deren Durchsetzung. Es bedarf erfahrener Patentrichter ebenso wie erfahrener Patentanwälte, um ein System in Gänze auf ein neues Niveau zu heben. Es braucht jedoch Zeit, Erfahrungen zu sammeln und eine gute Praxis in allen Bereichen eines Systems zu etablieren. Da sich die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen nur selten und nur sehr langsam ändern, ist ihr direkter Einfluss auf die Veränderung der Innovationsfähigkeit und -leistung der Volkswirtschaften eher gering. Dies haben auch die Modellergebnisse gezeigt. Für viele Indikatoren der allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen konnte kein signifikanter Effekt auf die Innovationstätigkeit gefunden werden.

ausreichen. Der vierte Einzelindikator im Bereich Gesellschaft ist die Anzahl der Personal Computer je 100 Einwohner, der einerseits die Nutzung und andererseits aber auch die Bereitschaft und Fähigkeit zur Finanzierung von Technologien abbildet.

Gesellschaftliche Faktoren haben auf die Innovationsfähigkeit und die Innovationsneigung einer Volkswirtschaft eine vielfältige Wirkung.

Gesamtergebnis des Subindikators Gesellschaft, 2010



Kanada (Indikatorwert 92), ein Land, das bisher noch bei keinem der Indikatoren vorne stand, steht beim Subindikator Gesellschaft an erster Stelle. Kanada hat einen hohen Verbreitungsgrad von Personal Computern, außerdem sind postmaterialistische Werte in der Gesellschaft weit verbreitet. Schweden (74) und die Niederlande (73) folgen mit deutlichem Abstand auf den Plätzen 2 und 3. Die drei deutschsprachigen Länder Österreich (67), Deutschland (62) und die Schweiz (62) liegen auf den Plätzen 4 bis 6 und Großbritannien (61) auf dem siebten Rang. Die deutsche Bevölkerung gilt im internationalen Vergleich als risikofreudig. Ein Ergebnis, das im Widerspruch zur landläufigen Ansicht steht, dass die Deutschen eher risikoscheu seien. Tatsächlich ist auch die Gründungsneigung in Deutschland niedriger als in vielen anderen Ländern, wie zum Beispiel der Global Entrepreneurship Monitor belegt. Allerdings liegt dies nicht notwendigerweise an einer geringen Risikobereitschaft, sondern mehr an den günstigen Erwerbsmöglichkeiten von gut qualifizierten und unternehmerisch veranlagten Personen in bestehenden Unternehmen. Angesichts der Karrieremöglichkeiten, die diesen Personen in den großen multinationalen Unternehmen offenstehen, ist ein Verzicht auf die Mühen und Unwägbarkeiten einer Unternehmensgründung verständlich. Insgesamt ist die Bevölkerung in Deutschland Neuem zumindest ebenso aufgeschlossen wie die Menschen in den meisten anderen Industrieländern. In vielen Gebieten weisen die Konsumenten in Deutschland sogar eine sehr hohe Technikaffinität auf, die allerdings auch von einer kritischen Kosten-Nutzen-Überlegung begleitet wird. Beim E-Readiness-Indikator schneidet Deutschland allerdings unterdurchschnittlich ab, wofür aber primär die öffentliche Verwaltung verantwortlich ist. Der Spielraum bei der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien in Behörden und Ämtern ist noch beträchtlich. Bei der Verbreitung von Computern liegt Deutschland im oberen Mittelfeld, bei der Verbreitung von postmaterialistischen Werten ist die Position noch besser.

Die USA (46) liegen gleichauf mit Frankreich (46) hinter Australien (56) und Norwegen (49) auf Rang 11. Die E-Readiness gehört dabei zu den US-amerikanischen Stärken. Dagegen liegen die

USA seit der jüngeren Vergangenheit sowohl bei der Risikofreude als auch bei der Verbreitung von Personal Computern im Mittelfeld des Länderrankings. Die Bevölkerung in anderen Ländern hat wesentlich stärker und schneller ihre Hardware-Ausstattung erweitert. Interessant ist auch, dass die USA bei den postmaterialistischen Werten, bei denen sie lange eine vordere Position einnehmen konnten, in jüngerer Zeit ebenfalls zurückfielen. Offensichtlich schlägt die schlechtere ökonomische Situation in den USA bereits direkt und ohne Zeitverzug auf die Einstellungen in der Bevölkerung durch. „Erst kommt das Fressen, dann kommt die Moral“ scheint also auch für hoch entwickelte Gesellschaften zu gelten.

Die asiatischen Länder liegen allesamt in der unteren Hälfte der Liste. Hinter Finnland (40) und Italien (39) findet sich Singapur (39) als erste aus der Reihe der asiatischen Nationen auf Rang 14 und Taiwan (34) auf Rang 16. Japan (21) und Südkorea (18) erreichen die Plätze 20 und 21, Indien (0) und China (0) die Ränge 24 und 25. Am Ende steht Russland (0). Dabei schneidet Singapur bei der E-Readiness mit einem siebten Rang recht gut ab. Taiwan punktet erwartungsgemäß bei der Verbreitung von Personal Computern. Es erreicht bei diesem Einzelindikator den fünften Platz.



Die CeBIT zeigt es jedes Jahr wieder: Die Deutschen sind ein technikaffines Volk.

Ranking des Subindikators Gesellschaft, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Australien	Österreich	Kanada	Kanada
2	Schweiz	Australien	Schweden	Schweden
3	Finnland	Schweden	Schweiz	Niederlande
4	USA	Niederlande	Niederlande	Österreich
5	Schweden	Kanada	Österreich	Deutschland
6	Kanada	Belgien	Großbritannien	Schweiz
7	Niederlande	Schweiz	USA	Großbritannien
8	Dänemark	Italien	Dänemark	Australien
9	Österreich	Singapur	Australien	Norwegen
10	Italien	Dänemark	Deutschland	Frankreich
11	Frankreich	Großbritannien	Belgien	USA
12	Singapur	USA	Singapur	Finnland
13	Großbritannien	Finnland	Norwegen	Italien
14	Deutschland	Frankreich	Finnland	Singapur
15	Belgien	Spanien	Frankreich	Belgien
16	Irland	Norwegen	Italien	Taiwan
17	Norwegen	Deutschland	Spanien	Dänemark
18	Japan	Irland	Irland	Spanien
19	Südkorea	Japan	Südkorea	Irland
20	Spanien	Südkorea	Japan	Japan
21	Taiwan	Taiwan	Taiwan	Südkorea
22	Brasilien	Brasilien	Brasilien	Brasilien
23	China	China	China	China
24	Indien	Indien	Indien	Indien
25	Russland	Russland	Russland	Russland
26	Südafrika	Südafrika	Südafrika	Südafrika



Innovationsherd Asien

Dynamische Staaten um China erhöhen ihr globales Gewicht

Die Gruppe der Länder, die im internationalen Wettbewerb auf Innovation setzt, ist in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten kontinuierlich gewachsen. In den 1990er-Jahren waren es die skandinavischen Länder und später auch Südkorea, die sich in die Gruppe der Innovationsnationen eingereiht haben. Heute drängen neue Länder nach vorne und setzen dabei die etablierten Volkswirtschaften immer mehr unter Druck. Dies bekommen insbesondere die USA und Japan zu spüren, aber auch Westeuropa. Eine große Zahl der dynamischsten Länder stammt derzeit aus Asien. Die folgende Betrachtung erläutert Stärken und Potenziale dieser Region.

China gehört zur Gruppe der wichtigsten Neulinge unter den Innovationsnationen, nicht nur wegen seiner Größe, sondern auch wegen seiner ausgeprägten Ambitionen, sich über Imitationen und Innovationen rasch zu modernisieren. Die Öffnungspolitik von Deng Xiaoping in den späten 1970er-Jahren und insbesondere die seit dem WTO-Beitritt im Jahr 2001 angestoßenen wirtschaftlichen Reformen hatten unter anderem zum Ziel, die breite Masse am wirtschaftlichen Aufschwung teilhaben zu lassen.

der chinesischen Wirtschaft zu Forschung und Entwicklung vor. Bis heute ist die Wettbewerbsfähigkeit Chinas von niedrigen Löhnen und dem damit verbundenen Preisvorteil getrieben. Der mittelfristige Plan strebt jedoch eine Stärkung von selbst entwickelten Technologien und eine deutlich geringere Abhängigkeit der chinesischen Wirtschaft von Technologieimporten aus den industrialisierten Volkswirtschaften an. Dies setzt zu hohen Investitionen in die Bildung und Ausbildung der Bevölkerung sowie in die Forschungs- und Wissenschaftsinfrastruktur voraus.

Der chinesische Weg

Die (Wieder-)Einführung des privaten Unternehmertums sowie das Gesetz zum Schutz von Privateigentum aus dem Jahr 2007 sollten hierzu entscheidende Beiträge leisten. Dabei nahm die Regierung eine zunehmende Ungleichheit bei der Verteilung des Reichtums bewusst in Kauf. Die politischen Rahmenbedingungen mit der unbestrittenen Führungsrolle der kommunistischen Partei und mit dem Sozialismus als wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Ideologie behielten dennoch Bestand; vielmehr wird der „chinesische Weg“ zu Wirtschaftswachstum und Wohlstand verfolgt. Ziel ist es, eine sozialistische Marktwirtschaft zu etablieren. So existieren einerseits Unternehmertum und Privateigentum und andererseits Planwirtschaft und Zielvorgaben. Diese Pläne bilden den Rahmen sowohl für privates als auch unmittelbar staatlich gelenktes Wirtschaften.

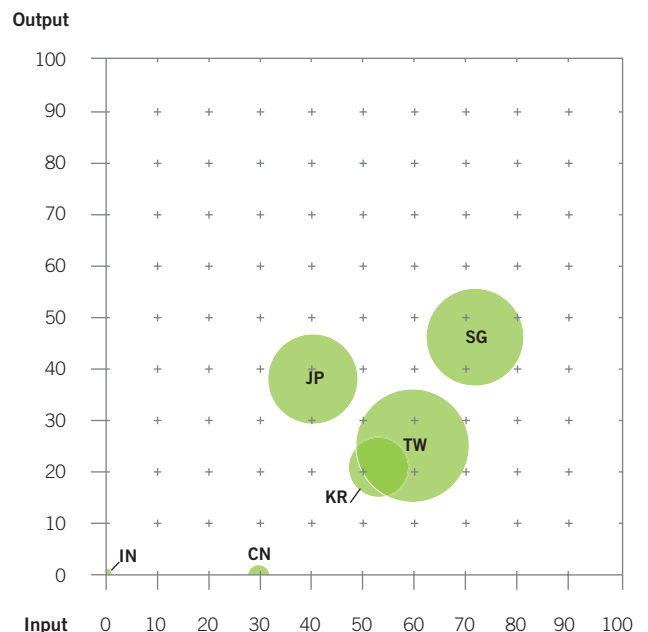
Investitionen in Wissenschaft und Technologie

Der 2006 verabschiedete mittel- bis langfristige Plan zu Wissenschaft und Technologie, für den Zeitraum bis 2020 sieht eine stärkere Hinwen-

Relation von Input- und Outputindikatoren

TW	Taiwan
SG	Singapur
KR	Südkorea
JP	Japan
IN	Indien
CN	China

Die Größe der Kreise reflektiert das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf



China legt auch weiterhin einen starken Fokus auf naturwissenschaftlich-technische Innovationen.

Hier hat – so zeigen die differenzierten Analysen des Innovationsindikators nach Input und Output – die chinesische Führung in den vergangenen zehn Jahren eindrucksvolle Ergebnisse erzielt. Bei Investitionen in Forschung und Entwicklung ist China in absoluten Größen bereits heute auf Platz 2 hinter den USA und seit Kurzem vor Japan – unter Betrachtung der Kaufkraft der chinesischen Währung Renminbi. Bezogen auf die Größe des Landes benötigt China allerdings weitere Investitionen. Diese sind auch zu erwarten. Wenn China als Ganzes oder auch nur über die bereits heute bestehenden Hotspots wie Peking, Schanghai, Hongkong oder Guangzhou hinaus mehr Menschen am Wohlstand teilhaben lassen will, sind weitere Investitionssteigerungen unumgänglich. Die bereits getätigten Investitionen werden schon bald ihre Spuren auf den nationalen wie internationalen Märkten hinterlassen. Nach Ergebnissen des neuen Innovationsindikators ist in den nächsten zwei bis fünf Jahren mit einer deutlichen Verbesserung Chinas bei wichtigen Outputindikatoren der Innovationstätigkeit (zum Beispiel Patentanmeldungen, Hightechexporten oder Zitierungen wissenschaftlicher Artikel) zu rechnen.

Fünfjahresplan: Steigerung des Binnenkonsums

Die chinesische Regierung veröffentlichte im März 2011 den zwölften Fünfjahresplan, dessen Ziel es ist, einen breiteren Binnenkonsum zu erreichen und dabei die Kaufkraft der chinesischen Bevölkerung zu erhöhen – kurz: mehr Wohlstand und Konsum für alle zu ermöglichen. Dabei ist der Regierung bewusst, dass sie mit einer starken Inflation rechnen muss, vor allem wenn sie es tatsächlich schafft, die Löhne gerade in den Megastädten deutlich zu erhöhen, wie es der aktuelle Fünfjahresplan vorsieht. Die Stärkung des Binnenkonsums ist auch eine Reaktion auf die weltweite ökonomische Krise der vergangenen Jahre, die die Exporte Chinas fast so stark getroffen hat wie die Exporte Deutschlands und dabei das Gesamtwachstum ein wenig verlangsamte. Die chinesische Regierung erwartet auch in Zukunft weltwirtschaftliche Krisen und möchte sich auf diese Weise davon unabhängiger machen. Allerdings ist klar, dass Exporte auch in Zukunft

einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaftsleistung erbringen werden.

Schlüsselindustrien der Zukunft

Darüber hinaus wurde im aktuellen Fünfjahresplan die jährliche Wachstumserwartung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) auf durchschnittlich 7,5 Prozent festgelegt – gegenüber dem durchschnittlichen tatsächlichen Wachstum der vergangenen Jahre von mehr als elf Prozent eine deutliche Verlangsamung. Sieben strategische Industrien sollen das Wachstum antreiben. Dazu gehören Energiespar- und Umwelttechnologien, die nächste Generation der Informationstechnologien, Biotechnologie, Luft- und Raumfahrzeugbau und moderner Maschinenbau, erneuerbare Energien und Kerntechnik, neue Materialien sowie alternative Antriebstechnologien für Fahrzeuge. Im Vorfeld des zwölften Fünfjahresplanes wurden diese als besonders relevant für das zukünftige Wirtschaftswachstum benannt. Gleichzeitig sind dies auch die Bereiche, die China dabei helfen sollen, globale Herausforderungen und die aus dem Wandel der Wirtschaftsstruktur erwachsenden Probleme der Energieversorgung, des Klimawandels und Umweltschutzes anzugehen. Der derzeitige Beitrag dieser Bereiche zum BIP von drei Prozent soll bis 2015 auf acht Prozent und bis 2020 auf 15 Prozent gesteigert werden. Man erkennt an der Auswahl der Themen, dass China auch weiterhin einen starken Fokus auf naturwissenschaftlich-technische Innovationen legt, von denen sich die Regierung schnelle und international sichtbare Erfolge verspricht. Allerdings werden im zwölften Fünfjahresplan explizit auch Dienstleistungen und Dienstleistungsinnovationen als wichtige Faktoren für die Entwicklung des Binnenmarktes genannt.

Singapur und Taiwan

Zwei weitere beachtenswerte Akteure in Asien sind die zwar relativ kleinen, aber sehr dynamischen Länder Taiwan und Singapur.

Der Stadtstaat Singapur schafft es im aktuellen Ranking sogar auf einen der vordersten Plätze. Er

hat sich seit 1995 vom elften Rang kontinuierlich nach vorne gearbeitet. Singapur hat sich mit seiner disziplinierten und gut ausgebildeten Bevölkerung sowie einer geschickten Wirtschaftspolitik in den vergangenen Jahren zu einem attraktiven Standort für multinationale Unternehmen entwickelt. Der Stadtstaat kann einerseits gute Forschungs- und Entwicklungsbedingungen bieten und andererseits aufgrund der guten Infrastruktur auch als Einfallstor und Schlüsselstandort für den gesamten asiatischen Markt dienen.

Taiwan, das für die chinesische Regierung nach wie vor als Provinz und nicht als eigenständiges Land gilt, profitiert stark von der geografischen und insbesondere der kulturellen Nähe zu China. Gepaart mit einer starken Kompetenz in den Informations- und Kommunikationstechnologien erreichte Taiwan dadurch zuletzt den zwölften Platz im Ranking. Einige bekannte große Firmen aus der IT-Branche haben hier ihren Sitz, beispielsweise ACER, ASUS, GIGABYTE oder HTC. Außerdem wickelt China einen Teil seiner weltweiten Aktivitäten über Taiwan mit seiner liberaleren Wirtschaftsordnung ab, woraus sich weitere Impulse für die Insel südöstlich des chinesischen Festlandes ergeben.

Südkorea zeigt sich mit heterogenem Profil

Südkorea nimmt beim Innovationsindikator seit einigen Jahren konstant den 18. Platz ein, was vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklungen in einzelnen Indikatoren wie beispielsweise den Patentanmeldungen oder auch der relativ hohen Forschungs- und Entwicklungs-Quote (FuE-Quote) am Bruttoinlandsprodukt von mehr als 3,3 Prozent zunächst überrascht. Insgesamt ist das südkoreanische Profil bei den untersuchten Einzelindikatoren allerdings sehr heterogen. Zwar finden sich Spitzenplätze bei Bildung, FuE-Quote oder der Anzahl der Forscher, gleichzeitig erreicht Südkorea aber sehr schlechte Werte bei der Beschäftigung von Hochqualifizierten und beim Wissenschaftssystem. Das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf ist in Südkorea im Vergleich zu den anderen untersuchten Ländern ebenfalls am unteren Ende anzusiedeln. Dies spiegelt die mangelnde Fähig-



Schüler aus dem Land des PISA-Siegers: Südkorea verfügt über ein ausgezeichnetes Bildungssystem. Es ist in der Grundbildung sehr gut auf die Vermittlung von Kernkompetenzen ausgerichtet.

keit der südkoreanischen Wirtschaft wider, die Investitionen in Bildung, Forschung und Entwicklung in Wertschöpfung zu überführen.

Südkoreanisches Bildungssystem

Südkorea ist zwar PISA-Sieger und verzeichnet einen hohen Anteil an Hochschulabsolventen, andererseits kämpft das Land aber auch mit einer hohen Zahl an arbeitslosen naturwissenschaftlich-technisch Ausgebildeten. Das südkoreanische Bildungssystem ist offensichtlich in der Grundbildung sehr gut auf die Vermittlung von Kernkompetenzen abgestimmt. Die Ausbildung an den Universitäten ist von sehr unterschiedlicher Qualität, sodass eine Vielzahl von jungen Menschen auf den Arbeitsmarkt strömt, die für diesen

Singapur hat sich mit einer geschickten Wirtschaftspolitik zu einem attraktiven Standort für multinationale Unternehmen entwickelt.

keine adäquaten und einsetzbaren Qualifikationen mitbringen. Zwar gibt es in Südkorea viele Hochschulen, der Anteil der guten Hochschulen ist allerdings gering.

Was für die Hochschulbildung gilt, gilt ähnlich auch für die Hochschulforschung. Die Qualität und Quantität der wissenschaftlichen Publikationen ist eher niedrig. Selbst wenn man die Nachteile aufgrund von Sprachbarrieren und geringer internationaler Sichtbarkeit berücksichtigt, würde man vom südkoreanischen System aufgrund der Investitionen und der Ziele mehr erwarten.

Wenige Kooperationen

Das südkoreanische Innovationssystem ist ähnlich wie das japanische sehr wenig auf (internationale) Kooperation ausgerichtet, was die geringen Anteile von internationalen Kopublikationen oder Kopatenten belegen und durch verhältnismäßig niedrige FuE-Investitionen Südkoreas im Ausland bestätigt wird. Ein modernes Innovationssystem braucht allerdings Offenheit und Durchlässigkeit, um auch international erfolgreich zu sein. Dies gilt umso mehr, wenn der Schwerpunkt der Aktivitäten auf komplexen Technologien beruht, die eine große Bandbreite an interdisziplinärem Wissen erfordern. Da auch im Fall Südkoreas die Inputindikatoren bereits ein deutlich höheres Niveau widerspiegeln als die Outputindikatoren (siehe Abbildung), ist für die Zukunft mit einer Verbesserung der Gesamtposition zu rechnen.

Ungleiche BRICS-Staaten

Hinter den dynamischen Ländern China, Taiwan und Singapur bleiben andere Länder wie Indien oder Russland weit zurück. Zwar werden die Staaten unter dem Begriff BRICS-Länder (Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika) zusammengefasst, wenn von den kommenden Industrie- und Innovationsstandorten der Welt die Rede ist. Doch dabei wird die enorme Heterogenität dieser Ländergruppe übersehen. China ist der Klassenprimus, während die anderen bis heute eher auf der Stelle treten.

Russland unterdurchschnittlich

Russland lebt von seinen natürlichen Ressourcen und ist bisher nicht in der Lage, die in den 1990er-Jahren sichtbaren Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie eine breite wirtschaftliche Dynamik nachhaltig zu gestalten und weiter auszubauen. Auch die Investitionen sind in der relativen Betrachtung, wie sie der Innovationsindikator verwendet, zurückgegangen. Die Position beim Innovationsindikator bleibt entsprechend unterdurchschnittlich und die differenzierte Betrachtung nach Input und Output belegt, dass die Investitionen im internationalen Vergleich noch

Asiatische Länder im Ranking des Innovationsindikators, 1995–2010

Rang	1995	2000	2005	2010
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz
2	USA	Schweden	Schweden	Singapur
3	Niederlande	USA	USA	Schweden
4	Schweden	Finnland	Finnland	Deutschland
5	Belgien	Belgien	Singapur	Finnland
6	Kanada	Singapur	Niederlande	Niederlande
7	Deutschland	Kanada	Kanada	Norwegen
8	Finnland	Frankreich	Dänemark	Österreich
9	Frankreich	Deutschland	Belgien	USA
10	Dänemark	Niederlande	Deutschland	Belgien
11	Singapur	Dänemark	Norwegen	Kanada
12	Großbritannien	Großbritannien	Großbritannien	Taiwan
13	Japan	Norwegen	Österreich	Dänemark
14	Norwegen	Japan	Frankreich	Frankreich
15	Australien	Australien	Australien	Großbritannien
16	Österreich	Österreich	Irland	Australien
17	Irland	Irland	Japan	Irland
18	Südkorea	Südkorea	Südkorea	Südkorea
19	Taiwan	Taiwan	Taiwan	Japan
20	Russland	Russland	Spanien	Spanien
21	Indien	Spanien	Indien	China
22	Spanien	Indien	Italien	Italien
23	Italien	Italien	China	Indien
24	China	China	Russland	Russland
25	Brasilien	Brasilien	Südafrika	Südafrika
26	Südafrika	Südafrika	Brasilien	Brasilien

Forschungsstandort Fernost

Exzellente Infrastrukturen, gut ausgebildete Fachkräfte und steuerliche Vorteile: Asien bietet deutschen Unternehmen ideale Standortbedingungen für Innovationsprozesse.

Asien entwickelt sich nicht nur zu einer weltweit bedeutenden Wirtschaftsregion. Der Ferne Osten ist auch ein attraktives Feld für Forschung und Entwicklung (FuE). Gut ausgebaute Infrastrukturen, vorbildlich ausgebildete Fachkräfte, staatliche Förderprogramme und ideale rechtliche Rahmenbedingungen für Forscher locken ausländische Unternehmen. Auch viele deutsche Firmen nutzen den Rahmen und siedeln FuE-Aktivitäten im asiatischen Raum an.

Der Ludwigshafener Chemiekonzern BASF zum Beispiel betreibt seit 2006 unter anderem ein Forschungszentrum in Singapur. 40 Mitarbeiter erforschen dort nach Unternehmensangaben die Herstellung und die Einsatzmöglichkeiten von Nanobeschichtungen. In den vergangenen fünf Jahren investierte der Chemiekonzern rund 20 Millionen Euro in Singapur. Das Land zählt zu den führenden Nanonationen neben Taiwan, Südkorea und Japan. BASF hat weitere FuE-Standorte in Shanghai in China und Chandivali in Indien.

Auch Mittelstand nutzt Möglichkeiten

Einer Studie des Deutschen Industrie- und Handelskammertags (DIHK) zufolge waren 2010 rund 16 Prozent der deutschen Industrieunternehmen forschend im Ausland aktiv. Der DIHK befragte dafür hauptsächlich kleine und mittelständische Unternehmen. Das Ergebnis zeigt, dass auch sie den Schritt in den Fernen Osten wagen. Ein gutes Beispiel dafür ist der Bonner Maschinenbauer Kautex: An seinem Standort in der Provinz Guangdong in Südkina beschäftigt das Unternehmen seit 1994 rund 130 Mitarbeiter. Sie entwickeln auf Basis des deutschen Know-hows Produkte für die Anforderungen des asiatischen Marktes. „Diese Maschinenserie ist kein Billigersatz für unsere

deutschen Produkte“, erklärt Produktmanager Thomas Berghöfer. „Wir nutzen unser Wissen, das wir in Asien gewinnen, auch, um unsere bewährte Blasformtechnik für den internationalen Markt noch attraktiver zu machen.“ Laut einer Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim lohnt sich ein FuE-Engagement im Ausland für Unternehmen auch finanziell: Sie verzeichnen bis zu zwei Prozent mehr Gewinn als Firmen, die nur in Deutschland FuE betreiben.

Gut und erfolgreich eingebunden

Die Reputation deutscher Innovationsaktivitäten in Asien ist hoch. Das zeigt das Beispiel Siemens. Bereits zum dritten Mal in Folge zeichnete das chinesische Wirtschaftsmagazin „Global Entrepreneur“ den Münchener Konzern für seine zentrale Forschungsabteilung aus. Siemens Corporate Technology China ist seit 1999 in Peking angesiedelt. 160 Wissenschaftler entwickeln dort hauptsächlich „smarte Technologien“. Das sind Technologien und Lösungen, die in erster Linie optimal für eine bestimmte Region zugeschnitten sind, aber trotzdem Potenzial für den Weltmarkt haben. Mit dieser Forschungsstrategie habe Siemens „die lokalen Innovatoren sehr gut und erfolgreich eingebunden“, schrieb die Chefredakteurin des „Global Entrepreneur“.

„Peking ist ein Talentpool“

China ist ein besonders begehrtes Pflaster für FuE in Asien. Die Volksrepublik verspricht nicht nur mit lukrativen Steuervorteilen seinen Reiz für forschende Unternehmen aus dem Ausland, sondern auch mit zahlreichen Universitäten: „Peking



Asien bietet forschenden Unternehmen aus dem Ausland einige Vorteile, gut ausgebildete Fachkräfte zum Beispiel.

ist in China einfach ein Talentpool“, wird Peter Bauer, Chef des Münchener Halbleiterkonzerns Infineon, in der Wirtschaftszeitung Handelsblatt zitiert. Infineon betreibt in China bereits drei Entwicklungszentren, unter anderem in Peking. Dort entwickelt der Konzern Mikrochips für staatlich geförderte Zukunftsbranchen, etwa für die Elektromobilität, die Windenergie oder den Mobilfunk. Laut Unternehmensangaben investierte Infineon in den Aufbau des Forschungszentrums einen „mittleren zweistelligen Millionenbetrag“. Geld, das gut angelegt sein wird am Forschungsstandort Fernost.

lange nicht ausreichen, um auf internationalen Technologiemarkten erfolgreich zu sein.

Indien: Wenige dynamische Zentren

Indien, ein bevölkerungsreiches und flächenmäßig großes Land wie China, hat sich bisher ebenfalls nicht dynamisch entwickelt. Zwar gibt es einzelne Zentren, die um Wissenschaftsparks und Sonderwirtschaftszonen entstanden sind. Dies gilt insbesondere für einige Hotspots, die gerade in den Bereichen Softwareentwicklung oder auch in Pharmazie und Chemie in internationalen Wertschöpfungsketten eine wichtige Rolle spielen. Der Funke ist aber noch nicht auf das ganze Land übersprungen.

Weitere Investitionen in die Entwicklung neuer Wissenschaftsparks haben bisher keine breite Innovationsorientierung des Landes ausgelöst. Hinzu kommt: Eine Ausweitung der FuE-Aufwendungen, die zu einer höheren FuE-Intensität geführt hätte, fand in den vergangenen Jahren nahezu nicht statt. Nach wie vor liegt der Anteil der For-

schungs- und Entwicklungsaufwendungen unter einem Prozent des BIP. Ein Großteil wurde davon in der Vergangenheit in die Rüstungs- und in die Raumfahrtforschung investiert, beides Bereiche, die kurzfristig keine Erfolge versprechen und auch langfristig vermutlich nicht dazu beitragen, dass Indien auf den Innovationspfad einschwenkt. Daneben besteht eine deutliche Konzentration auf den – und damit eine Abhängigkeit vom – nord-amerikanischen Markt. Wenn Indien sich davon nicht emanzipiert, dann wird es auch weiterhin nicht zur angestrebten Dynamik kommen. Die jüngste Ankündigung einer deutlichen Steigerung der Anteile der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen am BIP müssen sich erst in der Realität niederschlagen und könnten dann (mit deutlichem Zeitverzug) Effekte zeigen.

Asiatischer Wirtschaftsraum

In den vergangenen Jahren haben sich Ansätze eines asiatischen Wirtschaftsraums herausgebildet, der zwar weder in Größe noch bezüglich der Institutionalisierung mit der NAFTA oder der EU/



Reges Treiben in Hongkongs City: Der asiatische Wirtschaftsraum könnte sich künftig als dritter großer Markt in der Welt herausbilden.

EFTA zu vergleichen ist – ASEAN ist lediglich ein Zusammenschluss wirtschaftlich kleinerer süd-ostasiatischer Staaten. Der asiatische Wirtschaftsraum könnte sich dennoch als dritter großer Markt in der Welt etablieren. Dafür spricht, dass sich wirtschaftliche Verflechtungen von Nachbarländern – wenn die wirtschaftlichen, technologischen und politischen Voraussetzungen zusammenpassen – aufgrund von kultureller und geografischer Nähe schneller und einfacher entwickeln lassen als mit weit entfernten Partnern.

Bereits heute engagieren sich beispielsweise Japan und Südkorea in ganz Asien und insbesondere in China. China selbst ist ebenfalls zunehmend im asiatischen Außenraum aktiv. Eine enge Kooperation mit seinen südlichen Nachbarn Vietnam oder Laos sowie die Verflechtung mit Taiwan sind dafür nur zwei Beispiele. China hat in diesem Zusammenhang eine Gravitationswirkung für die Entwicklung eines asiatischen Wirtschaftsraumes. So zeigen die Einzelindikatoren zu Kooperation im Innovationsindikator insgesamt eine steigende Bedeutung von internationaler Zusammenarbeit in Wissenschaft und Wirtschaft.

Die betrachteten asiatischen Länder haben dabei ausgeprägte Kooperationsbeziehungen zu ihren Nachbarn, die häufig über dem durchschnittlichen Gesamtwachstum der Außenbeziehungen liegen. Die Interessen von Japan und Südkorea in China sind derzeit noch in erster Linie die Nutzung von Kostenvorteilen. Wie der neue Innovationsindikator zeigt, wird China zu einem neuen großen Player, der mittelfristig nicht nur als verlängerte Werkbank mit Kostenvorteilen fungiert, sondern selbstständig Innovationen hervorbringt und einen eigenen Markt mit starker Nachfrage bei steigender Kaufkraft bildet. Das wird dann dem gesamten asiatischen Kontinent zugutekommen.

Konsequenzen für Deutschland

Für Deutschland gilt es, China als relevanten Akteur auf internationalen Technologiemarkten zu akzeptieren – denn daran kann man wenig ändern. Die Chancen, die sich für Deutschland aus gezielten Partnerschaften in strategisch wichtigen Bereichen ergeben, sind enorm. Wenn sich ein



Indien stagniert in Sachen Forschung und Entwicklung. Dem bevölkerungsreichen Land fehlt eine Innovationsorientierung.

größerer chinesischer oder gar asiatischer Markt mit höherer Kaufkraft herausbildet, dann wird dies langfristig Deutschland mehr nutzen als schaden. Dass Deutschland nicht auf der Stelle treten darf, wenn viele andere Länder sich dynamisch entwickeln, ergibt sich klar aus der Datenlage des Innovationsindikators. Zentral wird in Zukunft sein, dass relevante Teile der Wertschöpfungsketten in Deutschland angesiedelt sind, sodass das bestehende Wohlstandsniveau auch langfristig aufrechterhalten werden kann. Die Strategie hierfür im Umgang mit China wie auch mit allen anderen Konkurrenten und Partnern auf nationalen wie internationalen Märkten lautet: Innovation und Vorsprung durch Wissen.

China hat eine Gravitationswirkung für die Entwicklung eines asiatischen Wirtschaftsraumes.



Deutschland hat Chancen vertan

Szenarien zu Hochschulinvestitionen und Steuerentlastungen

Die Politik verfügt über viele Möglichkeiten, die Innovationsfähigkeit und -leistung eines Landes zu beeinflussen. Letztlich muss sie unter den gegebenen finanziellen, rechtlichen und institutionellen Restriktionen aus verschiedenen Politikoptionen umzusetzende Maßnahmen auswählen. Dabei bleiben bestimmte Politikoptionen immer wieder ungenutzt – wie die Einführung von steuerlichen Förderungen für FuE-Ausgaben von Unternehmen und die Erhöhung staatlicher Mittel für Hochschulen, um die Kapazität und Qualität der Hochschulausbildung zu verbessern und die Anzahl der Studierenden zu erhöhen. Die folgenden Szenarien zeigen, welche Auswirkung die Umsetzung beider Handlungsoptionen auf die Position Deutschlands im Innovationsindikator gehabt hätte. Dabei werden konkrete Szenarioannahmen in das Modell des Innovationsindikators aufgenommen.

Beide Maßnahmen betreffen Bereiche, in denen Deutschland im internationalen Vergleich eher schlecht abschneidet: Bei den staatlichen Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation liegt Deutschland auch wegen des Fehlens einer steuerlichen FuE-Förderung zurück. Im Hochschulbereich sind die Absolventenquoten und andere Indikatoren zur akademischen Bildung unter anderem aufgrund der nachlassenden Beteiligung am Hochschulstudium ab Mitte der 2000er-Jahre unterdurchschnittlich.

Für jedes der beiden Szenarien wird unterstellt, dass die Politikoption ab 2006 umgesetzt worden wäre. So können auch die mittelfristigen Auswirkungen dieser Politikmaßnahmen bis zum Jahr 2010 beobachtet werden. Jedes Szenario beschreibt eine konkrete Ausgestaltung der jeweiligen Maßnahme, stellt anhand dieser realistische Auswirkungen dar und legt sie auf die relevanten Einzelindikatoren des Innovationsindikators um.

Szenario 1: Steuerliche FuE-Förderung

Das Szenario geht von der Annahme aus, dass in Deutschland im Jahr 2006 eine spezielle steuerliche Begünstigung der FuE-Ausgaben von Unternehmen eingeführt wurde. Eine solche Maßnahme wird in Deutschland schon länger diskutiert, ihre Einführung wurde jedoch immer wieder verworfen. Eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung kann sehr unterschiedlich gestaltet sein, wie die verschiedenen Beispiele aus anderen Ländern zeigen. In dem hier berechneten Szenario wird von folgendem Modell ausgegangen: Zehn Prozent der internen FuE-Ausgaben eines Unternehmens können von

der Körperschaftssteuerschuld abgezogen werden. Im Fall einer niedrigen Körperschaftssteuerschuld oder im Verlustfall wird der Förderbetrag ausbezahlt. Die jährliche Förderung je Unternehmen oder Organschaft ist auf maximal 20 Millionen Euro gedeckelt. Im Gegenzug verringert sich die direkte staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung im Rahmen von Zuschussprogrammen des Bundes um fünf Prozent pro Jahr. Betroffen sind auch die direkte Projektförderung im Rahmen der Fachprogramme sowie die FuE-Zuschussprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie wie zum Beispiel beim Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). Die Gesamtkosten – abzüglich der verringerten Ausgaben in der direkten FuE-Förderung – einer so konzipierten steuerlichen FuE-Förderung belaufen sich auf schätzungsweise drei Milliarden Euro pro Jahr.

Das Szenario geht weiter davon aus, dass mittelfristig, nach fünf Jahren, keine Mitnahmeeffekte auftreten, sondern die Unternehmen ihre FuE-Ausgaben im Umfang der steuerlichen FuE-Förderung zusätzlich ausgeweitet haben. Dadurch steigen die FuE-Ausgaben der Wirtschaft im Szenario bis 2010 stärker als tatsächlich, ebenso erhöht sich die Nachfrage nach Forschern, wodurch die Zahl der in Deutschland tätigen Forscher insgesamt um etwa sechs Prozent zunimmt.

Indirekte Effekte auf den Innovationsoutput (zum Beispiel Erhöhung der Patentanmeldungen), die internationale Wettbewerbsfähigkeit (zum Beispiel Erhöhung der Exporte von forschungsintensiven Waren) oder andere Akteure im Innovationssystem (zum Beispiel Verringerung der Zahl der Forscher in der Wissenschaft aufgrund von Knappheits-

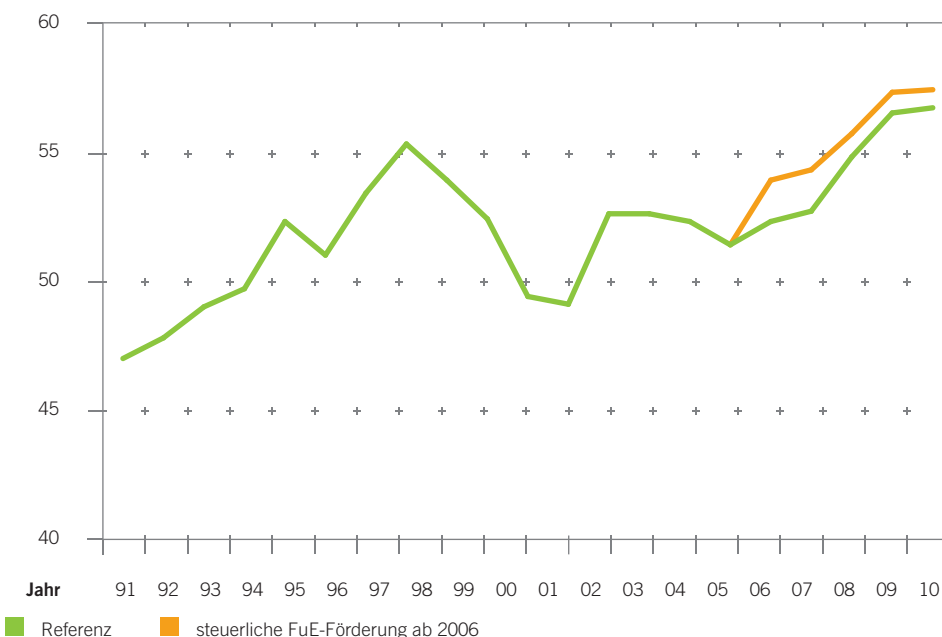
Die Gesamtkosten einer so konzipierten steuerlichen FuE-Förderung belaufen sich auf schätzungsweise drei Milliarden Euro pro Jahr.

Indikatorannahmen im Szenario „Steuerliche FuE-Förderung“

Indikator		2006	2007	2008	2009	2010
Interne FuE-Ausgaben der Unternehmen als Anteil am BIP in %	Originalwert	1,77	1,77	1,86	1,92	1,88
	Szenariowert	1,80	1,83	1,96	2,07	2,07
Anteil der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben der Unternehmen am BIP in %	Originalwert	4,50	4,50	4,42	3,86	3,78
	Szenariowert	4,29	4,20	4,05	3,47	3,33
Anzahl der Forschenden in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte in %	Originalwert	7,20	7,30	7,50	7,24	7,41
	Szenariowert	7,28	7,46	7,76	7,59	7,86
B-Index der steuerlichen FuE-Förderung: Anteil der FuE-Ausgaben der Unternehmen, die durch eine steuerliche FuE-Förderung finanziert werden	Originalwert	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
	Szenariowert	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Innovationsindikator: Szenario „Steuerliche FuE-Förderung“

Indexwerte



effekten und Lohnsteigerungen) werden nicht berücksichtigt, um die Interpretation der Szenarioergebnisse nicht zu komplex zu gestalten.

Das Szenario der Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung betrifft direkt vier Einzelindikatoren des Innovationsindikators: Positiv beeinflusst werden der Index zur steuerlichen FuE-Förderung, die FuE-Ausgaben der Wirtschaft in Prozent des BIP sowie der Anteil der Forscher an den Beschäftigten. Ein negativer Effekt ergibt sich für den Anteil der direkten staatlichen Förderung von FuE in Unternehmen aufgrund der angenommenen partiellen Gegenfinanzierung der steuerlichen FuE-Förderung über eine etwas verringerte Projektförderung.

Auswirkungen auf den Indexwert

Die Auswirkung der Szenarioannahmen auf den Innovationsindikator für Deutschland zeigt die nebenstehende Abbildung. Ab 2006 würde der Gesamtindikatorwert für Deutschland im Fall der Einführung einer wie oben skizzierten steuerlichen FuE-Förderung um durchschnittlich 1,1 Punkte über dem tatsächlichen Indikatorwert liegen. Am Rangplatz Deutschlands beim Innovationsindikator würde sich in diesem Szenario aber nichts ändern. Deutschland läge unverändert auf Platz 4, allerdings mit einem größeren Abstand zu Finnland auf Rang 5. Der Abstand zum drittplatzierten Land (Singapur) würde sich nur geringfügig reduzieren.

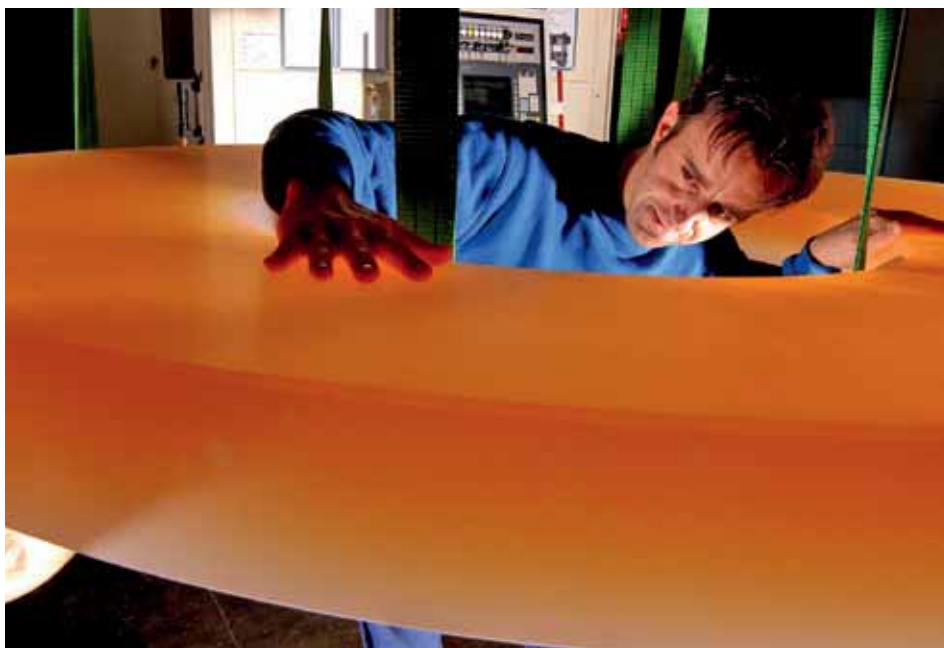
Im Szenario „Steuerliche FuE-Förderung“ würde sich Deutschland vor allem im Subsystem Wirtschaft durch die erhöhten FuE-Ausgaben der Wirtschaft und die höhere Zahl von Forschern verbessern. Im Subsystem Staat ergibt sich mit der Einführung der steuerlichen FuE-Förderung zunächst eine deutliche Positionsverbesserung. Deutschland würde im Jahr der Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung deutlich an Attraktivität für FuE-Betreibenden Unternehmen gewinnen. Die angenommene partielle Gegenfinanzierung durch etwas reduzierte direkte staatliche Subventionen für Forschung und Entwicklung führt mittelfristig jedoch nur zu einer geringen Verbesserung des Beitrags des Subsystems Staat zum

deutschen Wert beim Innovationsindikator. Dies weist darauf hin, dass staatliche Maßnahmen in der Innovationspolitik wie auch in anderen Politikfeldern positive Nettoeffekte erzielen müssen, um Verhaltensänderungen der Akteure zu erreichen.

Würde man das Szenario dahingehend abändern, dass man von einer partiellen Gegenfinanzierung absieht, und beließe man die direkte staatliche FuE-Förderung auf dem tatsächlichen Niveau der Jahre 2006 bis 2010, käme es auch im Subsystem Staat zu einer merklichen Verbesserung des deutschen Indikatorwerts. Insgesamt würde sich der Indikatorwert für Deutschland bei einem Verzicht auf Gegenfinanzierungsmaßnahmen bei der Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung um 1,5 Punkte erhöhen.

Ergänzung des Politikmixes

Eine Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung wirft unmittelbar die Frage nach dem optimalen Mix von staatlichen Instrumenten zur Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen auf. Grundsätzlich sollte vermieden werden, mehrere Förderinstrumente mit sehr ähnlicher Wirkung einzusetzen. Im Fall der steuerlichen FuE-Förderung besteht die wesentliche Wirkung darin, den Unternehmen einen dauerhaften und planbaren Anreiz für kontinuierliche FuE-Aktivitäten zu geben und die Attraktivität Deutschlands als Innovationsstandort zu stärken. Dieses Instrument ist zum einen für kleine Unternehmen relevant, die sonst häufig einen schlechten Zugang zu Programmen der direkten FuE-Projektförderung haben, sei es, weil ihre FuE-Projekte zu klein oder zu sehr auf die spezifischen Unternehmensanforderungen zugeschnitten sind, sei es, weil ihnen die Kosten für die Antragstellung und Abwicklung eines Förderprojektes zu hoch sind. Zum anderen spielt in großen, international tätigen Unternehmen die steuerliche Behandlung von Investitionen eine wesentliche Rolle bei Entscheidungen, wo Investitionsschwerpunkte gesetzt werden sollen. Die steuerliche FuE-Förderung wäre deshalb für Deutschland eine wichtige Ergänzung zum bestehenden Politikmix. Die Debatte über die Einführung eines solchen Instruments sollte sich nicht am Dogma „entweder steuerliche oder direkte



Noch entwickeln deutsche Unternehmen ihre Innovationen ohne Steuerentlastungen. Die Bundesregierung könnte mit einer solchen Förderung jedoch kontinuierlichere FuE-Aktivitäten anstoßen.

FuE-Förderung“ ausrichten, sondern mit dem Ziel geführt werden, allen forschenden Unternehmen gleichermaßen gute Rahmenbedingungen zu bieten, ohne einzelne Gruppen zu benachteiligen.

Szenario 2: Hochschulbildungsoffensive

Das Szenario unterstellt, dass ab 2006 im Rahmen einer Hochschulbildungsoffensive von Bund und Ländern das Grundmittelbudget der Hochschulen schrittweise bis 2010 um drei Milliarden Euro erhöht wurde mit dem Ziel, die Lehrsituation an den Hochschulen zu verbessern. Damit erhöht sich das Budget der Hochschulen um rund zehn Prozent gegenüber dem aktuellen Wert. Die-

Fiskalischer Innovationsimpuls

Steuerliche Anreize für die Forschungstätigkeit sind international de facto Standard geworden. Auch Österreich hat damit Erfolg. In Deutschland streitet die Politik um die Finanzierung.

Seit Österreich seinen Unternehmen bei der Forschung steuerlich unter die Arme greift, ist der Job von Siegfried Hager etwas leichter geworden. Als Controller bei der Lenzing AG, einem führenden Produzenten von Cellulosefasern mit Sitz in Oberösterreich, ist er es, der speziell Fördergelder für die Forschung und Entwicklung (FuE) akquiriert.

„Im Vergleich zur steuerlichen Forschungsförderung entwickelt sich das Prozedere um direkte staatliche Fördergelder oder Projektgelder der EU zu einer bürokratischen Katastrophe“, sagt Ha-

ger. Feuerhemmende oder antibakteriell wirkende Textilfasern etwa hat Lenzing in der Vergangenheit entwickelt. Der Weg zu direkten Zuschüssen, speziell bei EU-Förderungen, für solche Innovationen führt für Siegfried Hager durch Berge von Antragsformularen. Dank steuerlicher Vergütung fließt ein Teil der Forschungsausgaben mit vergleichsweise wenig Aufwand und recht schnell zurück. Jährlich sind das rund 1,5 Millionen Euro. Nicht viel verglichen mit den gesamten FuE-Aufwendungen der Lenzing AG, die im vergangenen Jahr rund 1,8 Milliarden Euro erwirtschaftete. 1,5

Prozent des Umsatzes investiert Lenzing pro Jahr in die Forschung. Doch in dem hart umkämpften Cellulose-Markt, der sich längst nach Asien verlagert hat und in dem sich die Österreicher als nahezu einziger europäischer Anbieter nur mit hoher Qualität und innovativen Produkten behaupten können, zählt jeder Euro. Was der Staat erstattet, fließt in gleicher Höhe wieder in den Forschungsetat. „Es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass wir sonst Gelder in dieser Höhe zusätzlich in die Forschung stecken würden“, sagt Siegfried Hager.

Keine vergleichbare Dynamik

So denkt man offenbar nicht nur bei Lenzing. Seit die Wiener Regierung im Jahr 2000 die steuerliche Forschungsförderung reformiert hat, stiegen die Ausgaben für FuE bis 2010 um 80 Prozent auf rund 7,5 Milliarden Euro. Im gleichen Zeitraum kletterte die Forschungsquote, der Anteil der in FuE investierten Gelder gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) eines Landes, von unter zwei auf 2,78 Prozent. Kein anderes EU-Land weist eine vergleichbare Dynamik auf. Nur knapp verfehlte Österreich die Marke, die sich die EU-Länder mit dem Lissabon-Vertrag 2000 selbst gesetzt haben. Danach soll die Forschungsquote im Jahr 2010 drei Prozent betragen. Ein Drittel soll der Staat tragen, die Wirtschaft zwei Drittel. Glaubt man Experten, könnte eine steuerliche Forschungsförderung auch Deutschland helfen, das Ziel zu erreichen. Zwar ist die Innovationskraft der Bundesrepublik insgesamt durchaus beachtlich. Im Jahr 2009 lagen die FuE-Ausgaben bei rund 67 Milliarden Euro, die Forschungsquote erreichte 2,8 Prozent. Während der Anteil der Wirtschaft an der Forschungsquote von 1,45 Prozent im Jahr 1996



Dank steuerlicher FuE-Förderung wachsen bei der Lenzing AG in Oberösterreich Innovationen heran. Das Unternehmen stellt unter anderem feuerhemmende und antibakterielle Textilfasern her.

auf 1,87 Prozent im Jahr 2009 stieg, stagnierte der Staatsanteil lange bei etwa 0,76 Prozent. Erst von 2007 bis 2009 erhöhte er sich auf 0,9 Prozent. Mehrfach hat etwa die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), ein von Bundeskanzlerin Angela Merkel im Jahr 2007 eingerichtetes Beratergremium, gefordert, den klassischen direkten Fördermitteln mit zusätzlichen Geldern eine steuerliche Forschungsförderung zur Seite zu stellen. Das würde zusätzliche Innovationsimpulse auslösen und die Lücke schließen helfen. In ihrem Koalitionsvertrag haben CDU, CSU und FDP das Einführen des Instruments auch vereinbart. Bisher jedoch scheiterte das Vorhaben an haushaltspolitischen Erwägungen.

In Österreich kommen Unternehmen jeder Größe in den Genuss der steuerlichen Förderung, für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie Start-ups gibt es zusätzliche Vergünstigungen. In Deutschland will man sich auf KMU und Start-ups konzentrieren. Sie sind es, die beim klassischen Fördermodell das Nachsehen haben, ermittelten Wissenschaftler des Mannheimer Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). So seien die Forschungsprojekte von KMU oft zu speziell, um für die direkte Projektförderung infrage zu kommen. Zudem seien die Antragswege langwierig und kostenintensiv. Eine zusätzliche steuerliche Förderung würde diese Zugangsschwellen senken. Mitnahmeeffekte, bei denen Firmen intern Gelder umschichten, allein um die Anreize in Anspruch nehmen zu können, seien zwar nicht auszuschließen. In der Gesamtbetrachtung aber schätzt das ZEW dies als wenig relevant ein.

Im vergangenen Sommer schlugen Forschungspolitiker der Regierungsfractionen vor, KMU und Start-ups über Steuergutschriften von Personal-

„Es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass wir sonst Gelder in dieser Höhe zusätzlich in die Forschung stecken würden.“

aufwendungen zu entlasten. Etwa 60 Prozent der FuE-Aufwendungen entfallen auf diesen Posten. Rund 1,5 Milliarden Euro wollte man zur Verfügung stellen, ohne an anderer Stelle Gelder zu streichen. Das Kabinett kippte das Vorhaben im vergangenen September mit Hinweis auf die angespannte Kassenlage. „Ein Unding“, geißelte die EFI. Notwendige Sparmaßnahmen dürften nicht zulasten von Forschung und Innovation gehen, da ansonsten das Potenzial für zukünftiges Wachstum gesenkt wird, schreiben die Innovationsberater in einem Gutachten.

Relevant für Standortentscheidungen

Im Bundesforschungsministerium befürchtet man gar Standortnachteile. „Ich bin fest davon überzeugt, dass wir die steuerliche Forschungsförderung brauchen – vor allem für mittelständische Unternehmen. Sie wird bei Standortentscheidungen immer relevanter, weil es um uns herum attraktive Alternativen gibt“, bestätigte Ministerin Annette Schavan auf Anfrage ihre Position. In Deutschland können Unternehmen ihre FuE-Ausgaben zwar zu 100 Prozent steuerlich geltend machen. Im internationalen Vergleich jedoch steht die Bundesrepublik damit hinten an. In Österreich erstattet der Fiskus unterm Strich bis zu 125 Prozent, in Frankreich sind es bis zu 150, in

Tschechien gar bis zu 200 Prozent. Auch Großbritannien, Belgien, Irland, die meisten anderen EU-Länder sowie drei Viertel der OECD-Mitgliedsstaaten gewähren für die FuE-Tätigkeiten ihrer Firmen Nachlässe über den Satz von 100 Prozent hinaus oder bieten andere steuerliche Vergünstigungen, die das Forschen für die Wirtschaft verbilligen. Im EU-27-Raum gibt sich lediglich in acht Ländern das Finanzamt ähnlich zugeknöpft wie in Deutschland, darunter Schweden und Zypern. Im Bundesforschungsministerium sind die Pläne für eine steuerliche Forschungsförderung nicht vom Tisch. „Da ist noch manches dicke Brett zu bohren. Aber es ist die Mühe wert“, so Ministerin Schavan. Eine neue Chance bieten die erwarteten Steuermehreinnahmen. Nach Schätzungen kann allein der Bund bis 2014 über rund 66 Milliarden Euro mehr verfügen. Wie die Gelder im Detail verwendet werden sollen, will die Regierung im Herbst 2011 entscheiden.

Während man in Berlin um eine Finanzierung streitet, haben die Nachbarn in Wien die steuerlichen Forschungsanreize in diesem Jahr noch attraktiver gestaltet. Der Grund: Man dürfe international nicht den Anschluss verlieren, so der Österreichische Rat für Forschung und Technologieentwicklung. Bei der Lenzing AG sucht man derzeit nach personeller Verstärkung für die rund 160 Mitarbeiter starke Forschungsabteilung, die zentral am Firmensitz in Lenzing (Oberösterreich) angesiedelt ist. Weil Lenzing europaweit fast allein auf weiter Flur zu Cellulose forschet, seien qualifizierte Kräfte nicht leicht zu finden, an den österreichischen Universitäten und Fachhochschulen sei der Bereich kein Thema mehr, berichtet Siegfried Hager. „Immerhin“, sagt der Fördermittelexperte, „können wir einen Teil der Kosten, die das Anlernen von Fachkräften verursacht, steuerlich geltend machen.“

Im Bildungsbereich liegen – anders als in der Forschungsförderung an Unternehmen – erhebliche Zeitverzögerungen zwischen politischen Maßnahmen und ihren Wirkungen.

se zusätzlichen Mittel sollten vor allem in Lehrangeboten und Studienplätze sowie in ein besseres Betreuungsverhältnis und eine insgesamt bessere Betreuung der Studierenden investiert werden. Außerdem sollten die Mittel für eine bessere finanzielle Unterstützung von sozial schwächeren Studierenden sowie zur Finanzierung der durch die Einführung von Studiengebühren gestiegenen Studienkosten genutzt werden.

Das Szenario geht somit davon aus, dass die mit dem Hochschulpakt 2020 angestoßenen zusätzlichen Investitionen früher und deutlich kräftiger als tatsächlich in den Hochschulen spürbar gewesen wären. So sieht der Pakt für die Jahre 2007 bis 2010 nur zusätzliche Investitionen von insgesamt rund einer Milliarde Euro vor. Damit werden bestehende Studienplätze gesichert und zusätzliche – bei allerdings verschlechterten Betreuungsrelationen – geschaffen. Erst für 2011 bis 2015 sind im Hochschulpakt größere Ausgabensteigerungen von insgesamt 3,2 Milliarden Euro geplant. Das Szenario zeigt auch die Anstrengungen auf, die notwendig wären, wenn die in der Initiative „Bildungsrepublik“ beabsichtigte Erhöhung der Ausgaben für Forschung und Bildung auf zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts bis zum Jahr 2015 realisiert werden soll.

Das Szenario unterstellt, dass mit diesem Maßnahmenkatalog zum einen eine höhere Studienbeteiligung erreicht werden kann. Denn gerade Mitte der 2000er-Jahre fiel die Studienanfängerquote, das heißt die Zahl der Studienanfänger in Relation zur altersgleichen Bevölkerung, von 37,5 Prozent 2004 auf 34,4 Prozent 2007. Im Szenario wird angenommen, dass durch die günstigeren Studienbedingungen die Studienanfängerquote stattdessen bis 2007 nur leicht auf 36,5 Prozent zurückgegangen und bis 2010 auf über 40 Prozent angestiegen wäre. Zudem erhöht sich im Fall des Szenarios die Anzahl der Studienabsolventen, da durch die bessere Betreuung die Abbruchquote und die durchschnittliche Studiendauer reduziert würden. Diese Effekte treten jedoch erst mit einer zeitlichen Verzögerung ein, sodass ein signifikanter Anstieg der Absolventenzahlen erst ab 2008 angenommen wird.

Mögliche Effekte auf die Forschungstätigkeit an den Hochschulen werden in dem Szenario ausgeblendet. Ebenso werden keine kurzfristigen Effekte auf das Forschungs- und Innovationsverhalten der Unternehmen angenommen.

Die Szenarioannahmen betreffen drei Indikatoren, die Hochschulausgaben je Studenten, den Anteil der Hochschulabsolventen an der Bevölkerung sowie die Relation zwischen Hochschulabsolventen und den über 55-jährigen Akademikern. Für alle drei Indikatoren kommt es im Szenario zu höheren Werten für Deutschland. Der Indikator „Hochschulausgaben je Studenten“ steigt jedoch nur leicht an, da den höheren Hochschulbudgets auch steigende Studierendenzahlen gegenüberstehen. Die Studierendenzahlen sind von 2005 bis 2010 um acht Prozent angestiegen. Im Szenario wird ein Anstieg von elf Prozent angenommen. Dadurch würde mittelfristig eine höhere Zahl an Hochqualifizierten dem Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen. Die daraus resultierenden möglichen positiven Effekte auf das Innovationssystem werden in der Szenariorechnung jedoch nicht untersucht.

Auswirkungen auf den Indexwert

Auch dieses Szenario berücksichtigt bei der Entwicklung des Indikatorwertes für Deutschland die tatsächlichen Entwicklungen in den anderen Ländern. Die Auswirkung der Annahmen des Szenarios „Hochschulbildungsoffensive“ auf den Indikatorwert für Deutschland ist kurzfristig betrachtet gering. 2010 würde Deutschlands Gesamtindikatorwert lediglich um 0,3 Punkte über dem tatsächlichen Wert liegen. Der wesentliche Grund für die geringen Effekte liegt darin, dass die kräftige Mittelausweitung für die Hochschulbildung über die im Innovationsindikator verwendeten Kennzahlen nicht direkt abgebildet wird. Vielmehr werden die Ausgaben für Hochschulbildung an der Anzahl der Studenten und somit an einem „Qualitätsindikator“ gemessen. Denn höhere Ausgaben je Student bedeuten in der Regel ein besseres Betreuungsverhältnis und eine bessere Ausstattung in der Lehre, die sich wiederum in besseren Studienbedingungen widerspiegeln sollten. Da im Szenario angenommen wird, dass die

Hochschulbildungsoffensive nicht nur mit höheren Ausgaben, sondern auch mit einer höheren Studienneigung der Studienberechtigten einhergeht, fällt die Steigerung der Hochschulausgaben je Student deutlich geringer aus als die Steigerung der Budgets der Hochschulen.

Allerdings stehen den eher geringen Auswirkungen beim Innovationsindikator nicht unbeachtliche Änderungen in absoluten Werten entgegen. In diesem Szenario stehen dem Arbeitsmarkt Ende 2010 in etwa 34.000 zusätzliche Absolventen zur Verfügung. Bei einer kontinuierlichen Fortsetzung der im Szenario angenommenen Hochschulbildungsoffensive könnte der aktuell festzustellende Fachkräftemangel auf mittlere Sicht erheblich verringert werden.

Zudem liegt der wesentliche Beitrag des Bildungssystems und damit auch der Hochschulen zur Innovationsfähigkeit eines Landes in der Vermittlung innovationsrelevanter Fertigkeiten und Kenntnisse. Diese wirken sich jedoch erst aus, wenn die Studierenden ihr Studium erfolgreich abgeschlossen und in Wirtschaft, Wissenschaft oder Verwaltung beruflich tätig werden. Zwischen den zusätzlichen Investitionen in die Hochschulbildung und messbaren Effekten im Arbeitskräfteangebot und im Humankapital einer Gesellschaft vergeht so erhebliche Zeit.

Langer Atem nötig

In jedem Fall zeigt dieser Zusammenhang eine entscheidende Herausforderung für die Innovationspolitik an: Im Bildungsbereich liegen – anders als in der Forschungsförderung für Unternehmen – erhebliche Zeitverzögerungen zwischen politischen Maßnahmen und ihren Wirkungen, die die Länge der unter anderem durch Legislaturperioden vorgegebenen Politikzyklen weit übersteigen.

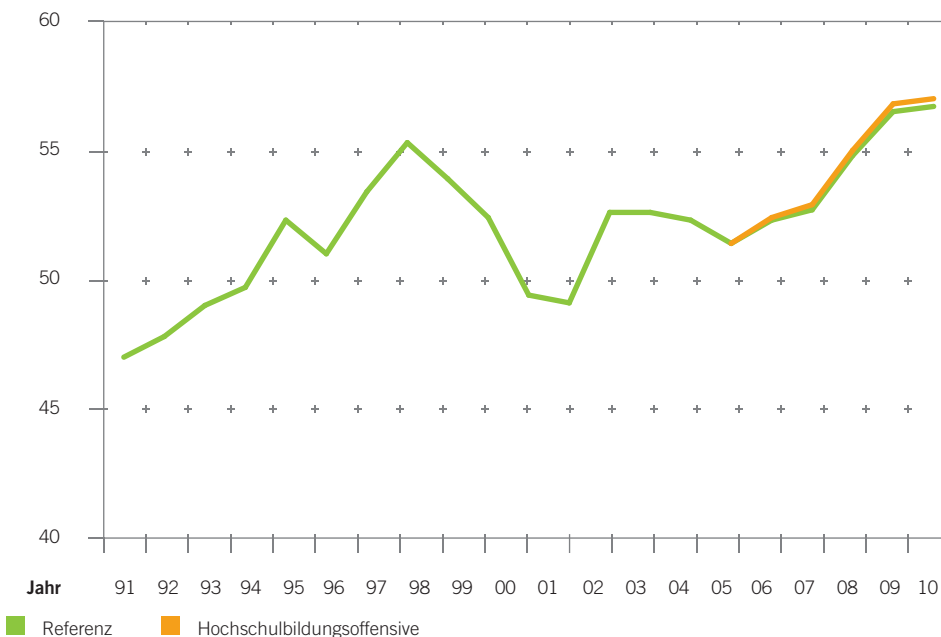
Umso wichtiger ist es, dass die Bildungspolitik eine langfristige Perspektive einnimmt und rechtzeitig die Investitionen vornimmt, die die Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit der nächsten Jahrzehnte bilden. Hierfür sollte die Bildungspolitik aus dem (parteilichen) Wettbewerb herausgenommen und als eine zentrale Zukunfts-

Indikatorannahmen im Szenario „Hochschulbildungsoffensive“

Indikator		2006	2007	2008	2009	2010
Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Bildung an allen Beschäftigten	Originalwert	14,9	15,3	15,0	15,3	15,0
	Szenariowert	15,0	15,5	15,4	15,9	15,7
Jährliche Bildungsausgaben (Tertiärstufe einschl. FuE) je Studierenden (in 1.000 US-\$)	Originalwert	13,0	13,8	13,5	14,2	13,9
	Szenariowert	13,4	14,6	14,7	15,3	14,9
Hochschulabsolventen in Relation zu den hoch qualifizierten Beschäftigten im Alter 55+	Originalwert	211	212	251	217	257
	Szenariowert	212	214	257	225	270

Innovationsindikator: Szenario „Hochschulbildungsoffensive“

Indexwerte





Job und Familie unter einen Hut zu bekommen, ist in Deutschland schwierig. Die Arbeitswelt ist nicht familienfreundlich genug.

aufgabe der Gesellschaft insgesamt betrachtet werden. Investitionen in Bildung sind Investitionen in das künftige Gemeinwohl einer Gesellschaft, das im Interesse aller liegen muss.

Das Szenario zeigt auch, dass selbst eine Hochschulbildungsoffensive im Ausmaß von drei Milliarden Euro pro Jahr nicht reichen würde, um die absehbare Lücke an Hochqualifizierten zu schließen. Denn im eben begonnenen Jahrzehnt wird einerseits die Zahl der sehr gut qualifizierten Arbeitskräfte stark zunehmen, die altersbedingt aus dem Berufsleben ausscheiden, während andererseits die Zahl junger Hochschulabsolventen tendenziell abnimmt. Dies wird in den nächsten Jahren dank einzelner Sondereffekte – doppelte Abiturjahrgänge, Abschaffung der Wehrpflicht, verkürzte Studienzeiten durch den Umstieg auf Bachelor- und Masterstudien – nicht sofort spürbar sein. Gegen Ende der 2010er-Jahre wird die Lücke aber umso schneller sichtbar werden. Um die absehbare Knappheit an Fachpersonal so weit wie möglich zu begrenzen, müsste jetzt

entschieden gegengesteuert werden. Dies betrifft alle Ebenen des Bildungssystems ebenso wie die Migrationspolitik und Maßnahmen zur besseren Nutzung der vorhandenen Potenziale, wie zum Beispiel eine familienfreundliche Gestaltung der Arbeitswelt.

Gelebte Internationalität

Das Gewohnte verlassen, über den Tellerrand schauen, von anderen Kulturen lernen – das gewinnt in der globalen Gesellschaft zunehmend an Bedeutung. Austauschprogramme in Studium und Beruf bieten Möglichkeiten, sich international zu bilden.

Ein Semester an einer Universität in Italien, ein Praktikum in einem amerikanischen Forschungslabor, ein Job auf Zeit in Skandinavien – der Schritt in die Ferne gehört mittlerweile für viele Menschen zur Selbstverständlichkeit. Einen großen Anteil an der internationalen Mobilisierung haben Austausch- und Bildungsprogramme.

Die zunehmende Bereitschaft zur Mobilität ist im Sinne der Bundesregierung: „Je früher internationale Beziehungen geknüpft werden, desto produktiver wird die wissenschaftliche Zusammenarbeit“, heißt es im Strategiepapier der Bundesrepublik zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung. Den größten Anteil an der Mobilitätsbewegung machen traditionell die Studierenden aus: Laut UNESCO gab es 2009 etwa 3,3 Millionen international Studierende. Aber auch andere Gruppen sind sehr mobil geworden und nutzen dazu diverse Programme. Allein die Europäische Union bietet eine Vielzahl an Austauschprogrammen – und sie fördert so alle, vom Schüler bis zum Arbeitnehmer.

Praxiserfahrungen im Ausland

Für Schüler steht das EU-Austauschprogramm Comenius offen. Damit haben sie die Möglichkeit, andere Schulen kennenzulernen und bilaterale Projekte zu verwirklichen. Auch Lehrer können sich im Ausland fortbilden. Für Akademiker wiederum bietet der weltweit aufgestellte Deutsche Akademische Austausch Dienst (DAAD) Mobilitätschancen. Er steht für alle Länder und Fachrichtungen offen. Mit Erfolg: So förderte der Austauschdienst 1950 gerade mal 426 Akademiker, 2009 nutzen 66.953 die Unterstützung. Innerhalb der EU bietet das Austauschprogramm

Erasmus Studierenden und Dozenten eine Möglichkeit, Praxiserfahrungen im Ausland zu sammeln. 2009/2010 verwirklichten insgesamt 29.000 Studierende mit Erasmus einen Auslandsaufenthalt. Eine neue Rekordzahl.

Internationale Vernetzung

Für Dozenten und Wissenschaftler steht zum Beispiel das Marie-Curie-Programm als Teil des siebten EU-Forschungsrahmenprogramms offen, das sich unter anderem um die Forscherausbildung und die internationale Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kümmert. Mit der Marie-Curie-Maßnahme Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP) können Forscher beispielsweise für bis zu zwei Jahre in einem europäischen Unternehmen arbeiten. Bis zu diesem Jahr wurden gut 200 solcher Partnerschaften ermöglicht. „Es wird immer wichtiger, Wissenschaftler in Kontakt mit möglichen zukünftigen Arbeitgebern zu bringen“, sagt Dr. Sandra Haseloff, Leiterin der Nationalen Kontaktstelle Mobilität für das Marie-Curie-Programm. Das Programm ist auf sieben Jahre bis 2013 angelegt und erhält von der EU insgesamt eine Förderung von 4,75 Milliarden Euro.

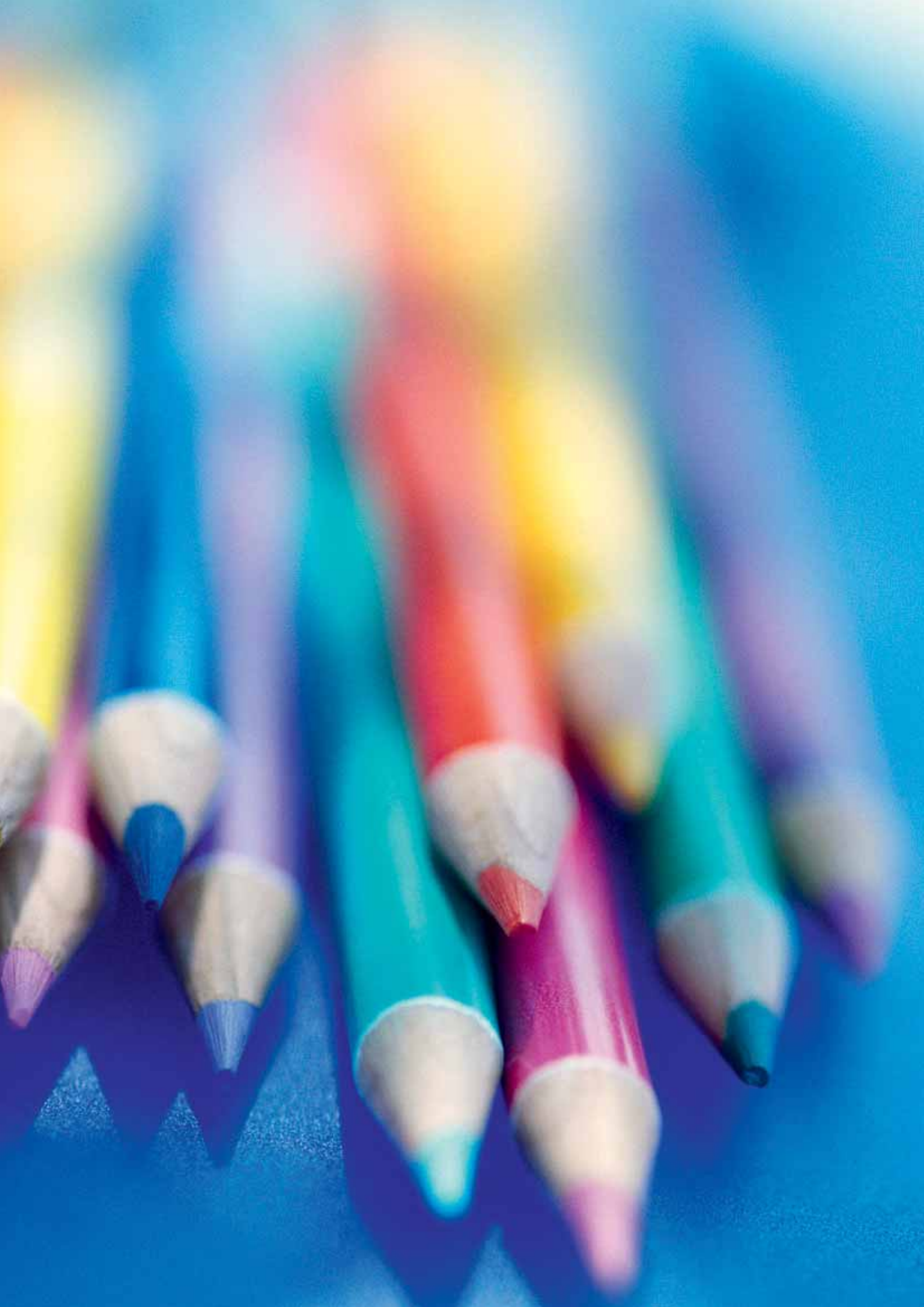
Auch in der Erwachsenenbildung wirft die Europäische Union zunehmend den Blick über den Tellerrand: Das Programm Grundtvig bietet Mitarbeitern von beispielsweise Verwaltungen, Initiativen und Volkshochschulen die Möglichkeit, sich zu vernetzen, zu besuchen und voneinander zu lernen. Das Programm Leonardo da Vinci fördert Bürger dabei, ihre internationalen Kompetenzen zu steigern. Dazu soll die Anzahl an Praxisaufenthalten in Betrieben und Berufsbildungsein-



Internationale Erfahrungen sammeln – in einer globalisierten Welt wird das für Schüler, Studierende und Arbeitnehmer immer wichtiger.

richtungen in einem anderen europäischen Land „bis 2013 auf mindestens 80.000 pro Jahr erhöht werden“, so die durchführende Nationale Agentur Bildung für Europa.

Dieser Querschnitt zeigt, dass Europa seine Vielfalt zunehmend als Chance begreift. Eine Vielfalt, die auf zahlreichen Ebenen bereichern kann.



Bildung ist wichtig für langfristigen Erfolg

Ausblick: Deutschlands Perspektive im Innovationsindikator

Deutschland hat seine Innovationsleistung in den vergangenen Jahren merklich gesteigert und konnte sich bei Forschung und Innovation wieder an die Spitze der großen Volkswirtschaften setzen – eine Position, die das Land zuletzt Ende der 1980er-Jahre einnahm. Im Vergleich zum vorangegangenen Innovationsindikator von 2009 ist dies eine erhebliche Verbesserung. Die konzeptionelle Neuausrichtung spielt dabei nur eine kleine Rolle. Der andere und wesentlich wichtigere Grund ist eine substanzielle Ausweitung der Forschungs- und Innovationsanstrengungen von Staat und Wirtschaft in den vergangenen Jahren. Ob Deutschland seine gute Position auch in Zukunft halten kann, hängt entscheidend davon ab, ob die gestiegenen Investitionen beibehalten und Schwachstellen konsequent angegangen werden.

Ob die aktuelle Positionsverbesserung Deutschlands nur kurzfristiger Natur ist oder einen nachhaltigen Trend darstellt, werden die nächsten Jahre zeigen. Entscheidend wird sein, dass Staat und Wirtschaft ihre Forschungs- und Innovationsanstrengungen weiter erhöhen können. Zwar scheinen die jüngsten Investitionen auf den ersten Blick erheblich, doch verblassen sie gegenüber der Dynamik, die die neuen großen Industrieländer – allen voran China – an den Tag legen.

Dort wird in einem enormen Tempo in Bildung, Forschung und Innovation investiert. Die Erträge dieser Investitionen sind derzeit noch vergleichsweise gering. Selbst wenn es nicht selbstverständlich ist, aus Forschung und gut qualifizierten Beschäftigten wettbewerbsfähige Hightechprodukte zu generieren und diese erfolgreich im Weltmarkt zu platzieren, ist mit den empirisch ermittelten Zeitverzögerungen von neun bis zwölf Jahren davon auszugehen, dass China und andere Länder in absehbarer Zeit die Früchte ihrer gesteigerten Innovationsanstrengungen ernten können. Dementsprechend ist in den kommenden Jahren mit einer zunehmenden Konkurrenz aus den neuen Industrieländern in allen Technologiemarkten zu rechnen. Dies wird früher oder später auch die Märkte betreffen, in denen Deutschland derzeit eine globale Führungsposition im Innovationswettbewerb einnimmt, wie zum Beispiel in Maschinenbau, Fahrzeugbau und Chemieindustrie.

In Bildung investieren

Deutschland darf somit bei seinen Forschungs- und Innovationsanstrengungen nicht nachlassen, sondern muss weiter expansiv investieren. Gleichzeitig muss es seine großen Schwachstellen ange-

hen. Denn trotz der derzeit günstigen Position gibt es in mehreren Feldern akuten Aufholbedarf: So ist das deutsche Bildungssystem weiterhin nicht in der Lage, allen jungen Menschen eine Qualifikation zu vermitteln, die den Anforderungen unserer modernen und sich rasch wandelnden Welt und der Qualifikationsnachfrage der Unternehmen entspricht. Für das Innovationssystem sind die berufliche Bildung und die Hochschulbildung von besonderer Bedeutung. Langfristige Verbesserungen erfordern aber Anstrengungen auf allen Ebenen, von der Kita bis zur Hochschule und darüber hinaus in der Fort- und Weiterbildung. Verbesserungen müssen letztlich Verbesserungen des Unterrichts sein, als Voraussetzungen für bessere Kompetenzen der Schüler. Dabei müssen Bund, Länder und Kommunen zusammenarbeiten. Solche Bildungsbündnisse benötigen Handlungsspielräume. In der Bildungspolitik muss deshalb das bestehende Kooperationsverbot fallen.

Auch darf der Staat bei der Schaffung und Sicherung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen nicht nachlassen. Um die Erfolge der Hightechstrategie fortzusetzen, müssen sowohl die Anreize für private Investitionen in Forschung und Entwicklung verstetigt als auch die neuen technologischen Herausforderungen, die durch die Energiewende entstanden und zur Erreichung der Klimaziele nötig sind, offensiv angegangen werden. Zudem steht Deutschland ab der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts eine weitere Verschärfung der Fachkräfteknappheit bevor. Verstärkte Bildungsanstrengungen können dagegen kurzfristig nichts ausrichten, da sie erst mit einer gehörigen Zeitverzögerung von ein bis zwei Jahrzehnten wirken. Es wird daher darauf ankommen, die vorhandenen Potenziale besser zu nutzen. Dazu gehört eine wesentlich umfassendere Beteiligung

Deutschland steht ab der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts eine weitere Verschärfung der Fachkräfteknappheit bevor.

Stichwort

Kooperationsverbot

2006 stand die Umsetzung der Föderalismusreform, der größten Grundgesetzänderung seit 1949, auf der politischen Agenda. Ziel war eine klarere Aufteilung der Kompetenzen zwischen Bund und Ländern. Die Bildungspolitik sollte allein Ländersache sein. Damit wollte man die verfassungsmäßige Kultushoheit der Länder im Bereich der Bildung unterstreichen. Zugleich wurde das sogenannte Kooperationsverbot im Grundgesetz (§ 104b) festgeschrieben. Es untersagt dem Bund, sich finanziell in Bereichen zu engagieren, in denen die Länder allein zuständig sind. Die Bildungsfinanzierung ist somit reine Ländersache. Der Sinn des Verbotes wird mittlerweile oft angezweifelt, da Bildungsvorhaben wie der Ausbau von Ganztagschulen ins Stocken geraten könnte.

von Frauen an Forschung und Innovation. Hier zählt Deutschland heute zu den Schlusslichtern unter den entwickelten Ländern. Gleichzeitig muss sich Deutschland weiter als heute für eine Zuwanderung von Fachkräften öffnen und die bereits hier lebenden Migranten besser integrieren. Hier ist nicht nur das Bildungssystem, sondern die gesamte Gesellschaft gefordert.

Schwierige Rahmenbedingungen

Die kommenden Jahre werden für die Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland nicht einfach. Denn die weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden instabil bleiben. In Europa werden die Schuldenkrise und die Sparbemühungen der betroffenen Länder weiterhin eine Belastung für die wirtschaftliche Erholung bilden und die Investitionsspielräume der öffentlichen Haushalte einschränken. Damit die für Bildung, Forschung und Innovation benötigten öffentlichen Mittel zur Verfügung stehen, müssen sie strikt als

das angesehen werden, was sie sind: Investitionen in die Zukunft des Landes. Die öffentlichen Haushalte sollten sukzessive so umgeschichtet werden, dass jene Ausgaben verstärkt werden, die die Grundlage für künftiges Wachstum und Produktivitätssteigerungen legen. Die Bundesregierung hat im vergangenen Jahrzehnt diesen Weg bereits eingeschlagen, er sollte konsequent fortgesetzt werden.

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor sind die USA. Durch die hohen Militärausgaben des vergangenen Jahrzehnts und die chronisch defizitäre Leistungsbilanz sind die USA heute das mit weitem Abstand größte Schuldnerland der Welt. Ob es den USA gelingt, ihren Staatshaushalt zu konsolidieren und gleichzeitig ihre großen wirtschaftlichen Probleme zu lösen, ist offen. Denn auch wenn sich das weltwirtschaftliche Gewicht allmählich nach Asien verschiebt, werden die USA auf absehbare Zeit die größte Volkswirtschaft der Erde und der größte Technologieproduzent bleiben und damit auch das Tempo bei Forschung und Innovation, positiv wie negativ, wesentlich beeinflussen.



Produktion von Eisenbahnradern im chinesischen Ma'anshan: Die Volksrepublik entwickelt sich zum größten Nachfrager und Anbieter neuer Technologien.

China holt auf

Japan als zweitgrößter Technologieproduzent steht ebenfalls vor besonderen Herausforderungen. Nach zwei Jahrzehnten der wirtschaftlichen Stagnation hat es seine führende Position in vielen Technologiefeldern eingebüßt, zumindest was die Rolle als Hersteller von Technologiewaren betrifft. Japan hat dabei wie kaum ein anderes Land die neuen Konkurrenten aus seiner ostasiatischen Nachbarschaft – zunächst Taiwan und Südkorea, mittlerweile auch China, Vietnam, Malaysia, Thailand und andere – zu spüren bekommen. Es muss seine Position im Innovationswettbewerb zum Teil neu bestimmen und dabei auch in neue Felder investieren. Dies wird durch die hohen Kosten für den Wiederaufbau der von Erdbeben und einem Tsunami zerstörten Infrastruktur nicht einfacher. Hinzu kommt, dass sich Japan mit den neuen Anforderungen der Globalisierung schwerer tut als andere Staaten. Die Internationalisierung des Forschungs- und Innovationssystems ist trotz der hohen internationalen Marktpräsenz japani-

scher Konzerne gering. Dieses Problem ist Japan bewusst und es wird sicherlich die nächsten Jahre aktiv gegensteuern. Insofern wird auch von dieser Seite der Innovationswettbewerb schärfer werden.

Dass China die globalen Verhältnisse neu definieren wird, ist mittlerweile ein Gemeinplatz. Bei Forschung und Innovation ist das Land bisher aber noch nicht so stark in Erscheinung getreten, wie es seiner Größe, seinen Potenzialen und seiner Dynamik entspräche. Bisher konnte China vor allem bei wissenschaftlichen Publikationen aufholen. Zuletzt legten auch die Ausgaben für Forschung und Entwicklung kräftig zu. Bei internationalen Patentanmeldungen oder gar bei Weltmarktneuheiten ist das Land erst wenig vertreten. Dies wird sich im Laufe dieses Jahrzehnts mit großer Wahrscheinlichkeit ändern. China wird dann nicht nur der größte Nachfrager neuer Technologien sein, sondern auch einer der größten Anbieter – und das nicht nur bei arbeitsintensiven Produkten auf der Grundlage von Technologien, die anderswo entwickelt wurden, sondern auf Basis eigener Erfindungen. Diese Entwicklung schafft ganz neue Voraussetzungen für die Zusammenarbeit und den wirtschaftlichen Austausch mit China.

Neue Konkurrenten und neue Kooperationspartner

Nicht vergessen werden dürfen dabei die anderen neuen Industrieländer, insbesondere Indien, Brasilien, Südafrika und Russland, aber auch die südostasiatischen Länder und andere Länder Südamerikas sowie des Nahen und Mittleren Ostens. Sie sind gerade dabei, ihre Position im Technologiewettbewerb zu bestimmen. Manche verfolgen die Strategie von Nischenanbietern, andere versuchen den Einstieg in die Hightechproduktion, andere wiederum richten ihr FuE- und Innovationssystem am Technologiebedarf anderer Schwellen- und Entwicklungsländer aus. Auf jeden Fall entstehen hier neue Konkurrenten und Kooperationspartner für Deutschland.

Der Innovationsindikator wird in den kommenden Jahren diese Entwicklung genau verfolgen. Künftige Ausgaben des Innovationsindikators werden



In anderen Ländern wächst die Innovationsbereitschaft. Für Deutschland bedeutet das neue Konkurrenz – aber auch zusätzliche Kooperationsmöglichkeiten.

über Schwerpunktthemen wie berufliche Bildung, Entwicklung in einzelnen zentralen Technologiefeldern, beispielsweise Energietechnologie, oder der Beteiligung von Frauen einige der für Deutschland besonders wichtigen Themen aufgreifen und analysieren.

Die kommenden Jahre werden für die Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland nicht einfach.



Anhang



Schlanker und aktueller

Methodische Grundlagen des neuen Innovationsindikators

Der Innovationsindikator schließt in seiner Grundmethodik an den Innovationsindikator Deutschland (2005 bis 2009) an. Er ist ebenfalls ein Kompositindikator, das heißt ein Wert, der aus vielen einzelnen Indikatoren gebildet wird, die für sich genommen jeweils Teilaspekte des Innovationssystems beschreiben. Ebenso baut der neue Innovationsindikator auf dem Innovationssystemansatz als einer wesentlichen theoretischen Grundlage auf. Zwar bestehen darüber hinaus einige theoretische und methodische Parallelen zum Innovationsindikator Deutschland, doch mit dem vorliegenden Innovationsindikator wurden grundsätzliche Änderungen umgesetzt.

Diese beziehen sich sowohl auf eine Erweiterung des theoretischen Grundgerüsts als auch auf die Methodik:

- 1) Stärkung der theoretischen Modellbildung durch Ergänzung des Innovationssystemansatzes um ökonomische, produktionstheoretische Modellkomponenten. So wird die Interpretationsfähigkeit, die Darstellung von Entwicklungsperspektiven und die Abbildung der Wirkung der Indikatoren im Lauf der Zeit erleichtert.
- 2) Fokussierung der Methoden und Verschlan-
kung des Innovationsindikators, insbesondere durch die

- Verringerung der Anzahl der einbezogenen Einzelindikatoren auf Basis der Ergebnisse des theoretischen Modells,
 - Vereinfachung der stufenweisen Aggregation zu themenspezifischen Subindikatoren,
 - Stärkung der Zuverlässigkeit der Länder-rankings durch Einführung von Sensitivitätsanalysen der Gewichte.
- 3) Fortschreibung der Datenbasis bis an den aktuellen Rand („now-casting“), um so die aktuellen Entwicklungen abzubilden.

Bevor diese Anpassungen näher erläutert werden, sollen kurz die theoretischen Grundlagen des Innovationsindikators und seiner Konstruktion dargestellt werden, um die bessere Verständlichkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.



Die Methodik des neuen Innovationsindikators erleichtert die Interpretationsfähigkeit, die Darstellung von Entwicklungsperspektiven und die Abbildung der Wirkung von einzelnen Indikatoren.

Was sind Kompositindikatoren und wann werden sie verwendet?

Kompositindikatoren sind ein empirisches Werkzeug, um komplexe sozioökonomische Phänomene messbar und damit vergleichbar zu machen. Sie sind ein beliebtes Instrument und bilden die Basis für viele Studien zu Themen des öffentlichen Interesses, die für den politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozess unverzichtbar sind.

Kompositindikatoren dienen beispielsweise zur Messung des Entwicklungsstandes von Volkswirtschaften, der Wettbewerbsfähigkeit, aber auch der Innovationsfähigkeit. Eine umfangreiche Diskussion vergleichbarer Indikatorsysteme in diesem Umfeld wird im folgenden Kapitel vorgestellt.

Alle hier sichtbar zu machenden gesellschaftlichen Phänomene haben dabei trotz ihrer Unterschiedlichkeit ein verbindendes Element: Sie

sind multidimensional und haben oft qualitative Facetten, die sich nicht ohne Weiteres mithilfe von einfachen Maßzahlen abbilden lassen. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass dies auch für die Abbildung der Innovationsfähigkeit eines Landes gilt. Die Innovationsfähigkeit lässt sich eben nicht nur durch eine Messgröße abbilden, sondern hängt von der Leistungsfähigkeit der Unternehmen ebenso wie von der Wissensakkumulation (zum Beispiel in den Wissenschafts- und Bildungseinheiten) und den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ab.

Hieraus folgt, dass sich die Messung der Innovationsfähigkeit nicht mit einigen wenigen oder gar nur einer einzigen Kennzahl begnügen darf, sondern explizit auf die Multidimensionalität eingehen muss. Daher müssen Indikatoren für alle relevanten Teilbereiche und Einflussgrößen für die Beschreibung der Innovationsfähigkeit gefunden werden.

Das Konzept der Kompositindikatoren baut auf Einzelindikatoren wie zum Beispiel zum Wissenschaftssystem oder zu unternehmerischen Erfindungstätigkeiten auf, indem es die Einzelindikatoren in der Regel durch das Bilden von Mittelwerten zu einer Gesamtzahl aggregiert. Diese bildet durch das Einbeziehen im Idealfall aller relevanten Einflussgrößen der Innovationsfähigkeit ein relativ genaues und quantifiziertes Abbild, das Informationsgrundlage für politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse sein kann und dabei die Mehrdimensionalität von Innovationsfähigkeit in sich vereint. Ein Kompositindikator ist also die Zusammenfassung einer Vielzahl an einzelnen Indikatoren, der die Kommunikation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse erleichtert.

Vor- und Nachteile von Kompositindikatoren

Zu den großen Vorteilen von Kompositindikatoren zählt vor allen Dingen ihr Potenzial als Kommunikationsinstrument. Sie weisen jedem Land bezüglich des zu messenden Phänomens genau eine Maßzahl zu. Daher sind sie in aller Regel leicht verständlich und nachvollziehbar. Da diese Zahl aber immer noch auf vielen Einzelindikatoren

beruht, wird gleichzeitig das Ziel gewahrt, eine möglichst breite Informationsbasis zu berücksichtigen. Kompositindikatoren fassen also, kurz gesagt, komplexe Informationen einfach verständlich zusammen.

Die Vorteile sollen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese komprimierte Darstellung auch einen Preis hat. Zwei methodische Probleme sind von besonderer Bedeutung: Die Auswahl der Teilbereichsindikatoren und ihre Gewichtung. Zunächst müssen die relevanten Teilbereichsindikatoren, die in diesem Fall die Innovationskapazität einer Volkswirtschaft in all ihren Facetten beschreiben, bestimmt werden. Da der Kompositindikator diese Auswahl voraussetzt, kann das durch ihn bereitgestellte Instrumentarium hierzu wenig beitragen. Vielmehr muss die Auswahl auf Basis von Experten- und Kontextwissen sowie weitergehenden statistischen Analysen getroffen und untermauert werden. Da ferner Kompositindikatoren die Einzelindikatoren über das Bilden von Mittelwerten zu einer Maßzahl aggregieren, können die Ergebnisse von der Gewichtung der Teilbereichsindikatoren abhängen. Beispielsweise kann ein Indikator (zum Beispiel Patente) für besonders relevant gehalten werden und daher ein höheres Gewicht erhalten als ein anderer Indikator. Es ist sofort ersichtlich, dass das Endergebnis vom Gewichtungsschema beeinflusst wird. Es ist also zumindest zu diskutieren, wie robust die Ergebnisse gegenüber Gewichtungsveränderungen sind.

Diese zwei Herausforderungen bildeten unter anderem den Ausgangspunkt für methodische Anpassungen beim neuen Innovationsindikator. Grundlage für die notwendigen technischen Anpassungen war eine entsprechende theoretische Erweiterung, da diese für eine sinnvolle Indikatorrenausswahl unerlässlich ist. Diese theoretische Basis soll nun kurz dargestellt werden, wobei insbesondere ihre Relevanz für die Auswahl der Teilbereichsindikatoren im Fokus steht.

Theoretisches Modell

Analog zum Innovationsindikator Deutschland baut auch der neue Innovationsindikator auf dem Innovationssystemansatz auf. Dieser theoretische An-

Zu den großen Vorteilen der Kompositindikatoren zählt vor allen Dingen ihr Potenzial als Kommunikationsinstrument.

satz betont die systemische Komponente der Innovationskapazität einer Volkswirtschaft. Er versteht diese als Zusammenwirken von unterschiedlichen Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, die in gegenseitigen Abhängigkeitsbeziehungen stehen. Die Leistungsfähigkeit eines Innovations-

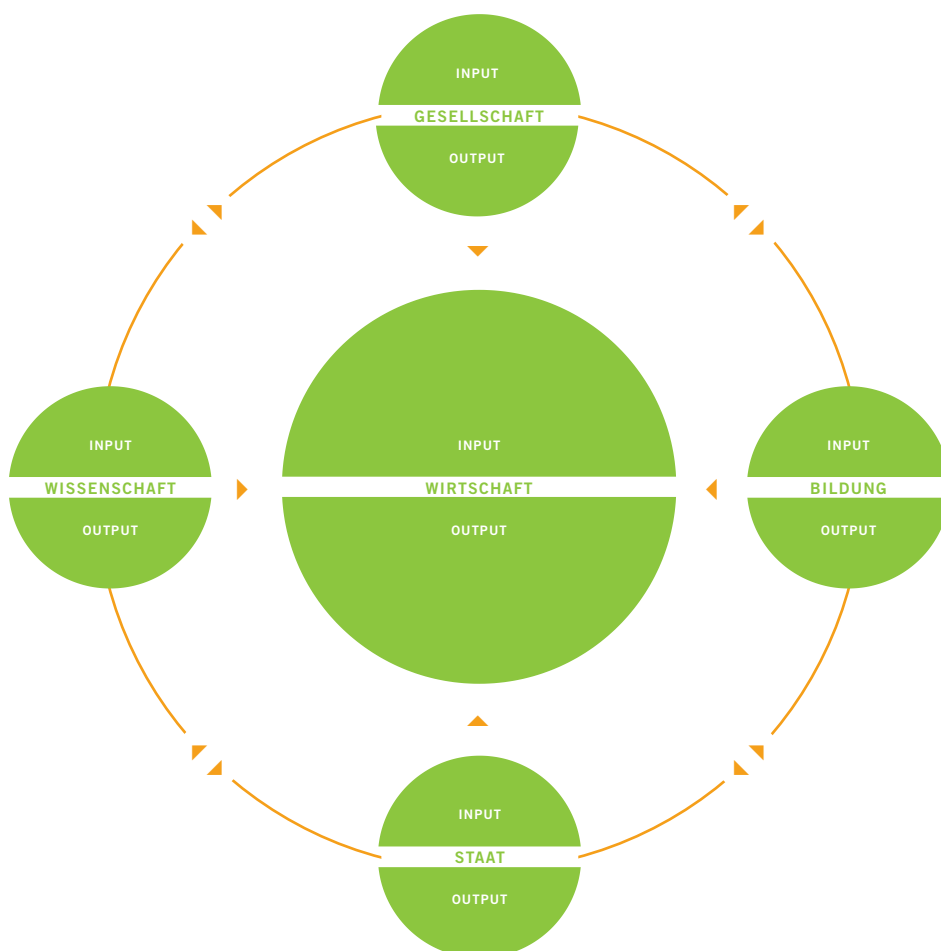
systems hängt danach maßgeblich vom Zusammenspiel dieser Akteursgruppen und nicht nur von der isolierten Leistungsfähigkeit der Akteure selbst ab. Insofern impliziert der Ansatz, dass ein Innovationssystem mehr als die Summe seiner Teile ist. Insbesondere liefert der Innovationssystemansatz einen hervorragenden Rahmen, um die Teilsysteme, also die Teilbereiche, für die sinnvolle Indikatoren gefunden werden müssen, auf aggregierter Ebene zu bestimmen. Der Ansatz zeigt auch, wo man nach Indikatoren suchen sollte.

Der Innovationssystemansatz bietet einen Analyserahmen zur Identifikation der einzelnen Akteure im Innovationssystem, er liefert allerdings keine Blaupause zur Bestimmung und Gewichtung der einzelnen Indikatoren, die jedoch notwendig sind, um die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems zu messen. Indikatorensysteme, die theoretisch nur auf dem Innovationssystemansatz beruhen, neigen deshalb dazu, eine sehr große Zahl an unterschiedlichen, sich teilweise inhaltlich überlappenden Indikatoren zu berücksichtigen. Sie ufern schnell aus und werden unübersichtlich und schwer verständlich. Außerdem laufen sie Gefahr, Indikatoren zu berücksichtigen, die faktisch gar keinen oder nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Innovationsfähigkeit haben.

Um diesem Defizit zu begegnen, wird der Innovationssystemansatz um mikroökonomische Ansätze der Innovationsforschung ergänzt. Hierbei werden Innovationsaktivitäten als ein Produktionsprozess verstanden, in dem Quantität und Qualität der für Innovationen bereitgestellten Ressourcen (Inputs) in Innovationsergebnisse münden und letztlich zu ökonomischen Erträgen und Wettbewerbsfähigkeit führen (Outputs). Die Effizienz der Innovationsaktivitäten wird dabei von einer Reihe von innerbetrieblichen Faktoren beeinflusst, zu denen beispielsweise Management- und Organisationsfähigkeiten oder Investitionen in materielle und immaterielle Assets (zum Beispiel Weiterbildung, Marketing) zählen (Strukturindikatoren).

Weitere Teile des Innovationssystems wie beispielsweise das Wissenschafts- oder Bildungssystem können nach ähnlichen Maßstäben von Input, Output und Struktur betrachtet werden, während andere Teilbereiche und Faktoren – gesellschaft-

Hauptelemente des Modells zur Bestimmung der Innovationskapazitäten von Ländern im Innovationsindikator



liche Einstellungen oder Staatstätigkeit – nicht dieser Logik folgen. Es können jedoch ebenfalls Wirkungszusammenhänge und -richtungen bestimmt werden.

Auf Basis dieser Überlegungen kann man sich den gesellschaftlichen Innovationsprozess auch als einen Innovationsproduktionsprozess vorstellen, in dem die Unternehmen Innovationen und in letzter Konsequenz ökonomischen Wohlstand erzeugen, dabei aber auf Vorleistungen von Akteuren in Wissenschaft und Bildung angewiesen sind, mit denen sie systemisch verbunden sind. Ferner spielen Staat und Gesellschaft entscheidende Rollen, indem sie entweder regulative, interventionistische oder kulturelle Rahmenbedingungen determinieren.

Gerade die Erweiterung um die Produktionsperspektive liefert dabei auch den methodischen Ansatz, um zu einer sinnvollen Auswahl der Teilbereichsindikatoren zu gelangen, die die Grundlage für den Innovationsindikator bilden. Dieser Auswahlprozess soll im Folgenden kurz beschrieben werden, wobei die technischen Details bewusst kurz gehalten werden. Der interessierte Leser findet weitergehende Informationen im Methodenbericht auf der Website des neuen Innovationsindikators (www.innovationsindikator.de).

Wie bereits angedeutet lassen sich entsprechend dem Modell die Indikatoren in Input- und Outputgrößen unterteilen. Mithilfe dieser Unterteilung kann dann unter anderem die Länge der zeitlichen Verzögerungen ermittelt werden, mit denen Investitionen im Innovationssystem zu sichtbarem Output werden.

Grundsätzlich besteht die Berechnung eines Kompositindikators aus drei Schritten. Im ersten werden die Teilbereichsindikatoren ausgewählt. Im zweiten werden alle Indikatoren auf ein einheitliches Intervall normiert, um sie vergleichbar zu machen. Im dritten Schritt werden die normierten Teilbereichsindikatoren zum Kompositindikator aggregiert. Dies geschieht in der Regel durch das Bilden eines Durchschnittswertes über die einzelnen Indikatoren. Im Folgenden wird das Vorgehen im Innovationsindikator bezüglich dieser Schritte kurz präsentiert.

Indikatorenauswahl

Die Indikatorenauswahl ist von zentraler Bedeutung für die Erstellung des Innovationsindikators. Hierfür werden theoretische und statistische Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.

Beim früheren Innovationsindikator wurde vor allen Dingen auf das analytische Potenzial des Innovationssystemansatzes gesetzt. Das Kontextwissen über die Funktionsweisen des Innovationssystems wurde zur Basis der Indikatorenauswahl. Mit Blick auf das Innovationssystem wird deutlich, dass der Innovationssystemansatz als primär theoriegeleitete Heuristik nicht ausreichend Möglichkeiten für eine fokussierte Suche nach geeigneten Indikatoren liefert. Daher wurde das Theoriemodell im neuen Innovationsindikator, wie bereits oben erläutert, um eine produktionstheoretische Komponente erweitert.

Nach der Produktionslogik werden Innovationsoutputs durch Inputs unter Berücksichtigung von förderlichen und hinderlichen Rahmenbedingungen produziert. Sie repräsentiert dabei nicht nur eine theoretische Denkrichtung, sondern liefert gleichzeitig auch ein statistisches Modell, mit dem sich auf Basis der gesammelten Daten testen lässt, welche Inputs und Rahmenbedingungen tatsächlich relevant und welche weniger zentral für die Innovationsfähigkeit eines Landes sind.

Es kann so zum Beispiel überprüft werden, ob die Risikobereitschaft der Bewohner eines Landes oder staatliche Subventionen einen signifikanten Einfluss auf Outputs (zum Beispiel Patente) haben oder ob dieser Zusammenhang nicht besteht. Für den Innovationsindikator wurden nur solche Einzelindikatoren ausgewählt, für die ein signifikanter statistischer Zusammenhang nachweisbar ist. War dies nicht der Fall, wurden diese Indikatoren für den Innovationsindikator nicht berücksichtigt.

Insgesamt zeigte sich, dass für alle Indikatoren, die statistisch signifikante Zusammenhänge aufwiesen, die Effekte auch die theoretisch erwarteten Vorzeichen hatten. Insbesondere waren für alle potenziellen Inputindikatoren die Effekte auf die Outputs positiv, sodass insgesamt davon ausgegangen werden kann, dass die einzelnen

Der Innovationssystemansatz bietet einen Analyserahmen zur Identifikation der einzelnen Akteure im Innovationssystem.

Liste der Einzelindikatoren des Innovationsindikators

Beschreibung	Subsystem
Nachfrage der Unternehmen nach technologischen Produkten (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Wirtschaft
Für die Frühphase eingesetztes Venture-Capital in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP)	Wirtschaft
Ausmaß von Marketing (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Wirtschaft
Anteil der internationalen Kopatente an allen Anmeldungen von transnationalen Patenten	Wirtschaft
Anteil der Wertschöpfung in der Hochtechnologie an der gesamten Wertschöpfung	Wirtschaft
Anteil der Beschäftigten in wissensintensiven Dienstleistungen an allen Beschäftigten	Wirtschaft
Intensität des einheimischen Wettbewerbs (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Wirtschaft
BIP pro Kopf der Bevölkerung	Wirtschaft
Patentanmeldungen transnationale Patente je Einwohner	Wirtschaft
Patentanmeldungen am USPTO je Einwohner	Wirtschaft
Wertschöpfung in der gewerblichen Wirtschaft pro Arbeitsstunde (in konstanten PPP- $\text{\$}$)	Wirtschaft
Handelsbilanzsaldo bei Hochtechnologien gemessen an der Bevölkerung	Wirtschaft
Anteil der von Unternehmen finanzierten FuE-Ausgaben der Hochschulen	Wirtschaft
Interne FuE-Ausgaben der Unternehmen als Anteil am BIP	Wirtschaft
B-Index der steuerlichen FuE-Förderung: Anteil der FuE-Ausgaben der Unternehmen, die durch eine steuerliche FuE-Förderung finanziert werden	Wirtschaft/Staat
Anteil der staatlich finanzierten FuE-Ausgaben der Unternehmen am BIP	Wirtschaft/Staat
Anzahl der Forscher in Vollzeitäquivalenten pro 1.000 Beschäftigte	Wissenschaft
Zahl der wissenschaftlich-technischen Artikel in Relation zur Bevölkerung	Wissenschaft
Qualität der wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Wissenschaft
Zahl der Zitate pro wissenschaftlich-technischer Publikation in Relation zum weltweiten Durchschnitt (gemessen am Durchschnitt der jeweiligen Disziplin)	Wissenschaft
Anzahl der Patente aus der öffentlichen Forschung je Einwohner	Wissenschaft
Anteil von internationalen Kopublikationen an allen wissenschaftlich-technischen Artikeln	Wissenschaft
Anteil der FuE-Ausgaben in staatlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen am BIP	Wissenschaft/Staat
Anteil eines Landes an den zehn Prozent am häufigsten zitierten wissenschaftlich-technischen Publikationen	Wissenschaft
Anteil der ausländischen Studenten an allen Studenten	Bildung
Beschäftigte mit mindestens Sekundarstufe II, ohne Hochschulabschlüsse als Anteil an allen Beschäftigten	Bildung
Promovierte (ISCED 6) in den MINT-Fächern als Anteil an der Bevölkerung	Bildung
Hochschulabsolventen in Relation zu den hoch qualifizierten Beschäftigten im Alter 55+	Bildung
Anteil der Beschäftigten mit tertiärer Bildung an allen Beschäftigten	Bildung
Jährliche Bildungsausgaben (Tertiärstufe einschl. FuE) je Student	Bildung/Staat
Qualität des Erziehungssystems (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Bildung/Staat
Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Bildung/Staat
PISA-Index: Wissenschaft, Lesekompetenz, Mathematik (auf offener Skala mit Mittelwert 500 und Standardabweichung 100)	Bildung/Staat
Staatliche Nachfrage nach fortschrittlichen technologischen Produkten (Skala von 1 bis 7 auf Basis von Experteneinschätzungen)	Staat
E-Readiness-Indicator (Skala von 1 bis 10)	Gesellschaft
Risikofreude (Anteil der Risikofreudigen nach Eigenangaben)	Gesellschaft
Anzahl der Personal Computer je 100 Einwohner	Gesellschaft
Anteil Postmaterialisten (Inglehardt) an der Bevölkerung	Gesellschaft

Produktionsmodelle in den Subsystemen sinnvoll spezifiziert wurden.

Auf Basis dieser Analysen, die ausführlich im Methodenbericht beschrieben sind, wurde die Zahl der Indikatoren von ehemals circa 180 auf 38 verringert. Diese Reduktion der Anzahl der Einzelindikatoren trägt dazu bei, dass der aktuelle Innovationsindikator schlanker und leichter verständlich ist. Ein Überblick der Indikatoren nach Subsystemen findet sich in der nebenstehenden Tabelle.

Dabei sind einige Indikatoren mehr als einem Subsystem zugeordnet, weil sie an der Schnittstelle zwischen zwei Systemen liegen und sich daher nicht eindeutig nur einem System zurechnen lassen.

Es bleibt auch weiterhin ein Charakteristikum des Innovationsindikators, dass neben den harten Indikatoren (wie zum Beispiel Anzahl der Forscher, Patente oder Bruttoinlandsprodukt pro Kopf) auch weiche Kontextfaktoren einbezogen werden. Diese weichen Indikatoren werden auf qualitativen Skalen gemessen und beruhen zum Teil auf persönlichen Einschätzungen von Experten. Der Hauptvorteil der Einbeziehung solcher Einschätzungen ist darin zu sehen, dass es diesen Indikatoren eher gelingt, ein Gesamtbild zu zeichnen. Während harte Indikatoren zwar recht genau und verlässlich messen, bilden sie immer nur einen spezifischen Ausschnitt der Realität ab. Weiche Indikatoren hingegen können häufig ein zu messendes Phänomen besser in seiner gesamten Komplexität erfassen. Sie ergänzen harte sinnvoll, indem ansonsten schwer zu erfassende Komponenten des Innovationssystems sichtbar gemacht werden.

Insgesamt lassen sich zehn der 38 Indikatoren zu den weichen zählen, wobei sich diese in allen Subsystemen wiederfinden. Konkret sind dies die Qualität des Erziehungssystems (Bildung), die Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung (Bildung), der E-Readiness-Indikator (Gesellschaft), die Risikofreude (Gesellschaft), der Anteil der Postmaterialisten (Gesellschaft), die staatliche Nachfrage nach fortschrittlichen Produkten (Staat), die Nachfrage der Unternehmen nach technologischen Pro-

dukten (Wirtschaft), das Ausmaß von Marketing (Wirtschaft), die Intensität des einheimischen Wettbewerbs (Wirtschaft) sowie die Qualität der Forschungseinrichtungen (Wissenschaft). Alle Indikatoren werden für das Referenzjahr 2010 gemessen. Indikatoren, für die die aktuellsten verfügbaren Werte weiter zurück liegen, werden mithilfe von zeitreihenanalytischen Verfahren bis 2010 fortgeschrieben.

Berechnung des Innovationsindikators

Der Innovationsindikator wird berechnet, indem aus den Einzelindikatoren der Mittelwert gebildet wird. Dabei müssen allerdings zwei Dinge berücksichtigt werden.

Zum einen weisen die einzelnen Indikatoren unterschiedliche Skalen auf. So sind manche Indikatoren als Anteilswerte, andere als Pro-Kopf-Werte und andere wieder als Notenskalen (von 1 bis 7) gemessen. Die Bildung von Mittelwerten macht also ohne eine Vereinheitlichung der Einheiten keinen Sinn. Daher wurden die Indikatoren zuvor auf einheitliche Intervalle normiert. Diese Methode wird Reskalierung genannt. Alle Indikatoren wurden so auf die Werteskala 0 bis 100 transferiert.

Zum anderen hängt das konkrete Ranking, das ein Kompositindikator impliziert, von den Gewichten ab, mit denen die Einzelindikatoren berücksichtigt wurden. Ob ein Land A vor einem Land B liegt, hängt nicht nur von den konkreten Werten ab, die die Länder bezüglich der Einzelindikatoren aufweisen, sondern auch davon, ob die gewählten Aggregationsgewichte ein Land gegenüber einem anderen besserstellen, weil sie seine Stärken betonen.

Im Innovationsindikator wurde auf eine unterschiedliche Gewichtung der Einzelindikatoren verzichtet. Alle Indikatoren gehen mit gleichen Gewichten ein. Der Hauptgrund für diese Entscheidung: Jede Form der Gewichtung ist zwangsläufig subjektiv und zu einem gewissen Maß willkürlich, die Gleichgewichtung ist aber zumindest transparent und unmittelbar nachvollziehbar. Daneben leitet sich aus dem Innovationssystemansatz unmittelbar ab, dass eine Gewichtung nicht in allen

Ländern gleich sein muss. Dies gilt dann zwar auch für die Gleichgewichtung, führt aber auch hier zu einer nachvollziehbaren und transparenten Bewertung.

Die gleiche Methodik findet für die Subsystemindikatoren Anwendung. Doppelt klassifizierte Indikatoren gehen dabei in jedes Subsystem mit dem vollen Gewicht von eins ein.

Sensitivitätsanalyse

Obwohl die Gleichgewichtung gemeinhin als transparent angesehen wird, stellt sich die Frage nach der Robustheit der Rankings und der Ergebnisse. Es muss also überprüft werden, in welchem Maß sich die Ergebnisse des Innovationsindikators verändern würden, wenn die Gewichte variiert würden. Außerdem sollte bewusst sein, inwieweit die Ergebnisse und damit die gezogenen Schlüsse sowie die Politikempfehlungen ähnlich lauten würden, wenn eine andere als die Gleichgewichtung gewählt würde.

Antworten hierauf können beispielsweise Simulationsanalysen liefern, bei denen die Gewichte der Einzelindikatoren nicht mehr festgelegt – bei Gleichgewichtung und 38 Teilbereichsindikatoren betragen alle Gewichte konstant $1/38$ –, sondern zufällig ausgewählt werden. Dies bedeutet: Die Gewichte werden mithilfe von Zufallszahlengeneratoren erzeugt und die damit verbundene Spannweite der Ergebnisse aufgezeichnet. So gelingt es, Schwankungsintervalle für die Rangplätze der einzelnen Länder zu bestimmen. Beispielsweise könnte für ein Land A gezeigt werden, dass es in 90 Prozent aller Fälle bei zufälligen Gewichten einen Rangplatz zwischen 1 und 3 annehmen würde. Ein Platz in der Spitzengruppe für Land A kann also in diesem Fall unabhängig von den Gewichten als statistisch gesichert angesehen werden. Diese Methode wird auf die Ergebnisse des Innovationsindikators angewendet, um die Ergebnisse zu hinterfragen und die Verlässlichkeit der erzielten Resultate zu untermauern.

Eine ausgiebige Dokumentation der Methode findet sich im begleitenden Methodenbericht im Internet.

Stichwort

Reskalierung

Die Reskalierung dient dazu, Größen mit unterschiedlichen Messeinheiten auf ein einheitliches Intervall zu normieren, um die Messgrößen direkt vergleichbar zu machen. Dies ist ein notwendiger Schritt, um die einzelnen Teilbereichsindikatoren im Kompositindikator zusammenzufassen.

Beispielhaft kann man sich vorstellen, dass ein Land A bezüglich eines bestimmten Indikators die Ausprägung 1.000 hat, ein Land B kommt auf 1.500, während das Land C 2.000 erreicht. Nach Normalisierung hat das schlechteste Land A den Wert 0, das Land C als bestes kommt auf 100, während B, das genau zwischen diesen beiden liegt, den Wert 50 erhält. Die resultierenden normalisierten Indikatoren lassen sich also als relative Position jedes Landes mit Blick auf das stärkste und schwächste in der Vergleichsgruppe verstehen.

Der Hauptnachteil der Reskalierung liegt in der Anfälligkeit gegenüber Ausreißern und extremen Werten, die insbesondere bei kleinen Ländern mit strukturellen Besonderheiten auftauchen. Unter anderem deswegen wurde die Vergleichs- bzw. Benchmarkinggruppe aus den großen Volkswirtschaften Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, USA sowie der traditionell sehr leistungsfähigen Schweiz gebildet. Jedes Land wird relativ zu dieser Gruppe positioniert. Die Festlegung einer festen Gruppe von Vergleichsländern hat zudem den Vorteil, dass die Reskalierung nicht durch das Vorhandensein oder Fehlen von Angaben zu einzelnen kleineren Ländern mit oft extremen Werten beeinflusst wird und somit auch die Entwicklung des Kompositindikators über die Zeit besser vergleichbar macht.

Der Innovationsindikator im Vergleich

Erhebungsmethoden und ihr Einfluss auf die Ergebnisse

Internationale Vergleiche der Innovationskraft von Volkswirtschaften versuchen, die Stärken und Schwächen von Ländern bei diesem wichtigen Wettbewerbsfaktor herauszuarbeiten und politische Handlungsempfehlungen abzuleiten. Der Innovationsindikator ist nicht das einzige Ranking, das in den vergangenen Jahren durchgeführt wurde. Sieben Vergleichsranks ermöglichen eine Einordnung der aktuellen Ergebnisse – und kommen zum Teil zu abweichenden Ergebnissen. Die Ergebnisse für Deutschland verzeichnen bei allen Studien über die vergangenen Jahre einen positiven Trend. Eine Analyse.

Internationale Vergleiche der Innovationsleistung von Ländern liegen entweder in Form von Innovationsberichten oder Innovationsrankings vor. Innovationsberichte versuchen, unterschiedliche Aspekte der Innovationsfähigkeit und -leistung zusammenzustellen und indikatorgestützt zu vergleichen, ohne jedoch die einzelnen Indikatoren zu einem Gesamtindex zusammenzuführen. Das Science, Technology and Innovation Scoreboard der OECD oder der jährliche Bericht der Expertenkommission Forschung und Innovation der deutschen Bundesregierung sind hierfür Beispiele. Diese Berichte liefern komplexe Bilder und viele Einzelbefunde, aus denen es aber mitunter schwierig ist, Prioritäten und ein Gesamtbild

abzuleiten. Hier setzen Rankings wie der Innovationsindikator an: Sie wollen durch die Berechnung eines sogenannten Kompositindikators die Komplexität der Ergebnisse reduzieren, um über einfach zu kommunizierende Hauptbotschaften die Aufmerksamkeit auf notwendige Veränderungen in den Rahmenbedingungen für Innovationen und in den Innovationsanstrengungen von Wirtschaft und Wissenschaft zu lenken. Gleichzeitig wollen sie das Thema Innovation stärker in der öffentlichen Debatte verankern.

Länderrankings der vergangenen Jahre

Der Innovationsindikator ist nicht der einzige Versuch, ein Länderranking der Innovationsfähigkeit und Innovationsleistung zu erstellen. In den vergangenen Jahren wurden eine Reihe ähnlich angelegter Studien veröffentlicht, die aus einem Bündel von Einzelindikatoren einen Gesamtindex zur Position einzelner Länder im Innovationswettbewerb ableiten. Manche Studien zielen – wie der Innovationsindikator – ausschließlich auf das Thema Innovation, während andere auch weitere Aspekte der Wettbewerbsfähigkeit einbeziehen. Folgende sieben Studien zählen international aktuell zu den wichtigsten:

- Das Innovation Union Scoreboard (früher: European Innovation Scoreboard) der Europäischen Kommission, das erstmals 1999 erschienen ist, konzentriert sich auf die Wegbereiter von Innovationen, die Innovationsaktivitäten von Unternehmen und die gesamtwirtschaftlichen Innovationsergebnisse.
- Der Global Competitiveness Report des World Economic Forum (2010) betrachtet zusätzlich zu Innovationsindikatoren auch andere Einflussfaktoren der Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere die Effizienz von Märkten und Institutionen sowie die Infrastrukturausstattung.



Länder befinden sich im Wettbewerb um Innovationsfähigkeit und -leistung. Der Innovationsindikator ist nicht die einzige Studie, die die Ergebnisse in einem Ranking festhält.

■ Das World Competitiveness Scoreboard des IMD World Competitiveness Center (2011) nimmt ebenfalls eine breitere Perspektive ein und betrachtet neben der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit die Effizienz von Wirtschaft und Staat sowie die Infrastrukturausstattung.

■ Der Global Innovation Index, der von der Business School INSEAD im Auftrag der Confederation of Indian Industries erstmals 2007 erstellt wurde, betrachtet Input- und Output-indikatoren der Innovationstätigkeit. Diese reichen von politisch-rechtlichen Rahmenbe-

Indikatorensysteme zu Innovation und Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich

Studie	Indikatorenbereiche	Art der Indikatoren	Anzahl Einzelindikatoren	Anzahl Länder	Top-3 (Bezugsjahr)	Position Deutschlands	Position USA und Japans
Innovationsindikator	<ul style="list-style-type: none"> – Bildung – Wissenschaft – Wirtschaft – Staat – Gesellschaft 	harte (74%) und weiche (26%)	38	26	1. Schweiz 2. Singapur 3. Schweden (2010)	2010: 4 2007: 10	USA: 9 Japan: 19
Innovation Union Scoreboard	<ul style="list-style-type: none"> – Wegbereiter für Innovationen – Unternehmensaktivitäten – Innovationsoutput 	harte	25	40	1. Schweiz 2. Schweden 3. Dänemark (2010)	2010: 4 2007: 5	USA: 6 Japan: 7
Global Competitiveness Report	<ul style="list-style-type: none"> – Institutionen – Infrastruktur – makroökonom. Umfeld – Gesundheit & Schule – Hochschule, Weiterbildung – Gütermärkte – Arbeitsmärkte – Finanzmärkte – Technologie – Marktgröße – Unternehmen – Innovation 	weiche (61%) und harte (39%)	114	139	1. Schweiz 2. Schweden 3. Singapur (2010)	2010: 5 2006: 7	USA: 4 Japan: 6
World Competitiveness Scoreboard	<ul style="list-style-type: none"> – wirtschaftliche Leistung – Effizienz des Staates – Effizienz der Unternehmen – Infrastruktur 	harte (53%) und weiche (47%)	248	59	1. USA 2. Hongkong 3. Singapur (2010)	2010: 10 2007: 16	USA: 1 Japan: 26
Global Innovation Index	<ul style="list-style-type: none"> – Institutionen – Humankapital – IKT/Infrastruktur – Märkte – Unternehmen – Wissenschaft – Kreativität & Wohlstand 	weiche (52%) und harte (48%)	60	132	1. Island 2. Schweden 3. Hongkong (2009)	2009: 16	USA: 11 Japan: 13
EIU Innovation Ranking	<ul style="list-style-type: none"> – direkte Innovationsinputs – Innovationsumfeld – Innovationsperformance 	weiche (73%) und harte (27%)	22	25	1. Japan 2. Schweiz 3. Finnland (2008)	2008: 6	USA: 4 Japan: 1
BCG International Innovation Index	<ul style="list-style-type: none"> – Steuerpolitik – andere Politiken – Innovationsumfeld – FuE-Ergebnisse – Unternehmensperformance – Innovationswirkungen 	harte (~60%) und weiche (~40%)	24	110	1. Singapur 2. Südkorea 3. Schweiz (2008)	2008: 19	USA: 8 Japan: 9
ITIF-Indikator	<ul style="list-style-type: none"> – Humankapital – Innovationskapazitäten – Unternehmertum – IT-Infrastruktur – Wirtschaftspolitik – wirtschaftliche Leistung 	harte	16	40	1. Singapur 2. Schweden 3. Luxemburg (2008)	2008: 15 2000: 10	USA: 6 Japan: 9

dingungen und dem Bildungswesen bis zur sozialen Wohlfahrt.

- Ein Innovationsranking der Economist Intelligence Unit (2009), das Inputs und Outputs von Innovationsaktivitäten erfasst.
- Eine Studie der Boston Consulting Group für den US-amerikanischen Industrieverband aus dem Jahr 2009, die die Innovationsleistung der US-Wirtschaft auf Basis eines Indikatoransatzes international vergleicht und hierfür einen „internationalen Innovationsindex“ bildet.
- Eine Studie der Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) für den europäisch-amerikanischen Wirtschaftsrat, die die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der USA mit anderen Ländern indikatorengestützt vergleicht.

Skalierung von Messwerten

Alle Studien verwenden sehr ähnliche methodische Herangehensweisen. Sie operationalisieren das Konzept der Innovations- bzw. Wettbewerbsfähigkeit jeweils durch ein Set von Indikatorbereichen, die unterschiedliche Einflussfaktoren, Rahmenbedingungen, Inputs und Outputs abbilden. Jeder Indikatorenbereich wird durch mehrere Einzelindikatoren erfasst. Da die Einzelindikatoren auf unterschiedlichen Messniveaus vorliegen (von qualitativen Beurteilungen auf Basis von Noten bis zu makroökonomischen Kennzahlen), müssen sie durch eine Transformation auf eine einheitliche Messskala vergleichbar gemacht werden. Hierfür werden unterschiedliche Methoden der Standardisierung verwendet.

Länderrankings zu Innovation und Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich

Land	Innovations-indikator	Innovation Union Scoreboard	Global Competitiveness Report	World Competitiveness Scoreboard	Global Innovation Index	EIU Innovation Ranking	BCG International Innovation Index	ITIF-Indikator
Schweiz	1	1	1	5	4	2	–	3
Singapur	2	–	3	3	7	16	1	1
Schweden	3	2	2	4	2	5	2	10
Deutschland	4	4	5	10	16	6	14	19
Finnland	5	4	7	15	6	3	7	7
Niederlande	6	11	8	14	8	8	10	12
Norwegen	7	19	14	13	10	17	–	18
Österreich	8	10	18	18	21	12	16	17
USA	9	6	4	1	11	4	6	8
Belgien	10	9	19	23	17	15	13	25
Kanada	11	–	10	7	12	14	15	14
Taiwan	12	–	13	6	25	7	–	–
Dänemark	13	3	9	12	5	10	4	11
Frankreich	14	14	15	29	22	13	11	20
Großbritannien	15	8	12	20	14	18	8	15
Australien	16	–	16	9	18	20	17	22
Irland	17	12	29	24	19	19	12	5
Südkorea	18	–	22	22	20	11	5	2
Japan	19	7	6	26	13	1	9	9
Spanien	20	23	42	35	30	–	20	24
China	21	37	27	19	43	–	30	27
Italien	22	21	48	42	38	22	23	38
Indien	23	36	51	32	56	–	36	46
Russland	24	28	63	49	82	–	31	49
Südafrika	25	–	54	51	54	–	–	34
Brasilien	26	40	58	44	68	–	34	72

Diese einheitlich skalierten Messwerte werden dann zu einem Gesamtindex beziehungsweise zu Einzelindizes für jeden Indikatorbereich zusammengefasst. Hierfür müssen die Einzelindikatoren gewichtet werden. Dies erfolgt in der Mehrzahl der Studien durch eine Gleichgewichtung, das heißt, jeder standardisierte Wert geht mit demselben Gewicht 1 ein. Diese Methode wird auch vom Innovationsindikator angewendet.

Manche Studien legen auch fest, dass bestimmte Indikatorgruppen nur ein bestimmtes Gesamtgewicht haben sollen. So wird im World Competitiveness Scoreboard für alle „weichen“ Messgrößen (das heißt Indikatoren, die auf Einschätzungen beruhen) ein Gewicht von insgesamt 0,3 am Gesamtindikator festgelegt. Der Global Competitiveness Report vergibt je nach dem Entwicklungsstand eines Landes unterschiedliche Gewichte für einzelne Indikatorenbereiche, um die unterschiedliche Bedeutung dieser Bereiche in unterschiedlichen Entwicklungsphasen abzubilden. Andere Studien wie der International Innovation Index der Boston Consulting Group nutzen Expertenbefragungen zur Bestimmung von Gewichten. Die Studie der Economist Intelligence Unit verwendet analytisch entwickelte Gewichte, die den Innovationsoutput über Inputs und Umfeldbedingungen erklären. Dadurch wird dem Outputindikator – Anzahl der Patente, die sowohl am europäischen, US-amerikanischen und japanischen Patentamt angemeldet wurden – ein sehr hohes Gewicht beigemessen.

Studienergebnisse unterscheiden sich deutlich

Trotz der ähnlichen methodischen Vorgangsweisen und der durchaus vergleichbaren Indikatorbereiche kommen die einzelnen Studien zum Teil zu unterschiedlichen Ergebnissen, was die Position einzelner Staaten im Innovationswettbewerb beziehungsweise ihre Wettbewerbsfähigkeit insgesamt betrifft. Gleichwohl sind auch einige über alle Studien hinweg konstante Ergebnisse zu finden: So liegen bei fast allen Rankings die Schweiz, Schweden und Singapur sowie – sofern berücksichtigt – Hongkong an der Spitze. Die aufliegenden Schwellenländer China, Indien, Brasilien

oder Südafrika liegen in fast allen Rankings klar hinter den entwickelten Industrieländern zurück.

Deutschland erhält in vielen Rankings einen Platz nahe der Spitzengruppe. Im vorliegenden Innovationsindikator findet sich Deutschland auf Platz 4, demselben Platz, den es im Innovation Union Scoreboard (gemeinsam mit Finnland) einnimmt. Der Global Competitiveness Report weist Deutschland auf Platz 5 von 139 Ländern aus, das World Competitiveness Scoreboard auf Platz 10 von 59 verglichenen Volkswirtschaften. Alle diese Ergebnisse beziehen sich auf das Jahr 2010 bzw. den damals aktuell verfügbaren Datenstand. Auch das Innovation Ranking der Economist Intelligence Unit platzierte Deutschland (mit Bezug auf das Jahr 2008) mit Rang 6 in die Gruppe der führenden Innovationsnationen. Nicht ganz im Spitzenfeld ist Deutschland dagegen beim Global Innovation Index (Platz 16), beim ITIF-Indikator (Platz 15) und beim International Innovation Index der Boston Consulting Group (Rang 19).

Fast alle Indikatorensysteme, die einen Vergleich der Entwicklung über die Zeit erlauben, zeigen eine Verbesserung der Position Deutschlands in der jüngsten Zeit, das heißt von Mitte der 2000er-Jahre bis 2010. Dieses Ergebnis stimmt mit dem Befund des Innovationsindikators überein.

Die meisten Indikatorensysteme sehen die besonderen Stärken Deutschlands im Bereich der Wirtschaft, das heißt in den Innovationsaktivitäten der Unternehmen, der technischen Infrastruktur und dem direkten Innovationsoutput wie zum Beispiel Patenten. Die größten Schwächen sind im Bildungssystem, den staatlichen Rahmenbedingungen und der Flexibilität der Märkte zu verorten.

Ergebnisse von USA und Japan schwanken stark

Nicht nur für Deutschland, sondern auch für die beiden größten hochentwickelten Volkswirtschaften USA und Japan unterscheiden sich die Ergebnisse je nach Indikatorensystem beträchtlich. Die USA sind zwischen Platz 1 und Platz 11 gereiht, Japan zwischen Platz 1 und 26. Der erste

Die meisten Indikatorensysteme sehen die besonderen Stärken Deutschlands im Bereich der Wirtschaft, den Innovationsaktivitäten der Unternehmen, der technischen Infrastruktur und dem direkten Innovationsoutput.

Ein Vergleich der Ergebnisse des Innovationsindikators mit sieben Vergleichsrangings zeigt ein hohes Maß an Übereinstimmung.

Platz von Japan im EIU Innovation Ranking ist als Ausreißer zu werten, der wesentlich auf die Wahl des einzigen Outputindikators, nämlich die Anzahl der „Triade-Patente“ (= in den USA, Europa und Japan angemeldete Patente) je Einwohner, zurückzuführen ist. Hier ist das Land, das den kleinsten der drei Märkte als Heimatmarkt hat, im Vorteil. Der erste Platz der USA im World Competitiveness Scoreboard wird wesentlich durch die große Zahl von weichen Indikatoren erreicht, die aus einer Befragung von IMD-Absolventen und Managern gewonnen wurden, in der die USA offenbar besonders gut bewertet werden. Im Zeitvergleich verschlechterten sich in jüngster Zeit bei den meisten Indikatorensystemen sowohl die USA als auch Japan.

Die Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse sind vielfältig:

- Zuerst bestimmt natürlich das Set an betrachteten Indikatoren die Ergebnisse. Während manche Indikatorensysteme die Investitionen in Forschung und Innovation, die direkten Ergebnisse von Forschungs- und Innovationsaktivitäten und die unmittelbar für Innovationsprozesse relevanten Rahmenbedingungen betrachten, nehmen andere auch allgemeine wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen wie das Steuersystem, die Arbeitsmärkte oder die Effizienz der staatlichen Verwaltung ins Blickfeld. Je unterschiedlicher die betrachteten Indikatorensets sind, desto wahrscheinlicher sind auch unterschiedliche Rankingresultate.
- Ein weiterer Faktor ist die Bedeutung der sogenannten weichen Indikatoren, die auf Befragungen von Experten oder anderen Bewertungen beruhen. Diese liefern wichtige Zusatzinformationen, können allerdings verzerrt sein, wenn die Auskunftgeber zum Beispiel unterschiedliche Informationsstände über die einzelnen Länder oder Indikatorenbereiche haben. So kann das Urteil über Länder, deren Situation besser bekannt ist, kritischer ausfallen als für Länder, über die nur grobe Informationen vorliegen und die daher durchschnittlich bewertet werden. Auch muss bei solchen Befragungen immer mit der Möglichkeit von strategischem Antwortverhalten gerechnet werden.

- Die Vorgehensweise bei der Standardisierung der Einzelindikatoren und vor allem die Gewichtung der Einzelindikatoren zu Subindizes und einem Gesamtindex sind weitere wesentliche Stellschrauben, bei denen sich die einzelnen Indikatorensysteme unterscheiden.
- Die Wahl der Vergleichsländer spielt bei jedem Benchmarking eine wesentliche Rolle, da sie die Verteilungsparameter der Indikatoren (Mittelwert, Streuung, Wertebereich) bestimmt. Während manche Indikatorensysteme sich auf eine kleinere Ländergruppe von hoch entwickelten und rasch aufholenden Ländern konzentrieren, die direkt im Innovationswettbewerb zueinander stehen (so auch der Innovationsindikator Deutschland), betrachten andere eine große Zahl von sehr unterschiedlich strukturierten Ländern.

Starke und schwache Staaten im Innovationsindikator

Ein Vergleich der Ergebnisse des Innovationsindikators mit den sieben Vergleichsrangings zeigt ein hohes Maß an Übereinstimmung für die meisten der betrachteten Länder, aber auch einige wenige auffällige Unterschiede. Diese Unterschiede betreffen insbesondere das bessere Abschneiden von Norwegen, Österreich, Belgien und Frankreich im Innovationsindikator und ein durchschnittlich schlechteres Ranking der USA, Dänemarks, Südkoreas und Japans:

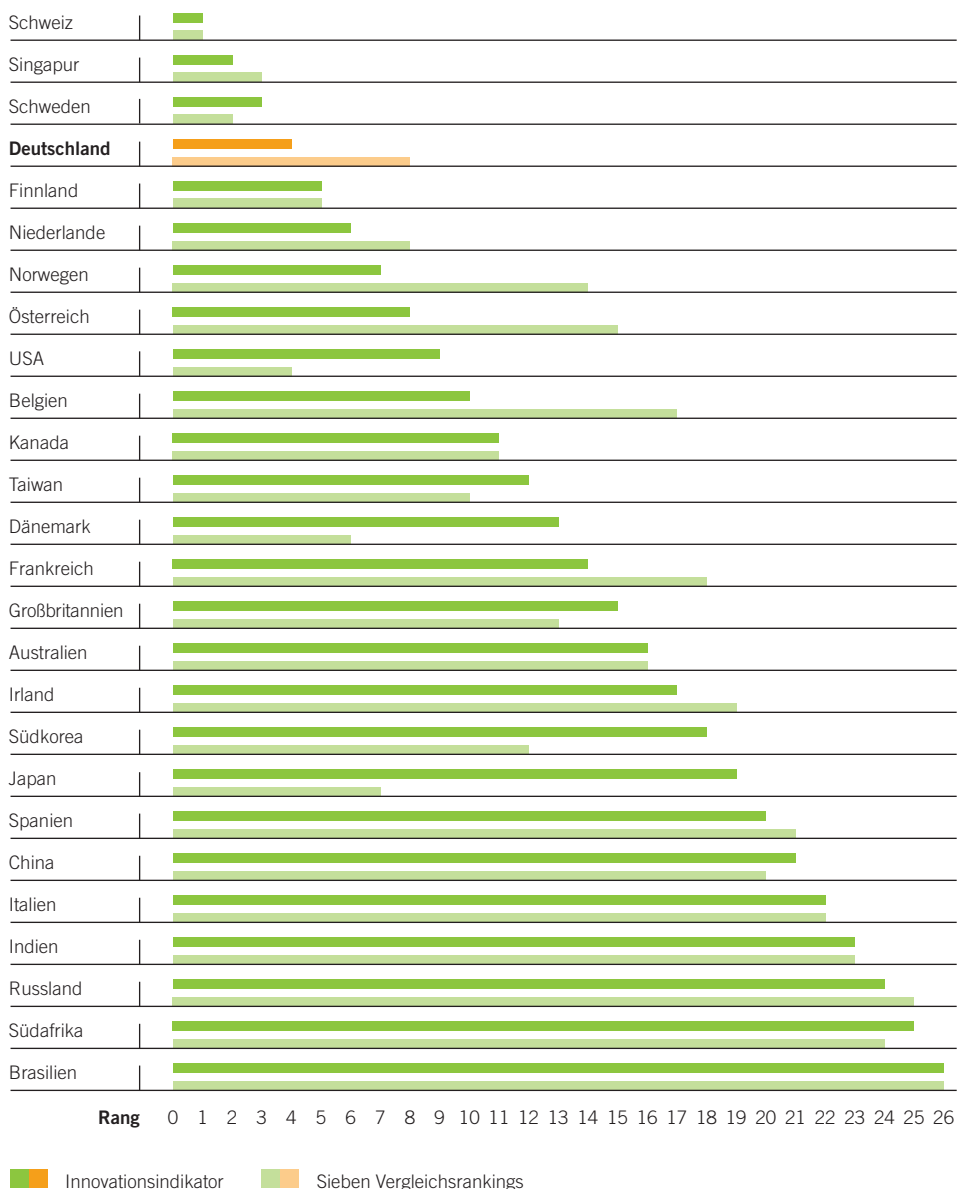
- Norwegen schneidet deshalb so gut ab, weil die Produktivität (als ein entscheidender Outputindikator für Innovation) im Innovationsindikator ein höheres Gewicht als in den meisten anderen Rankings erhält. Außerdem profitiert Norwegen von einer sehr generösen direkten und indirekten staatlichen Förderung der FuE-Ausgaben der Unternehmen.
- Die bessere Position von Österreich, Belgien und Frankreich ist unter anderem auf eine hohe Patentneigung in der öffentlichen Forschung (die bei einigen anderen Indikatorensystemen nicht berücksichtigt wird) sowie besonders guten Werten bei einzelnen Indikatoren (Österreich: internationale Kopatente; Belgien: Beschäftigte mit Sekundarstufe-II-Abschluss ohne Hochschulabschluss, Risikofreudigkeit).

de; Frankreich: Hochschulabsolventen in Relation zu hoch qualifizierten Beschäftigten, Produktivität, staatliche Förderung von FuE in der Wirtschaft) zurückzuführen. Allerdings ist zu beachten, dass alle drei Länder Indikatorwerte aufweisen, die sehr nah an denen der im Ranking benachbarten Länder sind und sich von ihnen nicht statistisch signifikant unterscheiden.

- Das schlechtere Abschneiden der USA beim Innovationsindikator kann einerseits auf die aktuellere Datenbasis zurückgeführt werden. Das US-amerikanische Innovationssystem reagiert traditionell stärker auf wirtschaftliche Krisen als die europäischen und asiatischen Länder, so dass die schwere Rezession 2008/09 auch tiefere Spuren bei Forschung und Innovation als in den meisten Vergleichsländern hinterlassen hat. Andererseits enthält der Innovationsindikator weniger „weiche“ Indikatoren zur Beschreibung der Effizienz des allgemeinen politischen und wirtschaftlichen Systems, bei denen die USA in anderen Indikatorensystemen sehr gute Beurteilungen aufweisen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die wahrgenommene Stärke der USA auch von der absoluten Größe getrieben wird. Der Innovationsindikator betrachtet aber grundsätzlich größennormierte Indikatoren, Größeneffekte sind im Innovationsindikator also herausgerechnet. In vielen Fällen schneiden die USA bei relativen Werten deutlich schlechter als bei absoluten Werten ab.
- Die schlechtere Position von Dänemark liegt primär an den als gering eingeschätzten Marketingaktivitäten der Unternehmen, einem niedrigen Niveau der Forschungskooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, geringen staatlichen FuE-Subventionen für Unternehmen, einem niedrigen Anteil von Hochschulabsolventen unter den Beschäftigten sowie einer ungünstigen Handelsbilanz bei Hochtechnologiegütern.
- Südkorea und Japan nehmen beim Innovationsindikator eher hintere Ränge ein, da sie im Wissenschaftssystem eine erheblich schlechtere Performance aufweisen und ihre internationale Vernetzung bei Forschung und Innovation gering ist. Diese Defizite können auch durch die hohen FuE-Aufwendungen der Unternehmen, die starke Hochtechnologieori-

entierung und die teilweise sehr gute Leistung in der schulischen Bildung (zum Beispiel beim PISA-Test) nicht vollständig aufgewogen werden.

Vergleich des Rankings im Innovationsindikator mit dem durchschnittlichen Rangplatz der Länder bei sieben Vergleichsrangings



Die Projektpartner

Der Innovationsindikator wird von einem Konsortium aus drei Instituten erarbeitet. Die Federführung des Projekts liegt beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI). Unterstützt wird das Institut vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und vom Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, Maastricht University (MERIT). Herausgeber der Studie sind die Deutsche Telekom Stiftung und der Bundesverband der Deutschen Industrie.



Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) analysiert die Rahmenbedingungen von Innovationen. Es erforscht die kurz- und langfristigen Entwicklungen von Innovationsprozessen und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien und Dienstleistungen. Auf dieser Grundlage stellt das Institut seinen Auftraggebern aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft Handlungsempfehlungen und Perspektiven für wichtige Entscheidungen zur Verfügung. Die Expertise liegt in der breiten wissenschaftlichen Kompetenz sowie einem interdisziplinären und systemischen Forschungsansatz. Als international führendes Innovationsforschungsinstitut arbeitet das Fraunhofer ISI mit Partnern in zahlreichen anderen Ländern zusammen und gewährleistet so unterschiedliche Perspektiven auf den Forschungsgegenstand.

www.isi.fraunhofer.de



Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) ist ein gemeinnütziges wirtschaftswissenschaftliches Forschungsinstitut. Es wurde 1990 auf Initiative der baden-württembergischen Landesregierung, der Wirtschaft des Landes und der Universität Mannheim gegründet und nahm im April 1991 die Arbeit auf. Seitdem hat sich das ZEW als eines der führenden deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute mit hoher europäischer Reputation etabliert. Im Jahr 2005 wurde das ZEW in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung aufgenommen, gleichzeitig erfolgte der Beitritt zur Leibniz-Gemeinschaft. Das Institut wendet sich an Entscheider in Politik, Wirtschaft und Verwaltung, Wissenschaftler im nationalen und internationalen Bereich sowie die interessierte Öffentlichkeit.

www.zew.de



UNI-MERIT

UNU-MERIT ist ein Forschungs- und Trainingszentrum der United Nations University (UNU) und der Maastricht University (UM) im Südosten der Niederlande. UNU-MERIT erforscht die sozialen, politischen und ökonomischen Faktoren, die technologische Innovationen vorantreiben. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Zugang zu Wissen, dessen Erzeugung und Verbreitung. Nach der Integration der Maastricht Graduate School of Governance im Dezember 2010 deckt das Zentrum nun alle Aspekte in nationalen und globalen Organisationen ab, von der Risikobewertung bis hin zu Analyse, Entwurf und Evaluation von Politikmaßnahmen.

www.merit.unu.edu

Deutsche Telekom Stiftung

Mit ihrem Stiftungskapital von 150 Millionen Euro gehört die Deutsche Telekom Stiftung zu den großen Unternehmensstiftungen in Deutschland. Dies ermöglicht es, wirkungsvolle Projekte zur Verbesserung der MINT-Bildung entlang der gesamten Bildungskette ins Leben zu rufen: von der frühkindlichen Bildung über schulisches und außerschulisches Lernen bis hin zur Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften. Die Aktivitäten der Stiftung sind in fünf thematische Schwerpunkte gebündelt: Im Handlungsfeld Frühe Bildung engagiert sich die Stiftung für MINT-Bildung im Elementarbereich und für den reibungslosen Übergang in die Grundschule. Unter der Überschrift Unterricht & mehr führt sie Projekte, die schulisches und außerschulisches MINT-Lernen verbinden. Die Aus-, Fort- und Weiterbildung von MINT-Lehrkräften nimmt die Stiftung mit dem Handlungsfeld Lehrerbildung in den Blick. Individuelle MINT-Begabungen stärkt sie im Bereich Talentförderung. Und im Handlungsfeld Impulse fasst die Stiftung Vorhaben zusammen, mit denen sie für ein besseres Verständnis für MINT-Themen wirbt sowie Schwachstellen im Bildungssystem ausmacht und Verbesserungen anregt.

www.telekom-stiftung.de

Deutsche Telekom Stiftung



Bundesverband der Deutschen Industrie

Der BDI ist die Spitzenorganisation im Bereich der Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleister. Als Interessenvertretung der Industrie trägt der BDI bei seinen Mitgliedern zur Meinungsbildung und Entscheidungsfindung bei. Er bietet Informationen für alle Bereiche der Wirtschaftspolitik an. Der BDI unterstützt so die Unternehmen im intensiven Wettbewerb, den die Globalisierung mit sich bringt. Mit seinen 38 Mitgliedsverbänden vertritt er die Interessen von mehr als 100.000 Unternehmen mit über acht Millionen Beschäftigten. Als Verband von Verbänden sind im BDI entsprechend seiner Satzung „Wirtschaftsverbände und Arbeitsgemeinschaften der Industrie und der industrienahen Dienstleister“ organisiert, „die Spitzenvertretung einer gesamten Industrie- oder Dienstleistungsgruppe für das gesamte Gebiet der Bundesrepublik Deutschland sind“. Der BDI hat die Rechtsform des eingetragenen Vereins.

www.bdi.de



BDI

Bundesverband der
Deutschen Industrie e.V.

Abkürzungsverzeichnis

- ASEAN** – Association of Southeast Asian Nations (Verband südostasiatischer Nationen)
- BCG** – Boston Consulting Group
- BDI** – Bundesverband der Deutschen Industrie
- BIP** – Bruttoinlandsprodukt
- BMBF** – Bundesministerium für Bildung und Forschung
- BRICS-Staaten** – Brasilien, Russland, Indien, China, Südafrika
- DIHK** – Deutscher Industrie- und Handelskammertag
- EFI** – Expertenkommission Forschung und Innovation
- EFTA** – European Free Trade Association (Europäische Freihandelsassoziation)
- EIU** – Economist Intelligence Unit
- EVCA** – Europäischer Private Equity- und Venture Capital-Verband
- FuE** – Forschung und Entwicklung
- GG** – Grundgesetz
- IAPP** – Industry-Academia Partnerships and Pathways
- IKT** – Informations- und Kommunikationstechnologie
- IMD** – International Institute for Management Development, Lausanne
- INSEAD** – Institut Européen d'Administration des Affaires, Business-School in Fontainebleau und Singapur
- ISCED** – International Standard Classification of Education, von der UNESCO eingeführter Standard zur Klassifizierung und Charakterisierung von Schultypen und Schulsystemen
- ISI** – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
- IT** – Informationstechnologie
- ITER** – International Thermonuclear Experimental Reactor (Fusionsreaktor)
- ITIF** – Information Technology and Innovation Foundation, Washington, D. C.
- KMU** – kleine und mittlere Unternehmen
- MERIT** – siehe UNU-MERIT
- MINT** – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik
- MIT** – Massachusetts Institute of Technology
- NAFTA** – North American Free Trade Agreement (Nordamerikanisches Freihandelsabkommen)
- OECD** – Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
- PISA** – Programme for International Student Assessment (Programm zur internationalen Schülerbewertung)
- PPP-\$** – Purchasing Power Parity (Kaufkraftparität in US-Dollar)
- SBIR/STTR** – Small Business Innovation Research Program/Small Business Technology Transfer Program
- UNU-MERIT** – United Nations University Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology
- USPTO** – United States Patent and Trademark Office (Patentamt der USA)
- WTO** – World Trade Organization (Welthandelsorganisation)
- ZEW** – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
- ZIM** – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Der Innovationsindikator im Internet

Mit der Webseite zum Innovationsindikator ist eine abwechslungsreiche Informationsplattform zum Innovationssystem Deutschlands entstanden.

Internetnutzer finden dort alle Ergebnisse der aktuellen Studie sowie vertiefende Informationen zur neuen methodischen Ausrichtung des Indikators. Ein besonderer Service der Webseite ist „Mein Indikator“: Auf Knopfdruck können dort individuell Länder und Themen der Studie miteinander verglichen werden.

Eingebettet sind die Studienergebnisse in eine regelmäßige Berichterstattung über den Innovationsstandort. So erscheint monatlich ein neues Fokusthema. Ob berufliche Bildung, Frauen in der Forschung oder Bildungsföderalismus – die fundierten Hintergrundberichte bieten interessante Einblicke in die vielfältige Innovationslandschaft der Bundesrepublik und ihre Mechanismen. Regelmäßige Nachrichten und Bewertungen rund um Innovationen runden die Webseite ab.

www.innovationsindikator.de



Direkt ins Web

Scannen Sie diesen QR-Code mit ihrem Mobiltelefon ein. Dann gelangen Sie direkt zur Webseite des Innovationsindikators.



Impressum

Herausgeber

Deutsche Telekom Stiftung
Graurheindorfer Straße 153
53117 Bonn
Tel. 0228 181-92205
Fax 0228 181-92403
www.telekom-stiftung.de

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

Verfasser/Projektteam

Univ.-Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl
(Fraunhofer ISI), Dr. Rainer Frietsch (Fraunhofer
ISI), Dr. Hugo Hollanders (UNU-MERIT), Peter
Neuhäusler (Fraunhofer ISI), Dr. Christian Rammer
(ZEW), Prof. Dr. Torben Schubert (Fraunhofer ISI)

Verantwortlich

Dr. Ekkehard Winter, Deutsche Telekom Stiftung
Dieter Schweer, BDI

Redaktion

Dr. Rainer Frietsch, Dr. Gerd Hanekamp,
Dr. Heinrich Höfer, Dr. Christian Rammer,
Andrea Servaty, SeitenPlan GmbH

Gestaltung und Produktion

SeitenPlan GmbH
Corporate Publishing
Dortmund

Druck

Broermann Offset-Druck GmbH, Troisdorf

Fotos

BASF, Bayer, BDI, CandyBox Images/Shutterstock.com, Caro/Kaiser, Caro/Trappe, Cheque/Corbis, Daimler AG, Songquan Deng/Shutterstock.com, Deutsche Messe AG, Deutsche Telekom Stiftung, Deutscher Gründerpreis, George B. Diebold/Corbis, Werner Feldmann/SCHOTT, Tom Grill/Corbis, Geoffrey Jones/Shutterstock.com, Jens Küsters/SCHOTT, Lenzing, lightpoet/Shutterstock.com, MAN, Ocean/Corbis, Universität Bern, Universität Köln, Xinhua, yuyangc/Shutterstock.com

Stand

Oktober 2011

Copyright Deutsche Telekom Stiftung

ISBN: 978-3-9813300-2-1

